

Memorial Técnico de Sistema de Climatização

VRF – SISTEMA 01

**Tribunal Regional Eleitoral do DF
Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção**

Contrato nº 26 / 2023

Ordem de Serviço nº 44 / 2023

- TRE- DF/PR/DG/SAO/CISEG/SENGE

Sumário

1. INSTALAÇÕES EXISTENTES	6
2. DADOS PRELIMINARES	8
Contrato: 026/2023	8
Escopo:	8
Realizada pelo profissional habilitado:	8
Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):	9
07.2023.0.09.9.040.	9
Localização:	9
3. CARGA TÉRMICA	10
3.1 Considerações iniciais:	10
3.2 Carga térmica:	10
3.2.1 População dos ambientes:	10
3.2.2 Parâmetros arquitetônicos:	11
3.2.3 Informações geográficas:	11
3.2.4 Limitações arquitetônicas:	11
3.2.5 Limitações normativas:	11
3.2.6 Renovação de ar externo	12
3.3 Memória de cálculo – Condições iniciais	12
3.4 Memória de Cálculo - Solução	13
3.5 Central de Atendimento ao Eleitor – 1º Subsolo	13
4. ANÁLISE DAS SOLUÇÕES TÉCNICAS	17
4.1 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – Self-Contained – Dutado:	18
4.2 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “VRF” /VRV – Dutado	18
4.3 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “VRF” /VRV - Cassete	19
4.4 Análise Econômica e Técnicas das Soluções Propostas	19
4.5 Custo da energia para operação do sistema de climatização.	19
4.5.1 Self-Contained – Dutado	20
4.5.2 “VRF” /VRV – Dutado	20
4.5.3 “VRF” /VRV - Cassete	20
5. SISTEMA SELECIONADO	22
5.1 Informações Técnicas das Unidades Externas:	22

5.2	Informações Técnicas das Unidades Internas:	23
5.3	Informações Técnicas dos Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar:	23
5.4	Informações Técnicas dos Exaustores de Ar:	24
6.	MEMORIAL DE CÁLCULO DE CARGA INSTALADA E DEMANDA	25
6.1	Relação de cálculo das cargas a serem instaladas.	25
6.2	Cálculo da Demanda (VA)	25
6.3	Cálculo da Corrente de Demanda (A)	28
6.4	Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos do QDAR_UI_1	29
6.5	Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos do QDAR_UE_1	29
6.6	Memória de cálculo do dimensionamento dos DPS (dispositivo de Proteção de Surtos):	29
6.7	Memória de cálculo do dimensionamento dos eletrodutos e eletrocalhas:	29
6.8	Memória de cálculo do dimensionamento do Sistema de Automação – Cabos e Infraestrutura:	29
7.	MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES	30
7.1	DOS MATERIAIS E ACESSÓRIOS:	30
7.2	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA:	31
7.3	OBRAS CIVIS:	31
7.4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:	32
7.5	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS:	34
7.6	RENOVAÇÃO E EXAUSTÃO DE AR:	35
7.7	SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO:	38
7.8	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO:	42
7.9	INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM GREAL:	48
8	OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	58
8.1	Garantia:	58
8.2	Manutenção Preventiva:	58
8.3	Suporte Técnico:	58
8.4	Capacitação da Equipe de Operação:	58
8.5	Treinamento:	58
8.5.1	Manual de Operação:	59
8.5.2	Capacitação da Equipe de Manutenção:	59
8.5.3	Treinamento:	59
8.5.4	Manual de Manutenção:	59

9	CONCLUSÕES	60
10	BIBLIOGRAFIA	61
11	Anexos	63
	ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO DE SELEÇÃO DE EQUIPAMENTO (OU EQUIVALENTE TÉCNICO)	64
	CONTENTS	66
03-03		66
	Limits Of Liability (License Contract; Reports)	66
04-05		66
	System Selection (Outdoor Units Info.; Indoor Units Info.)	66
07-54		66
	System Design	66
07-07		66
	VRF System 1 (Design Conditions; Room Information; Outdoor Units Info.; Indoor Units Info.; Piping Diagram; Wiring Diagram; Equipment List)	66
56-57		66
	Equipment List And Information (Outdoor Units; Indoor Units; Accessories; Control Accessories; Branch Kit; Pipe Connection Kit; Field Providing; Piping Materials; Refrigerant)	66
	LIMITS OF LIABILITY	67
	License Contract	67
	Reports	67
	SYSTEM SELECTION	69
	Outdoor Units Info	69
	Indoor Units Info	70
	Accessories	70
	SYSTEM DESIGN	72
	VRF System 1	72
	Design Conditions - VRF System 1	72
	Room Information - VRF System 1	72
	Outdoor Units Info. - VRF System 1	74
	Indoor Units Info. - VRF System 1	75
	Accessory Info. - VRF System 1	82
	Piping Diagram - VRF System 1(1/1)	88
	Piping rule - VRF System 1	98

Refrigerant Load and Pipe size - VRF System 1	98
Recommandation - VRF System 1	98
Wiring Diagram - VRF System 1(1/1)	99
Power Supply -VRF System 1	109
RCS link description - VRF System 1	109
Equipment List -VRF System 1	110
Equipment List and information	112
Outdoor Units	112
Indoor Units	112
Accessories.....	112
Control Accessories	112
Branch Kit	112
Pipe Connection Kit	112
Multi Kit.....	112
Field Providing	112
Piping Materials.....	112
Refrigerant.....	113
ANEXO II – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UI_1_REV00	114
ANEXO III – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UE_1_REV00	122
ANEXO IV – MEMÓRIA DE CÁLCULO DPS_REV00	125
ANEXO V – MEMÓRIA DE CÁLCULO INFRA_REV00	126
ANEXO VI – MEMÓRIA DE CÁLCULO AUTOMAÇÃO E CONTROLE	127
ANEXO VII – MEMÓRIA DE CÁLCULO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	132

1. INSTALAÇÕES EXISTENTES

A Central de Atendimento ao Eleitor e a Recepção se encontram nos pavimentos 1º Subsolo e Térreo do edifício sede do Tribunal Regional Eleitoral do DF, (TRE-DF), localizado no endereço Praça Municipal, Quadra 02 Lote 06. Plano Piloto, na cidade de Brasília, Distrito Federal, CEP 70.094-901.

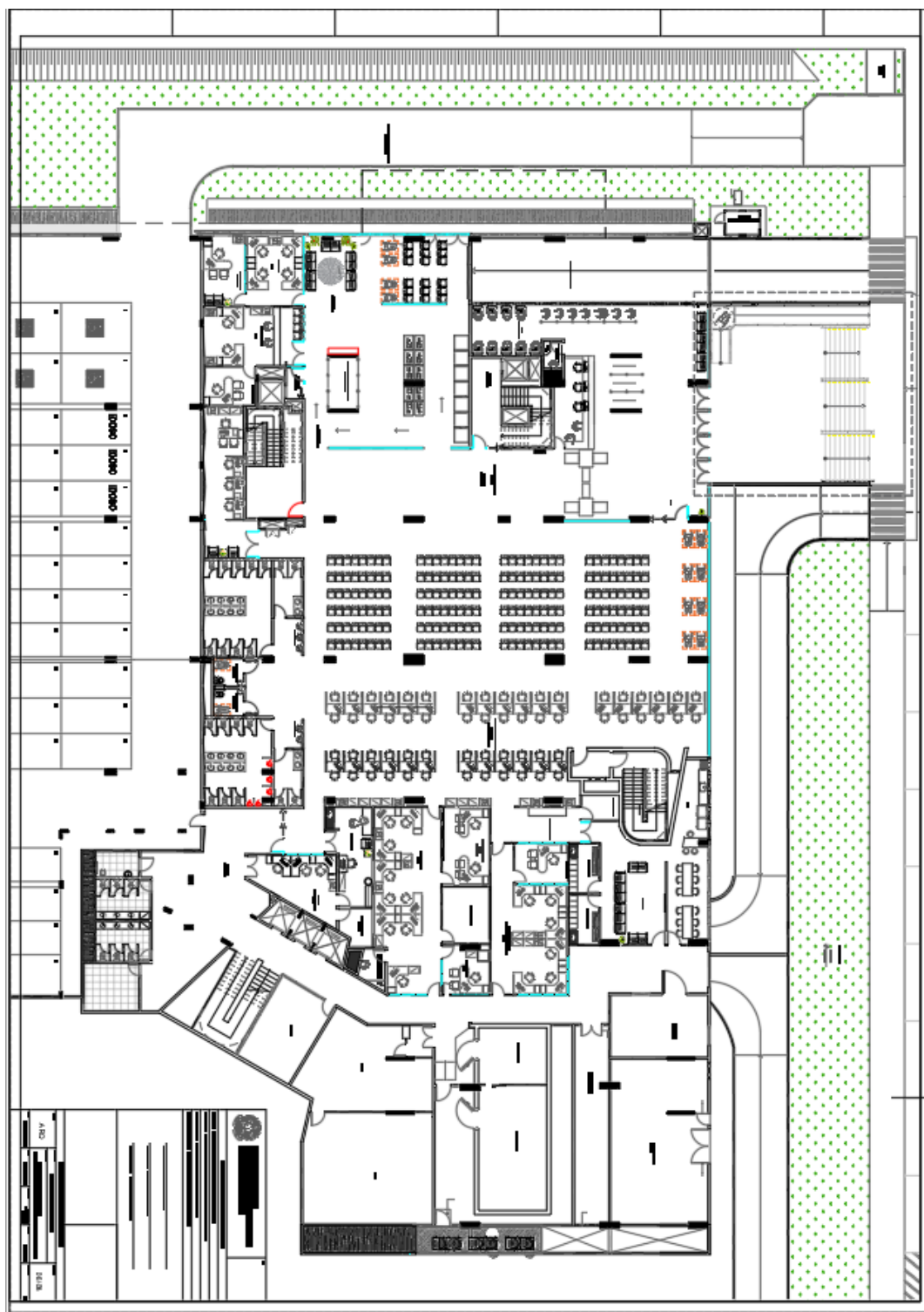


Figura 1.1 – Planta baixa da Central de Atendimento ao Eleitor (CAE) a ser climatizada.

Os ambientes a serem climatizados são apresentados nas Figura 1.1 e 1.2.

A Figura 1.1 apresenta a planta baixa da Central de Atendimento ao Eleitor (CAE), que possui uma área a ser climatizada total de 1.517,20 metros quadrados, compreendida pela Central de Atendimento ao Eleitor e todos os ambientes limítrofes. A climatização da referida área é o escopo do presente projeto, denominado Sistema 01.

A Figura 1.2 representa planta baixa do pavimento Térreo, denominando “Recepção”. A referida área se encontra circulada em vermelho, que possui uma área a ser climatizada total de 275,73 metros quadrados, compreendida pela Recepção, Foyer e Hall de Entrada da Sala de Sessões.

A climatização da “Recepção” será realizada por um sistema de climatização com tecnologia VRF, denominado Sistema 02. Tal sistema é escopo de Projeto próprio, não fazendo parte do escopo do presente sistema de climatização.

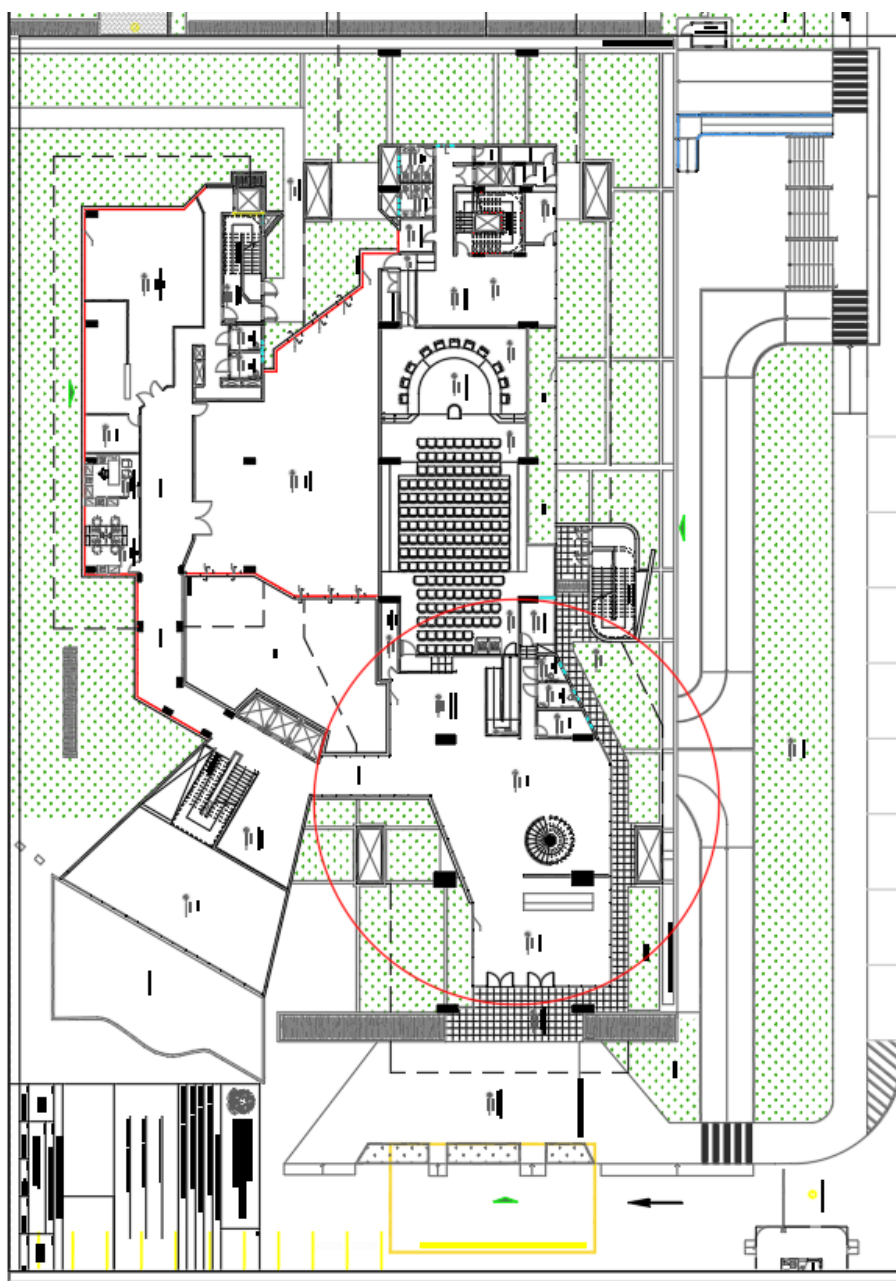


Figura 1.2 – Planta baixa da Recepção a ser climatizada.

2. DADOS PRELIMINARES

Contrato: 026/2023

Escopo:

A presente demanda trata da contratação de empresa especializada para a prestação dos serviços de engenharia para a elaboração de projeto executivo de sistema de climatização da Central de Atendimento ao Eleitor no 1º subsolo e da Recepção no pavimento Térreo do edifício sede do TRE-DF. Contempla, entre outros serviços, os seguintes:

- Elaboração de Projeto Executivo de Sistema de Climatização do tipo VRF, incluindo:
- cálculos de dimensionamento / memorial de cálculo, desenhos técnicos, especificações técnicas de equipamentos e redes (frigoríferas, elétricas, comunicação e similares);
- Elaboração de Projeto Executivo de Sistema de Troca de Ar, incluindo: cálculos de dimensionamento / memorial de cálculo, desenhos técnicos, especificações técnicas de
- equipamentos e redes;
- Elaboração de Orçamento Analítico, incluindo: planilha orçamentária sintética, planilha
- orçamentária analítica (com composições de custo unitário, detalhamento de BDI, curva ABC, diferenciação de mão-de-obra, materiais e equipamentos, memorial de quantitativos/cálculo de quantitativos);
- Cronograma Físico-Financeiro com o sequenciamento de etapas e serviços necessários à instalação dos equipamentos. Sugerimos a adoção do prazo de execução de no máximo 60 dias, todavia, o prazo poderá ser adequado em função da expertise da empresa, situação em que o cronograma seria elaborado em conjunto com a equipe técnica do TRE/DF;
- Elaboração de Manual de Uso e Operação do sistema a ser utilizado, com as principais especificações e características da solução adotada.

Realizada pelo profissional habilitado:

Responsável Técnico: Engenheiro Mecânico Diogo Rodrigues Pelles

RNP: 0.707.648.866 e Registro: 17.999/D-DF

Telefone: (61) 99100-2002

E-mail: austroengenharia@gmail.com e diogo@austroengenharia.com.br

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):

07.2023.0.09.9.040.

Localização:

Razão Social: TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO DF (TRE-DF)

Endereço: Praça Municipal, Quadra 02 Lote 06. Plano Piloto, na cidade de Brasília, Distrito Federal, CEP 70.094-901.

3. CARGA TÉRMICA

3.1 Considerações iniciais:

Para a elaboração do projeto executivo de climatização do Sistema 01, foram considerados dois fatores determinantes: A carga térmica do ambiente e as limitações físicas e arquitetônicas.

3.2 Carga térmica:

Para o cálculo da carga térmica, foram consideradas as seguintes premissas:

3.2.1 População dos ambientes:

Local	Área	Unidade	População
Recepção CAE	160,00	m ²	15
Acautelamento e Armazenamento de Armas	3,76	m ²	1
Autoatendimento	18,20	m ²	9
Centro de Memória da Justiça Eleitoral do DF	119,60	m ²	12
Recepção NUCEAP / ORE	31,30	m ²	8
Circulação / Acesso NUCEP / ORE	16,91	m ²	1
Ouvidoria	20,37	m ²	4
Sala da Chefia da Ouvidoria	14,77	m ²	5
NUCEAP	29,50	m ²	8
Chefia NUCEAP	10,34	m ²	3
OAB	33,92	m ²	8
Atendimento ao Eleitor - Espera	557,04	m ²	235
Hall dos Banheiros	26,70	m ²	5
Ambulatório	20,20	m ²	3
Brigada Contra Incêndio	22,17	m ²	4
Depósito de Equipamentos da Brigada	5,93	m ²	1
Agentes SEPOJ	60,53	m ²	10
Acautelamento de Armas / Caixa de Areia	5,99	m ²	1
NUINT - CFTV Central	18,63	m ²	6
Depósito SEPOJ	13,38	m ²	4
Chefia SEPOJ	11,76	m ²	3
Café / Circulação	15,8	m ²	5
Chefia SEATE	10,51	m ²	3
Seção de Apoio ao Atendimento ao Eleitor - SEATE	47,31	m ²	8
Estar / TV	37,56	m ²	10
Refeitório	20,1	m ²	12
Copa	12,75	m ²	4
Racks Telecom	4,69	m ²	1
Circulação SEATE	105,94	m ²	10

População total: 522 pessoas.

3.2.2 Parâmetros arquitetônicos:

- Fachada Norte: Limítrofe a ambiente interno não climatizado.
- Fachada Leste: Alvenaria e Vidro.
- Fachada Sul: Alvenaria e Vidro.
- Lado Oeste: Alvenaria.

3.2.3 Informações geográficas:

- As coordenadas geográficas da edificação são: -15,78608, -47.91235.
- A altitude do ambiente: 1.164 m (Fonte: vista ao sítio <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/> e [Mapa topográfico Distrito Federal, altitude, relevo \(topographic-map.com\)](https://www.topographic-map.com/))

3.2.4 Limitações arquitetônicas:

Dentre as limitações arquitetônicas, temos:

- A) Edificação e área pública tombadas pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
- B) Fachada Norte: Limítrofe a ambiente interno não climatizado.
- C) Fachada Leste: Alvenaria e Vidro.
- D) Fachada Sul: Alvenaria e Vidro.
- E) Lado Oeste: Alvenaria.
- F) Pavimento Térreo:
- G) Fachada Norte: Vidro.
- H) Fachada Leste: Limítrofe a ambiente interno climatizado.
- I) Fachada Sul: Vidro.
- J) Lado Oeste: Vidro.
- K) Entreforço com a existência de interferências como vigas, instalações elétricas, instalações lógicas e instalações hidrossanitárias.
- L) Pé direito de 2,45 metros e entreforço de 0,590 metros.

3.2.5 Limitações normativas:

Também foram levadas em consideração a legislação sanitária vigente e normas nacionais e internacionais, dentre elas:

- Resolução N. 9 de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA
- Normas da ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- Norma da SMACNA - “HVAC Systems Duct Design”;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBRs, em suas versões atualizadas:

- ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado -Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações.
- ABNT NBR 16401-2:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.
- ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.
- ABNT NBR 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos.
- ABNT NBR 15976:2022 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado — Requisitos gerais e procedimentos.

3.2.6 Renovação de ar externo

Finalmente, foi considerada uma taxa de renovação de ar de 17 m³/h, por pessoa, com três trocas por hora.

3.3 Memória de cálculo – Condições iniciais

Diante de tais condições de contorno, foram estabelecidas as condições iniciais. Considerando:

- Temperatura mínima recomendável, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 24,0° C;
- Temperatura máxima recomendável, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 26,0° C;
- Temperatura máxima admissível, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 27,0° C;
- Umidade Relativa do Ar mínima recomendável, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 40,0%;
- Umidade Relativa do Ar máxima recomendável, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 65,0 %;
- Umidade Relativa do Ar máxima admissível, para Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção: 65,0 %;;

E,

- Temperatura efetiva, para permanência entre 45 minutos e 3 horas: 23,3° C
- Temperatura de bulbo seco, para permanência entre 45 minutos e 3 horas: 26,6° C
- Umidade Relativa do Ar, para permanência entre 45 minutos e 3 horas: 50,0%;
- Temperatura efetiva, para permanência superior a 3 horas: 22,7° C
- Temperatura de bulbo seco, para permanência superior a 3 horas: 25,5° C
- Umidade Relativa do Ar, para permanência superior a 3 horas: 55,0%.

3.4 Memória de Cálculo - Solução

O cálculo da carga térmica da edificação utilizou as premissas estabelecidas pela ferramenta computacional EnergyPlus, na versão 22.0. Os arquivos climáticos utilizados foram fornecidos pela Estação Meteorológica Brasília 867150 (INMET).

Considerando o tipo de ocupação, Teatros, Cinemas e Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção, a vazão máxima de renovação de ar no ambiente é de 27 m³/h por pessoa e a vazão mínima é de 17 m³/h por pessoa.

Desta forma, apresentamos os resultados obtidos para a carga térmica da edificação, por ambiente, nas Figuras 3.1 a 3.10 e nas Tabelas 3.1 a 3.5:

3.5 Central de Atendimento ao Eleitor – 1º Subsolo

Os resultados para a carga térmica do Central de Atendimento ao Eleitor, com uma vazão de ar externo de 12.628 m³/h são apresentados a seguir.

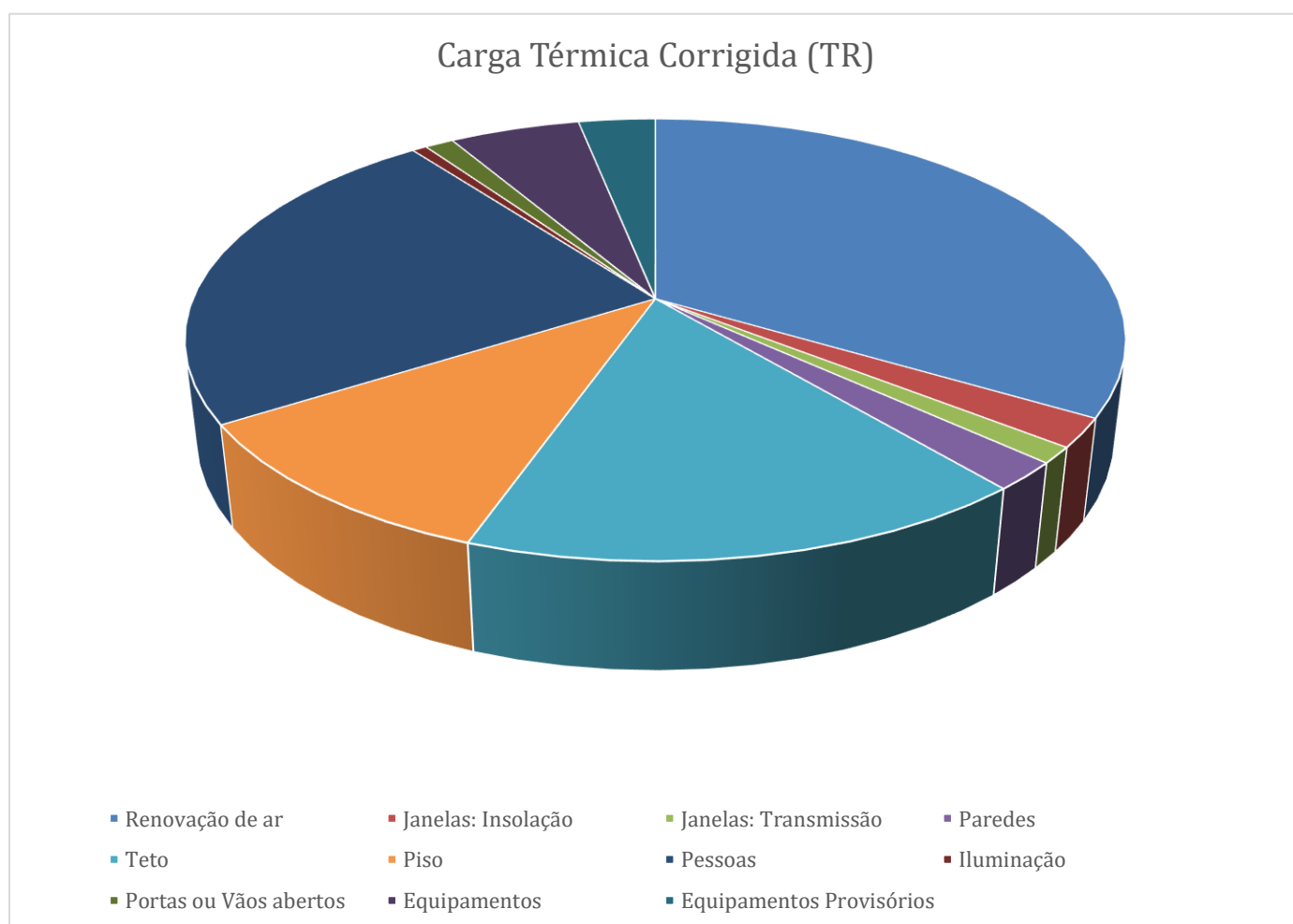


Figura 3.1 – Gráfico com os percentuais das origens das cargas térmicas no Central de Atendimento ao Eleitor.

Tabela 3.1 – Tabela com os valores das fontes de cargas térmicas no Central de Atendimento ao Eleitor.

Item	Procedência da Carga Térmica	Carga Térmica (TR)	Fator Climático da Região	Carga Térmica Corrigida (TR)
1	Renovação de ar	31,86	0,950	30,27
2	Janelas: Insolação	2,00	0,950	1,90
3	Janelas: Transmissão	1,12	0,950	1,06
4	Paredes	1,97	0,950	1,87
5	Teto	15,80	0,950	15,01
6	Piso	10,12	0,950	9,61
7	Pessoas	22,52	0,950	21,40
8	Iluminação	0,57	0,950	0,54
9	Portas ou Vãos abertos	1,12	0,950	1,07
10	Equipamentos	5,09	0,950	4,84
11	Equipamentos Provisórios	3,00	0,950	2,85
12	Total (TR)	95,19		90,43

Item	Procedência da Carga Térmica	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
1	Renovação de ar	51,50	49,93	52,26	40,47	18,92	3,66
2	Janelas: Insolação	0,64	0,70	0,60	0,91	1,29	1,44
3	Janelas: Transmissão	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
4	Paredes	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
5	Teto	5,02	5,51	4,73	7,17	10,13	11,37
6	Piso	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61
7	Pessoas	21,40	21,40	21,40	21,40	21,40	21,40
8	Iluminação	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
9	Portas ou Vãos abertos	1,90	1,85	1,93	1,50	0,70	0,14
10	Equipamentos	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84
11	Equipamentos Provisórios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Total (TR)	98,39	97,31	98,85	89,38	70,37	55,93

Item	Procedência da Carga Térmica	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	Renovação de ar	0,00	0,00	11,21	33,85	49,93	51,50
2	Janelas: Insolação	1,54	1,58	1,43	0,99	0,60	0,59
3	Janelas: Transmissão	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
4	Paredes	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
5	Teto	12,14	12,46	11,28	7,84	4,72	4,66
6	Piso	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61	9,61
7	Pessoas	21,40	21,40	21,40	21,40	21,40	21,40
8	Iluminação	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
9	Portas ou Vãos abertos	-0,31	-0,30	0,41	1,25	1,85	1,90
10	Equipamentos	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84
11	Equipamentos Provisórios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Total (TR)	52,69	53,07	63,66	83,27	96,42	97,99

Item	Procedência da Carga Térmica	Máximo (TR)	Mínimo (TR)	Média (TR)
1	Renovação de ar	52,26	0,00	30,27
2	Janelas: Insolação	1,58	0,59	1,03
3	Janelas: Transmissão	1,06	1,06	1,06
4	Paredes	1,87	1,87	1,87
5	Teto	12,46	4,66	8,09
6	Piso	9,61	9,61	9,61
7	Pessoas	21,40	21,40	21,40
8	Iluminação	0,54	0,54	0,54
9	Portas ou Vãos abertos	1,93	-0,31	1,07
10	Equipamentos	4,84	4,84	4,84
11	Equipamentos Provisórios	0,00	0,00	0,00
12	Total (TR)	107,56	44,27	79,78

Os maiores impactos na Carga térmica do Central de Atendimento ao Eleitor são a renovação de ar e o público. Nos meses entre maio e setembro, a temperatura do ar externa, em conjunto com a baixa umidade relativa do ar, reduz a carga térmica de renovação de ar.

A carga térmica oriunda da insolação sobre o teto é menor nos meses de janeiro a abril, devido a maior concentração de nuvens no período.

Considerando a carga térmica e a vazão de ar externo por ambiente, tem-se:

- Central de Atendimento ao Eleitor – Carga Térmica: 107,56 TRs.
- Central de Atendimento ao Eleitor. – Vazão de Ar Externo: 12.628 m³/h

Carga Térmica Total: 107,56 TRs.

Vazão de Ar Externo Total: 12.628 m³/h.

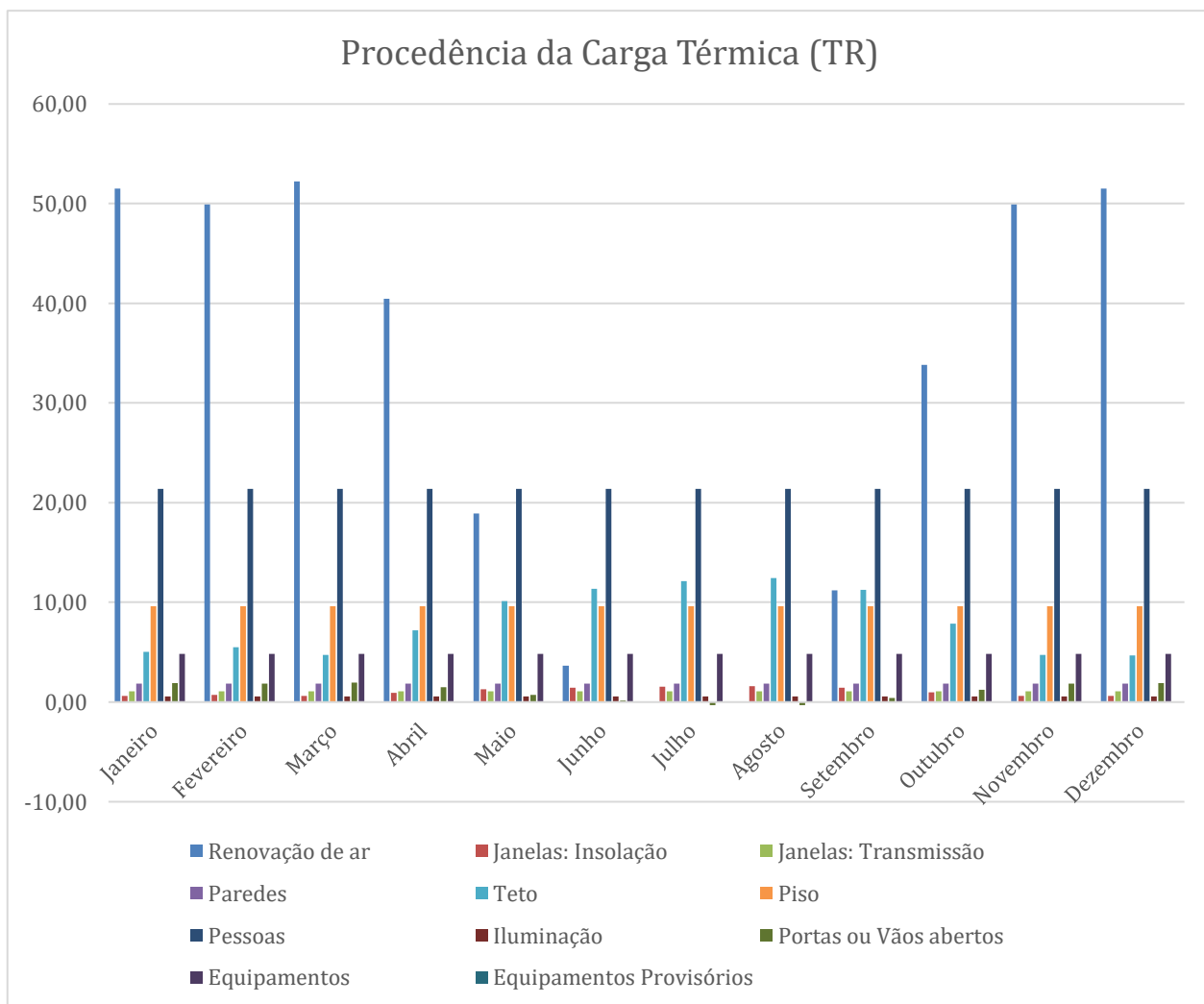


Figura 3.2 – Gráfico com as fontes das cargas térmicas ao longo do ano, no Central de Atendimento ao Eleitor.

4. ANÁLISE DAS SOLUÇÕES TÉCNICAS

Considerando a carga térmica máxima calculada, premissas arquitetônicas e de utilização do ambiente e critérios estabelecidos no presente contrato, foram avaliadas as seguintes opções de sistemas de climatização para área a ser climatizada total de 1993,76 metros quadrados, compreendida pela Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção:

- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*Split*” e “*Multisplit*” - Cassete;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*Split*” e “*Multisplit*” - Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*Splitão*” - Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*Self-Contained*” - Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*VRF*” /VRV - Cassete;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*VRF*” /VRV - Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Indireta – Água Gelada, condensação a ar - Cassete;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Indireta – Água Gelada, condensação a ar – Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Indireta – Água Gelada, condensação a água - Cassete;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Indireta – Água Gelada, condensação a água – Dutado.

Dentre os equipamentos de climatização do tipo expansão direta, o mercado disponibiliza quatro tipos diferentes de equipamentos, o “*Split*”, “*Multisplit*” e “*Splitão*”, o “*Self-Contained*” e o “*VRF*” (“*Variable Refrigerant Flow*”) / VRV (Volume de Refrigerante Variável).

Todos os tipos de equipamentos supracitados possuem modelos de diversos fabricantes que utilizam gases refrigerantes sustentáveis, de baixo ODP e/ou GWP, e em conformidade com o Protocolo de Montreal, como os gases R134A e R410.

Todos os equipamentos supracitados possuem modelos com as opções de climatização de resfriar ou aquecer o ambiente.

Dentre as opções tecnologias disponíveis, algumas foram descartadas durante o processo de seleção prévias, pois apresentavam características que impossibilitam a instalação nas áreas técnicas existentes, as duas Casas de Máquinas.

Desta forma, foram descartadas as soluções que utilizam equipamentos de climatização com tecnologia de Expansão Direta:

- “*Split*” e “*Multisplit*” – Cassete e Dutado,
- “*Splitão*” – Dutado.

Os equipamentos de tecnologia de Expansão Direta, “*Split*”, “*Multisplit*” e “*Splitão*” necessitam de espaço com ventilação apropriada para a troca térmica adequada das Unidades externas, e os locais não possuem as características adequadas.

Também foram descartadas as soluções que utilizam equipamentos de climatização com tecnologia de Expansão Indireta:

- Água Gelada, condensação a ar e a água – Cassete e Dutado.

Os equipamentos de tecnologia de Expansão Indireta, Água Gelada, também necessitam de espaço com ventilação apropriada para a troca térmica adequada das Unidades externas, e, da mesma forma, os locais não possuem as características adequadas.

Assim, as opções analisadas foram:

- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*Self-Contained*” - Dutado;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*VRF*” /VRV – Dutado, e;
- Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “*VRF*” /VRV – Cassete.

4.1 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – Self-Contained –

Dutado:

Tais tipos de equipamentos também possuem modelos equipados com compressores com tecnologia de variação de rotação, que aumenta a eficiência energética do sistema e reduz os impactos no sistema elétrico da edificação, com a eliminação da corrente de pico na partida dos compressores.

Tais equipamentos possuem versões de modelos com hélices das unidades externas com características geométricas para a redução de ruídos aerodinâmicos.

A análise econômica e técnica de cada uma das vantagens e desvantagens da solução será apresentada no final do presente capítulo.

4.2 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “VRF” /VRV – Dutado

Um VRV, cujo significado é "volume de refrigerante variável") ou VRF (do inglês "variable refrigerant flow", é um tipo de sistema de ar-condicionado central do tipo Multisplit. É um modelo de ar-condicionado desenvolvido especialmente para edifícios comerciais de médio e grande porte. Possui um sistema Multisplit com apenas uma unidade externa ligada a múltiplas unidades internas operando individualmente por ambiente.

As Unidades externas poder ser individuais ou acopladas e são equipados com compressores com tecnologia de variação de rotação, que aumenta a eficiência energética do sistema e reduz os impactos no sistema elétrico da edificação, com a eliminação da corrente de pico na partida dos compressores.

Tais equipamentos possuem versões de modelos com hélices das unidades externas com características geométricas para a redução de ruídos aerodinâmicos.

A solução proposta vislumbra a instalação de Unidades internasdo tipo fancoletes (“built in”) no entreferro. Os equipamentos serão responsáveis pela climatização de diferentes zonas.

A análise econômica e técnica de cada uma das vantagens e desvantagens da solução será apresentada no final do presente capítulo.

4.3 Equipamentos de Climatização de Expansão Direta – “VRF” /VRV -

Cassete

Como citado no item 4.2, as Unidades externas podem ser individuais ou acopladas e são equipados com compressores com tecnologia de variação de rotação, que aumenta a eficiência energética do sistema e reduz os impactos no sistema elétrico da edificação, com a eliminação da corrente de pico na partida dos compressores. Também existe a opção de versões dos equipamentos com hélices das unidades externas com características geométricas para a redução de ruídos aerodinâmicos.

Na presente opção, opta-se pela instalação de Unidades internas do tipo Cassete de 1 via, Cassetes de 2 vias e Cassetes de 4 vias.

A análise econômica e técnica de cada uma das vantagens e desvantagens da solução será apresentada no final do presente capítulo.

4.4 Análise Econômica e Técnicas das Soluções Propostas

A análise econômica e técnica de cada uma das três propostas de soluções de climatizações apresentadas é baseada nas seguintes premissas, com o devido detalhamento:

4.5 Custo da energia para operação do sistema de climatização.

Os custos de energia para a operação dos sistemas de climatização seguiram as seguintes premissas:

- Tarifa Energética - Horário Fora de Ponta: R\$ 0,78 / kWh.
- Tarifa Energética - Horário Ponta: R\$ 0,78 / kWh.
- Utilização: Número de horas de ponta por mês: 176 horas
- Utilização: Número de horas fora de ponta por mês: 22 horas
- Vida útil dos equipamentos (estimativa): 15 anos

Desta forma, os consumos da energia estimados para a operação mensal dos sistemas de climatização são apresentados na Tabela 5.4.

Tabela 4.4 – Custos mensais de energia das opções de sistema de climatização.

Item	Descrição	Consumo (kW.h)	Horas de ponta por mês (h/mês)	Horas fora de ponta por mês (h/mês)	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
1	Self-Contained Dutado	124,38975	176	22	R\$ 17.151,90	R\$ 205.822,84
2	VRF/VRV Dutado	72,503327	176	22	R\$ 9.997,37	R\$ 119.968,41
3	VRF/VRV Cassete	68,176727	176	22	R\$ 9.359,30	R\$ 112.311,61

Baseado nos resultados apresentados, é feito um breve apanhando das vantagens e desvantagens de cada uma das opções.

4.5.1 Self-Contained – Dutado

Dentre as desvantagens, aponta-se:

- A necessidade de fabricação, montagem e instalação de novos dutos de insuflamento do sistema de climatização para a substituição dos dutos de insuflamento existentes;
- A necessidade de fabricação, montagem e instalação dos dutos de retorno do sistema de climatização;
- Maior custo de obra de instalação;
- Ausência de controle sobre a operação da climatização de forma setorizada por ambiente, tais como o Hall, as Cabines Técnicas e o Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção, ou seja, o equipamento opera para climatizar todos os ambientes atendidos pelo sistema de climatização;
- Ausência de Redundância, e;
- Necessidade de contratação de empresa especializada para a limpeza periódica dos dutos do sistema de climatização.

Dentre as vantagens, tem-se

- Menor custo de aquisição dos equipamentos;
- Menor quantidade de equipamentos, e a consequente redução no custo de manutenção.

4.5.2 “VRF” /VRV – Dutado

Dentre as desvantagens, aponta-se:

- A necessidade de fabricação, montagem e instalação de novos dutos de insuflamento do sistema de climatização para a substituição dos dutos de insuflamento existentes;
- A necessidade de fabricação, montagem e instalação dos dutos de retorno do sistema de climatização;
- Maior custo de obra de instalação;
- Necessidade de criação de visitas no forro para manutenção periódica dos fancoletes, e;
- Necessidade de contratação de empresa especializada para a limpeza periódica dos dutos do sistema de climatização.

Dentre as vantagens, tem-se

- Menor custo de aquisição dos equipamentos;
- Menor quantidade de equipamentos, e a consequente redução no custo de manutenção.
- Possibilidade de controle sobre a operação da climatização de forma setorizada por ambiente, tais como o Hall, as Cabines Técnicas e o Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção, ou seja, pode-se utilizar fancoletes para atender a carga térmica de determinados ambientes;
- Possibilidade de Redundância.

4.5.3 “VRF” /VRV - Cassete

Dentre as desvantagens, aponta-se:

- Alteração arquitetônica/estética no forro;
 - Maior custo de aquisição dos equipamentos;
 - Maior custo de manutenção, devido a maior quantidade de equipamentos.
- Dentre as vantagens, tem-se
- Menor custo da obra de instalação dos equipamentos;
 - Obra de instalação mais rápida;
 - Ausência de necessidade de contratação de empresa especializada para a limpeza periódica dos dutos do sistema de climatização;
 - Possibilidade de controle sobre a operação da climatização de forma setorizada por ambiente, tais como o Hall, as Cabines Técnicas e o Central de Atendimento ao Eleitor e Recepção, ou seja, pode-se utilizar fancoletes para atender a carga térmica de determinados ambientes;
 - Possibilidade de Redundância.

Levando-se em consideração as informações levantadas, a solução **“VRF” /VRV – Cassete** possui uma pequena vantagem econômica diante das outras opções apresentadas.

5. SISTEMA SELECIONADO

Levando-se em consideração os resultados obtidos nos capítulos anteriores, e a economicidade da Administração, o ciclo de vida do sistema de climatização, tem-se a solução projetada:

5.1 Informações Técnicas das Unidades Externas:

Descrição:	Especificações:
Marca:	Hitachi (ou equivalente técnico)
Modelo:	Air 365 Tech RAS-112CNBSM7Q (ou equivalente técnico)
Composição:	Air 365 Tech RAS-28 CNBSM7Q + Air 365 Tech RAS-28 CNBSM7Q + Air 365 Tech RAS-28 CNBSM7Q + Air 365 Tech RAS-28 CNBSM7Q (ou equivalente técnico)
Potência de Refrigeração Nominal:	312,67kW
Especificações Elétricas:	Trifásico, 380 Volts, 60 Hertz
Dimensões:	Altura: 1.780 mm Largura: 6.400 mm Profundidade: 750 mm Peso líquido: 1.488 kg
Protocolo de Comunicação:	Bacnet e/ou Modbus

As unidades externas devem atender as seguintes especificações:

- Número máximo de módulos: 4 (quatro) unidades;
- Sistema de redundância automática de ventiladores, em caráter emergencial;
- Sistema de redundância automática de compressores, em caráter emergencial;
- Sistema de redundância automática de módulos, em caráter emergencial;
- Controle de velocidade automático do ventilador da unidade externa;
- EER (“*Energy Efficiency Ratio*”, ou Relação de Eficiência Energética) mínimo: 3,35 (por módulo).

Importante: Considerando que o sistema VRF será automatizado, todas as unidades internas e externas deverão ter o mesmo protocolo de comunicação, sendo BACNET ou MODBUS, e deverá ser comprovada a comunicação entre as referidas unidades, sendo obrigatório o controle dos seguintes parâmetros:

- Situação do equipamento (ligado/desligado/alarme);
- Histórico de alarmes, apresentando, minimamente os últimos 10 alarmes;
- Controle de ligar e desligar o sistema;
- Ligar e desligar cada uma das unidades internas;
- Controle de temperatura e velocidade do ventilador de cada uma das unidades internas;
- Programação de horário de operação individualizado e setorizado para cada uma das unidades internas;
- Programação para parâmetros de temperatura mínima e máxima dos ambientes.

5.2 Informações Técnicas das Unidades Internas:

Descrição:	Modelo:	Quantidade:	Potência de Refrigeração:	Especificações Elétricas:
Cassete de 1 via	Hitachi RCIS-1.0FSKDNQ (ou equivalente Técnico)	2	2,8 kW	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Hitachi RCI-1.0FSKDN1Q (ou equivalente Técnico)	11	2,8 kW	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Hitachi RCI-1.5FSKDN1Q (ou equivalente Técnico)	20	4,0 kW	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Hitachi RCI-2.0FSKDN1Q (ou equivalente Técnico)	13	5,6 kW	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Hitachi RCI-4.0FSKDN1Q (ou equivalente Técnico)	11	11,2 kW	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.

O projeto executivo se encontra no Anexo do presente documento. A documentação técnica de dimensionamento da solução de climatização selecionada se encontra no Anexo I do presente documento.

5.3 Informações Técnicas dos Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar:

O sistema de renovação de ar do Centro de Atendimento do Eleitor prevê a utilização de quatro gabinetes de ventilação, denominados GVRA 01, 02, 03 e 04.

Item:	Modelo:	Qtde:	Vazão (m³/h)	Pressão Estática (mmCA)	Especificações Elétricas:
GVRA 01	Marca: Berliner Luft. Modelo: BBT 250 com porta filtro ou equivalente técnico. Grau de filtragem: G4 (1 estágio) Dimensões (A x L x C): 600x728x600 mm. Peso: 38 kg.	1	3.550 m³/h.	30	Trifásico, 380 Volts, 2,20 kW.
GVRA 02	Marca: Berliner Luft. Modelo: BBT 225 com porta filtro ou equivalente técnico. Grau de filtragem: G4 (1 estágio) Dimensões (A x L x C): 600x728x600 mm. Peso: 36 kg.	1	2940 m³/h.	15	Trifásico, 380 Volts, 1,48 kW.
GVRA 03	Marca: Berliner Luft. Modelo: BBT 180 com porta filtro ou equivalente técnico. Grau de filtragem: G4 (1 estágio) Dimensões (A x L x C): 600x728x600 mm. Peso: 27 kg.	1	1.870 m³/h.	15	Trifásico, 380 Volts, 1,00 kW.
GVRA 04	Marca: Berliner Luft. Modelo: BBT 280 com porta filtro ou equivalente técnico. Grau de filtragem: G4 (1 estágio) Vazão mínima: 4.500 m³/h. Dimensões (A x L x C): 800x1000x800 mm. Peso: 58 kg.	1	4.500 m³/h.	15	Trifásico, 380 Volts, 2,20 kW.

O projeto executivo se encontra no Anexo do presente documento.

5.4 Informações Técnicas dos Exaustores de Ar:

O sistema de exaustão de ar do Centro de Atendimento do Eleitor prevê a utilização de dois exaustores, denominados EXA 01 e EXA 02.

Item:	Modelo:	Qtde:	Vazão (m³/h)	Pressão Estática (mmCA)	Especificações Elétricas:
EXA 01	Marca: Berliner Luft. Modelo: BLT 160 ou equivalente técnico. Dimensões (A x L x C): 307x550x600 mm. Peso: 15 kg.	1	600 m³/h	15	Trifásico, 380 Volts, 1,00 kW.
EXA 02	Marca: Berliner Luft. Modelo: BLT 280 ou equivalente técnico. Dimensões (A x L x C): 800x1000x800 mm. Peso: 53 kg.	1	3740 m³/h.	15	Trifásico, 380 Volts, 2,20 kW.

O projeto executivo se encontra no Anexo do presente documento.

6. MEMORIAL DE CÁLCULO DE CARGA INSTALADA E DEMANDA

No presente capítulo é apresentado o memorial de cálculo da carga a ser instalada com o sistema de climatização e a respectiva demanda.

Importante: O presente memorial é baseado nas informações disponibilizadas pelo fabricante do equipamento de climatização indicado no projeto. Qualquer alteração nas especificações dos equipamentos deve ser verificada e, se necessário, elaborado um novo memorial de cálculo de carga instalada e demanda.

6.1 Relação de cálculo das cargas a serem instaladas.

Item	Sistema / Pavimento	Descrição	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Quant.	Potência Total (W)
1	Sistema 01 / CAE	Unidade Interna do Sistema VRF	220	Monofásico	130	57	7410
2	Sistema 01 / CAE	Unidade Externa do Sistema VRF	380	Trifásico	32000	4	128000
3	Sistema 01 / CAE	Ventilador / Exaustor de Renovação de Ar	380	Trifásico	2200	6	13200
4	Sistema 01 / CAE	Reserva	220	Monofásico	3000	1	3000
5	Sistema 02 / Térreo	Unidade Interna do Sistema VRF	220	Monofásico	130	7	910
6	Sistema 02 / Térreo	Unidade Externa do Sistema VRF	380	Trifásico	32000	1	32000
7	Sistema 02 / Térreo	Ventilador / Exaustor de Renovação de Ar	380	Trifásico	2200	1	2200
8	Sistema 02 / Térreo	Reserva	220	Monofásico	3000	2	6000
Resumo das Cargas Totalizadas:							
Sistema de Climatização (W)							168320
Sistema de Renovação de Ar (W)							15400
Carga Total Instalada (W)							183720

Importante:

O SISTEMA 02 É UMA PREVISÃO. O DIMENSIONAMENTO FOI REALIZADO CONSIDERANDO A FUTURA INSTALAÇÃO DO SISTEMA 02.

PORÉM, O SISTEMA 02 NÃO FAZ PARTE DO ESCOPO DA PRESENTE CONTRATAÇÃO.

6.2 Cálculo da Demanda (VA)

- a) Demanda referente ao sistema de climatização do Sistema 01:

Equipamentos Monofásicos do Sistema 01:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
1	Unidade Interna do Sistema VRF	130	57	7410	0,92

$$a_{1\varphi} = \left[\frac{7410}{0,92} \right] * 1 = 8,054kVA$$

Equipamentos trifásicos do Sistema 01:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
2	Unidade Externa do Sistema VRF	32000	4	128000	0,92

$$b_{3\varphi} = \left[\frac{128000}{0,92} \right] * 1 = 139,130kVA$$

b) Demanda referente ao sistema de renovação de ar do Sistema 01:

Equipamentos trifásicos do Sistema 01:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
3	Ventilador de Renovação de Ar	2200	6	13200	0,92

$$c_{3\varphi} = \left[\frac{13200}{0,92} \right] * 1 = 14,348kVA$$

c) Demanda referente a circuitos reservas do Sistema 01:

Sistemas monofásicos do Sistema 01:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência	Demanda Total (VA)
4	Reserva	3000	1	3000	1	3000

$$d = \left[\frac{3000}{1} \right] * 1 = 3,000kVA$$

d) Demanda referente ao sistema de climatização do Sistema 02 (**Previsão**):

Equipamentos Monofásicos do Sistema 02:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
1	Unidade Interna do Sistema VRF	130	7	910	0,92

$$e_{1\varphi} = \left[\frac{910}{0,92} \right] * 1 = 0,989kVA$$

Equipamentos trifásicos do Sistema 02:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
2	Unidade Externa do Sistema VRF	32000	1	32000	0,92

$$f_{3\varphi} = \left[\frac{32000}{0,92} \right] * 1 = 34,783kVA$$

e) Demanda referente ao sistema de renovação de ar do Sistema 02:

Equipamentos trifásicos do Sistema 02:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência
3	Ventilador de Renovação de Ar	2200	1	2200	0,92

$$g_{3\varphi} = \left[\frac{2200}{0,92} \right] * 1 = 2,391kVA$$

f) Demanda referente a circuitos reservas do Sistema 02:

Sistemas monofásicos do Sistema 02:

Item	Descrição	Potência Unitária (W)	Quantidade	Potência Total (W)	Fator de Potência	Demanda Total (VA)
4	Reserva	3000	2	3000	1	6000

$$h = \left[\frac{6000}{1} \right] * 1 = 6,000kVA$$

Sendo $D_{1\varphi}$ a demanda das cargas monofásicas (kVA), temos:

$$D_{1\varphi} = a + d + e + h = 8,054 + 3,000 + 0,989 + 6,000, D_{1\varphi} \Rightarrow 18,043kVA$$

Sendo $D_{3\varphi}$ a demanda das cargas trifásicas (kVA), temos:

$$D_{3\varphi} = b_{3\varphi} + c_{3\varphi} + e_{3\varphi} + cf_{3\varphi} = 139,130 + 114,348 + 34,783 + 2,391, D_{3\varphi} \Rightarrow 190,652kVA$$

Logo:

$$D_T = D_{1\phi} + D_{3\phi} = 18,043 + 190,652, D_T \Rightarrow 208,696kVA$$

6.3 Cálculo da Corrente de Demanda (A)

Para sistema estrela com neutro e tensão 380/220 V (FFFN):

$$I_D = \frac{D_T}{380 * \sqrt{3}} A$$

$$I_D = \frac{206,696kVA}{380V * \sqrt{3}} A$$

$$I_D = 317,080A$$

Desta forma, a corrente total do sistema é de 317,080 A.

Para calcular a corrente para um motor de monofásico, foi utilizada a seguinte equação:

$$I_m = (1000 * P) / [V * EF * PF], \text{ onde:}$$

I_m : Corrente do motor em amperes (A).

P: Potência do motor em quilowatts (kW).

V: Tensão fornecida ao motor em volts (V).

EF: Fator de eficiência do motor.

Para calcular a corrente para um motor de trifásico, foi utilizada a seguinte equação:

$$I_m = (1000 * P) / [\sqrt{3} * V * EF * PF], \text{ onde:}$$

I_m : Corrente do motor em amperes (A).

P: Potência do motor em quilowatts (kW).

V: Tensão fornecida ao motor em volts (V).

EF: Fator de eficiência do motor.

Para dimensionar a seção do condutor elétrico, foi utilizada a seguinte equação:

$$A = (I^2 * L) / (C * V * \Delta T), \text{ onde:}$$

A: Área da seção do condutor elétrico, em mm².

I: Corrente do circuito, em ampères (A)

C: Constante de condutividade do material.

V: Tensão do circuito, em volts (V).

ΔT : Queda de tensão máxima admissível (%).

6.4 Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos do QDAR_UI_1

Verificar Anexo II – Memória de Cálculo QDAR_UI_1_Rev00

6.5 Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos do QDAR_UE_1

Verificar Anexo III – Memória de Cálculo QDAR_UE_1_Rev00

Observação: O cabo de aterramento do Circuito de alimentação do QD_UE será de 35 mm², conforme norma ABNT NBR 5410.

6.6 Memória de cálculo do dimensionamento dos DPS (dispositivo de Proteção de Surtos):

Verificar Anexo IV – Memória de Cálculo DPS_Rev00

6.7 Memória de cálculo do dimensionamento dos eletrodutos e eletrocalhas:

Verificar Anexo V – Memória de Cálculo Infra_Rev00

6.8 Memória de cálculo do dimensionamento do Sistema de Automação – Cabos e Infraestrutura:

Verificar Anexo VI – Memória de Cálculo Sistema de Automação e Comando_Rev00

7. MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES

O presente capítulo apresenta a descrição pormenorizada das instalações de diversas disciplinas, necessárias para a implementação e operação do Sistema 01, responsável pela climatização do CAE.

- A CONTRATADA executará os serviços concomitantemente com outras contratadas do TRE-DF. Dessa forma, para um melhor aproveitamento dos trabalhos, deve-se entregar um cronograma com as atividades que serão executadas e as áreas de atuação.
- A CONTRATADA deverá, antes de se iniciar qualquer trabalho, um plano de ação de como será executado toda a instalação. Esse documento deverá ser entregue na Fiscalização Técnica e apenas após a sua aprovação a CONTRATADA poderá começar os trabalhos. A CONTRATADA elaborará cada plano de ação por circuito refrigerado, sendo entendido circuito refrigerado toda a infraestrutura necessária para o correto funcionamento de um único sistema VRF – geralmente composto por dutos, linhas frigoríficas, alimentação elétrica, cabeamento lógico, uma condensadora e várias unidades evaporadoras.
- Nos lugares onde os dutos de ar superarem a largura de 60 cm, deverá se prever a realização de uma estrutura auxiliar com barras chatas metálicas para a fixação do forro.
- As condensadoras serão instaladas na área externo, no Térreo. A instalação elétrica de alimentação das condensadoras e suas características devem ser averiguadas nos projetos elétricos.
- A CONTRATADA deve ser credenciada do fabricante de equipamentos que pretende fornecer.

7.1 DOS MATERIAIS E ACESSÓRIOS:

- Todos os materiais e acessórios a serem utilizados na instalação dos sistemas de climatização e de renovação de ar deverão ser entregues na obra, devidamente embalados e provisoriamente alojados em locais adequados, abrigados, e designados pela CONTRATANTE.
- As embalagens devem ser abertas na presença do fiscal que verificará a especificação técnica dos materiais; caso não atendam às especificações técnicas estabelecidas em projeto, as mesmas serão imediatamente recolhidas pela CONTRATADA, não devendo permanecer no ambiente da obra.
- A utilização destes materiais na obra só se dará após a aprovação do fiscal da obra. A fiscalização designada pelo TER-DF poderá rejeitar, a qualquer tempo, quaisquer partes da instalação que não atendam ao projeto.
- A CONTRATADA poderá propor, desde que em tempo hábil, modificações que venham aperfeiçoar os conceitos adotados, contudo sem onerar o TRE-DF, para aprovação da fiscalização do TRE-DF.
- A fixação dos materiais e dos acessórios à rede de dutos deverá seguir as recomendações dos fabricantes e dos desenhos do projeto executivo.
- A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante dos equipamentos, devidamente documentada e com capacidade técnica para realização dos serviços.
- Quaisquer menções a marcas e fabricantes nas especificações, em pranchas ou planilhas, considerar-se-ão meramente referências para o desenvolvimento do projeto. A similaridade poderá ser oferecida com a garantia expressa de que apresentará as mesmas características técnicas e operacionais especificadas para as referências adotadas, devendo ainda ser aprovada pela Fiscalização indicada pelo TRE-DF.
- Todos os materiais empregados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

7.2 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA:

- Visita prévia aos locais de instalação para a verificação e exame cuidadoso da adequação do projeto às condições da obra. A CONTRATADA deve considerar na verificação a montagem dos dutos, das tubulações das redes frigorígenas, de drenagem e elétrica, e instalações das demais utilidades, a fim de detectar e sanar possíveis obstruções de passagens e aberturas nas estruturas, bem como compatibilizar as instalações. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no projeto e confirmadas no local da obra.
- Caberá ainda à CONTRATADA a verificação de todas as condições de seleção dos equipamentos e dos materiais (dimensionamento e instalações) especificados no memorial e desenhos conforme o PROJETO, sugerindo em tempo hábil para não comprometer o Cronograma Físico da obra, em proposta à parte, alternativas ou correções que julgar necessárias ao bom funcionamento da instalação e dos sistemas como um todo.
- Comunicar por escrito ao TRE-DF quaisquer discrepâncias, interferências, omissões ou erros relevantes que tenha observado no projeto, incluindo qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor. Deverá propor, em tempo hábil, sugestões de soluções para não haver prejuízos ao desenvolvimento das obras e do funcionamento dos sistemas, sem o que não terá direito a qualquer reivindicação posterior à assinatura do contrato. Tais soluções devem anteceder a fabricação e/ou montagem.
- Comunicar por escrito ao TRE-DF quaisquer alterações nas especificações ou nos desenhos antes do início da fabricação/aquisição/instalação, principalmente no que tange aos sistemas de dutos de ar, redes frigoríficas, redes elétricas, casas de máquinas, esquemas elétricos de força, comando e controle dos quadros elétricos, devendo indicar as dimensões e espessuras de chapa, tubulação, isolamento térmico, modelo e fabricante dos equipamentos e componentes. Tais alterações serão submetidas à análise e aprovação de engenheiro fiscal do TRE-DF, e somente após a liberação por parte dele, dar-se-á prosseguimento iniciar a fabricação/aquisição/execução das instalações e equipamentos ou materiais a ser empregado na obra.
- Fornecer o transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos e materiais até o local das instalações e se responsabilizar por esse serviço. Todos os materiais a serem fornecidos serão postos no local designado de armazenagem do CONTRATANTE. E prever no transporte todos os seguros aplicáveis, além de todos os equipamentos, dispositivos e pessoal, necessários à tarefa.
- Supervisionar os serviços a cargo de seu Engenheiro habilitado para fabricação, instalação, testes, regulação e comissionamento de todos os equipamentos e sistemas fornecidos e instalados. Tal supervisão inclui a coordenação dos diversos serviços a serem efetuados na obra, tais como etapas de serviço, evitando-se conflitos nos períodos de execução das instalações.
- Fornecer instruções necessárias ao término dos serviços ao pessoal designado pelo TRE-DF para operar e manter a instalação.
- A CONTRATADA deve ser credenciada do fabricante de equipamentos que pretende fornecer.

7.3 OBRAS CIVIS:

Os serviços de instalações civis incluem remoção, demolição, perfuração, impermeabilização, construção, serralheria e instalações hidrossanitárias.

7.3.1 Remoção

Será necessária a retirada do forro de gesso de placas, 600 x 600 mm, com o devido acondicionamento para armazenamento e posterior reinstalação. Caso existam placas de gesso danificadas durante o procedimento de remoção e reinstalação, a contratada deverá fornecer e instalar placas de forro na mesma especificação das existentes.

7.3.2 Demolição

Será necessária a retirada de grama, terra e eventuais instalações enterradas na área onde serão instaladas as Unidades Externas.

7.3.3 Perfuração

Toda a perfuração de elementos estruturais deve ser evitada. Caso extremamente necessária, deverá ser justificada e ter as dimensões, local e método de execução submetidos para análise da fiscalização técnica. A perfuração somente poderá ser executada após a aprovação da referida fiscalização técnica. Poderão ser necessárias perfurações em lajes de concreto, vigas de concreto armado e paredes de alvenaria para passagem de instalações, como redes frigoríferas, instalações elétricas e etc.

7.3.4 Impermeabilização

A área de construção da base para as unidades externas do sistema de climatização e de montagem do cercamento e portão deverá ser impermeabilizada, conforme planilha orçamentária. Deverão ser realizados os testes de integridade e estanqueidade conforme definido em norma.

7.3.6 Construção

A base das unidades externas, a ser construída em estrutura metálica, com proteção contra corrosão e pintados. A estrutura metálica será executada conforme projeto executivo, após a remoção do material existente, execução e teste da impermeabilização e sistema de captação de água pluviais.

7.3.4 Serralheria

O serviço de serralheria previsto é a execução do cercamento/gradil ao redor da área de instalação das unidades externas, com fornecimento do portão de correr e sistema de trancamento.

Os perfis a serem utilizados devem ser tratados contra corrosão, antes da pintura de acabamento.

7.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

Os serviços de instalações elétricas devem seguir as seguintes normas:

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

- ABNT NBR 13.057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ANBT NBR 8133;
- ABNT NBR 13.354: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14.565: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 16.415: Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT NBR 16.665: Cabeamento estruturado para data centers;

- ABNT NBR 17.040: Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas;
- ABNT NBR 9.511: Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;
- ABNT NBR IEC 60.068: Ensaios Climáticos;
- ABNT NBR IEC 60.529: Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos;
- ABNT NBR IEC 60.947: Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 61.439-1e2: Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC-61.439-3: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Conjuntos de manobra e comando de potência;
- ABNT NBR-14.136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250 v em corrente alternada;
- ABNT NBR-5.410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR-5.597: Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- ABNT NBR-5.598: Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6.414;
- ABNT NBR-5.624: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133;
- ABNT NBR-5419: Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR-6.148: Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura – especificação;
- ABNT NBR-6.150: Eletrodutos de PVC Rígido;
- ABNT NBR-7.286: Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – requisitos de desempenho;
- ABNT NBR-7.288: Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV – especificação;
- ABNT/NBR 16.415:2015
- ANSI/J-STD-607-A: Commercial Building Grounding (earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1.1: Part 1: General Requirements - Addendum 1 – Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2: Part. 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2: Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Balanced Twisted-Pair Cabling Components - Addendum 2.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3: Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling - Addendum 3- Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-4: Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 4 - Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3: Optical Fiber Cabling Components Standard.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1: Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables.
- ANSI/TIA/EIA-606-A: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure;
- ANSI/TIA/EIA-854:2001 - A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mb/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling.
- IEC 60.044-8: Transdutores de Corrente de Baixa Potência

- IEC 60.079 10: Classification of hazardous areas.
- IEC 60.079-0: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 0: General Requirements Edition 3.1;
- IEC 60.079-11: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres Part 11: Intrinsic Safety "i" Fourth Edition.
- IEC 60.255: Relés de Proteção
- IEC 60.529: Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code) Edition 2.1; Edition 2:1989 Consolidated with Amendment 1:1999.
- IEC 60.801: Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais
- IEC 60.950-1: Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements.
- IEC 61.000: Compatibilidade Eletromagnética
- IEC 61557-12 - Electrical Safety in Low Voltage Distribution Systems up to 1000 V AC and 1500 V DC - Equipment for Testing, Measuring or Monitoring of Protective Measures - Part 12: Performance Measuring and Monitoring Devices (PMD);
- IEC 62.271-103: Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV
- IEC/EN 60.664-1: Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests;
- IEC/EN 61.131-2: Programmable controllers - Equipment requirements and tests.
- IEC/EN 62.053-21: Electricity metering equipment (A.C) - Particular requirements - Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2);
- IEC/EN 62.053-31: Electricity metering equipment (A.C) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only);
- IEC-60.309-1: Tomadas para uso industrial
- IEEE 802.11:
- IEEE 802.15.4: IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks.
- Normas Técnicas da Concessionária de Energia local, NEOENERGIA.
- NR's – Normas Reguladoras
- TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standards: Part 1, General Requirements.
- TIA-569-B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- TIA-569-B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- TIA-569-C:2.021- Telecommunications Pathways and Spaces.
- TIA-607-B: Generic Telecommunications Bonding and Grounding.
- TIA-862: Building Automation System Cabling.

7.5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS:

As redes de águas pluviais e dreno de condensado do sistema de climatização devem seguir as seguintes normas:

- ABNT NBR 10844: Instalações Prediais de Águas Pluviais;
 - ABNT NBR 11720: Conexões para Unir Tubos de Cobre por Soldagem ou Brasagem Capilar;
 - ABNT NBR 13206: Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos
- Requisitos;
- ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;

- ABNT NBR 15813: Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Requisitos;
- ABNT NBR 17006: Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção;
- ABNT NBR 5030: Tubo de Cobre sem Costura para Usos Gerais;
- ABNT NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;
- ABNT NBR 5680: Tubo de PVC Rígido, Dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 6493: Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;
- ABNT NBR 6943: Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações;
- ABNT NBR 7231: Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor;
- ABNT NBR 7417: Tubo Extra Leve de Cobre sem Costura para Condução de Água e outros Fluidos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.
- Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho: NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

7.6 RENOVAÇÃO E EXAUSTÃO DE AR:

Os serviços de seleção de materiais, fabricação, transporte, montagem, testes e comissionamento são descritos à seguir:

Importante: Os quantitativos se encontram no Anexo VII – Memória de Cálculo Sistema de Climatização_Rev00

7.6.1 Considerações Gerais

- Este item tem por objetivo estabelecer as características gerais dos materiais e acessórios que serão utilizados na construção e montagem das redes de dutos de ar descritas neste projeto.
- Caberá à CONTRATADA o fornecimento e montagem de todos os elementos que compõem as redes de dutos, incluindo todos os materiais de consumo, inclusive os de uso provisório, ferramental adequado e mão-de-obra especializada composta de duteiros experientes para a boa realização dos serviços.
- A distribuição do ar renovado será realizada por meio de rede de dutos de distribuição que caminhará no entreferro do pavimento. A rede de dutos deverá estar fixada na laje com suportes adequados.
- O insuflamento do ar se dará por meio das evaporadoras. A conexão entre o duto de ar rígido e a evaporadora se dará por meio de dutos flexíveis.

7.6.2 Material, Fabricação e Transporte dos dutos de insuflamento

- Os dutos de ar deverão ser fabricados fora do ambiente da obra, em oficinas adequadas à sua construção.
- Deverão ser construídos em trechos com dimensões adequadas ao transporte e colocação no ambiente da obra. Cada trecho deverá ser devidamente limpo, com completa remoção das sujidades externas e/ou internas.

- Os dutos terão as junções executadas de flanges pré-fabricadas (TDC). Os finais desses ramais terão tampas flangeadas de fácil remoção para acesso aos mecanismos de limpeza mecânica.
- As bifurcações terão reguladores de vazão com eixo metálico de aço e anéis de vedação de polietileno e quadrante de chapa de aço galvanizado dotado de manejo com indicador de posição aberto-fechado.
- Todas as curvaturas serão providas de veias duplas, para atenuar a perda de carga.
- Os joelhos serão providos de veias simples.
- Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.
- Bifurcações entre troncos principais, ou entre estes e seus ramais, deverão ser providas de registros e divisores de fluxo, com quadrantes de regulação correspondentes, na quantidade necessária para a boa regulação dos sistemas, ainda que estes não estejam indicados nos desenhos.
- O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vezes a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.
- Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitida a montagem de joelhos retos após verificação e aprovação pelo TRE-DF.
- Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias direcionais. Estas deverão ser construídas do mesmo material dos dutos e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 22. Deverão ser do tipo de dupla chapa.
- Depois de efetuada a limpeza interna dos trechos dos dutos e todas as pontas de dutos tiverem sido vedadas com proteção plástica para evitar a sua contaminação, os mesmos deverão ser embalados em sacos plásticos adequados e transportados cuidadosamente para o local da sua instalação.
- Os dutos de ar só serão desembalados em local apropriado e designado pela CONTRATANTE, na presença do fiscal da obra, que verificará se o mesmo foi adequadamente fabricado e transportado para o local da obra; caso não esteja de acordo com as especificações técnicas os dutos não serão aceitos devendo ser fabricados adequadamente.

7.6.3 Montagem e Fixação dos dutos de insuflamento

- Apenas a montagem que inclui encaixe, fixação e acabamento será executada no local da obra.
- Os dutos deverão ser cuidadosamente montados, conforme a técnica usual, nas bitolas
- especificadas nos desenhos e recomendadas pela ABNT, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes ou vazamentos excessivos.
- As conexões aos equipamentos serão feitas com lona plástica com reforço interno.
- Os dutos deverão ser aterrados à carcaça do equipamento com cordoalha de cobre nu, fixada com parafusos de aço e arruelas bitálicas.
- Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., com suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo entre os suportes conforme a folha de detalhes.
- As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço, com proteção anticorrosiva.
- Todos os elementos que constituem a instalação das redes de dutos deverão ter seu nivelamento verificado, bem como o seu prumo dos elementos verticais; exceção será feita mediante estabelecido no projeto.
- Cada trecho de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura mais próxima, sem conexão e sem causar interferência com os outros elementos já sustentados. A fixação será com tirantes de perfis metálicos, ou qualquer outro meio desde que aprovado pelo TRE-DF.
- Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.
- Os dutos não devem ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, estes deverão estar isolados através de vedação por um elastômero.

- Todos os elementos de suporte dos dutos de ar deverão ter dimensões adequadas às dimensões dos dutos de ar e obedecer aos critérios de espaçamento estabelecidos nas normas pertinentes.
- A fixação dos componentes e dos acessórios deverá seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.
- Todas as dobras ou áreas sujeitas a operações mecânicas onde a galvanização tiver sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação do isolamento ou pintura.
- São denominados elementos de fixação: cantoneiras, fita metalizada, fita plástica, fivelas, cola, parafusos, rebites, buchas, etc, e demais acessórios necessários para a fixação dos dutos e dos suportes às lajes, paredes e estruturas.
- Os elementos utilizados para a fixação dos dutos deverão ser selecionados de acordo com as características do prédio, bem como dos aspectos dimensionais dos dutos.

7.6.4 Balanceamento da rede de dutos de insuflamento

- Após a conclusão das redes de dutos de ar deverá ser realizado balanceamento e regulagem das vazões de ar nas redes, dampers, registros e grelhas, garantindo uma distribuição de ar nos diversos pontos da rede e em todo o ambiente condicionado conforme determinado em projeto.
- O processo de balanceamento e regulagem dos equipamentos e sistemas de distribuição de ar deverá ser realizado por empresa especializada supervisionada diretamente pela CONTRATADA, e com o equipamento de renovação de ar, devidamente inspecionado e ajustado para operar nas condições definitivas de operação.
- Caberá à CONTRATADA deixar nas redes de dutos pontos de medição adequados à realização do balanceamento.
- Ao final do processo de balanceamento deverá ser entregue o Relatório Técnico de Balanceamento com descrição dos procedimentos adotados, dos equipamentos de medição adotados e dos resultados obtidos à fiscalização do Tribunal Regional Eleitoral do Distrito Federal.
- O Relatório deverá conter indicação em planta dos valores medidos nas grelhas de insuflamento, bem como dos dados de projeto, e deverá ser entregue à fiscalização do TRE-DF.

7.6.5 Metodologia para balanceamento:

- a. A medição de vazão de ar se dará através de medida de velocidade do ar através de anemômetro.
 - b. Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos.
 - c. Medição de ar em cada boca.
 - d. A partir da última boca, deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captosres de forma a serem obtidas as vazões do projeto.
 - e. Elaborar planilhas e Relatório com anotação de todos os resultados das medições efetuadas, e deverá conter os dados do projeto.
- Após a execução de todos os serviços os equipamentos deverão ser limpos para entrega, incluindo remoção de detritos, limpeza de filtros, serpentinas, dutos, etc. e a pintura dos equipamentos deverá ser verificada. Se houver necessidade de reparos na pintura, para corrigir defeitos, arranhões ou corrosão em partes metálicas, os mesmos deverão ser executados pela CONTRATADA, sem ônus para o tribunal.

7.6.6 Limpeza final e testes de estanqueidade

- Após a conclusão da rede de dutos, a mesma deverá passar por novo processo de limpeza com ventilador apropriado, removendo eventuais poeiras que se depositarão no interior dos dutos.
- Deve ser então realizado teste de estanqueidade de cada trecho montado em conformidade com a norma NBR 16401 não devendo se admitir uma perda superior a 5%. O Relatório desse Teste de Estanqueidade deverá ser entregue à fiscalização do TRE-DF. O Relatório conterá no mínimo

descrição dos procedimentos adotados, os equipamentos de medição adotados, os detalhes construtivos, e os resultados obtidos, incluindo classe de pressão e o limite de vazamento admissível dos dutos, para apreciação do Tribunal Regional Eleitoral do Distrito Federal.

- Caso o teste realizado detecte uma perda superior a 5% da vazão nominal estabelecida, deverá ser realizada vistoria de forma a detectar os pontos de fuga da vazão e combatê-los da forma mais adequada.
- Não havendo solução local do problema os trechos deverão ser substituídos, ou serem refeitas as suas uniões (por flanges ou chavetas).

7.6.7 Dispositivos para acesso à Limpeza Mecânica dos Dutos

- Todos os dutos deverão ser dotados de portas de inspeção cuja característica principal será a de oferecer fácil manuseio com garantia de estanqueidade.
- Deverá ter as dimensões apropriadas para o acesso dos dispositivos de limpeza disponíveis no mercado. As portas terão rechapeamento em chapa de aço galvanizado.
- A localização das portas deverá ser definida quando da compatibilização na obra com os projetos de instalações.

7.6.8 Tomada de Ar Exterior

- Haverá uma tomada de ar externo por máquina em cada pavimento.
- As tomadas de ar exterior a serem instaladas conforme indicado nos projetos deverão ser de alumínio extrudado, anodizado na cor natural, e com tela de arame zincado.
- Deverá incluir moldura em chapa de aço esmaltado com filtro de fibra sintética, classe F5 (referência TROX) conforme classificação ABNT.

7.6.9 Ventiladores

- Os equipamentos serão instalados no conforme indicação de projeto. A CONTRATADA deverá instalar dispositivo (amortecedores, isolantes acústicos) que atenuem a vibração e o ruído provocado pelas máquinas, caso necessário.
- Todos os ventiladores poderão ser fabricados em plástico ou liga metálica (alumínio ou aço), com elementos de isolamento acústico (estrutura perfurada para direcionamento das ondas sonoras, isolamento acústico) podendo ser retirado sem a necessidade de manuseio dos dutos.

7.7 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO:

7.7.1 Considerações Gerais

- O sistema de ar condicionado visa absorver a dissipação térmica dos equipamentos, iluminação, insolação e pessoas e assim atender às exigências de higiene e conforto térmico das pessoas e às condições de operação dos equipamentos instalados em todo o ambiente.
- As características descritas a seguir buscam apresentar condições básicas para um perfeito fornecimento, cabendo à CONTRATADA sua avaliação, adaptação e complementação de forma a garantir a obediência às normas, às exigências de segurança e à eficiência operacional dos equipamentos e instalações.
- A CONTRATADA comunicará casos de erros ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a fabricação ou montagem.
- Caberá à CONTRATADA a verificação de todas as condições de seleção dos equipamentos e dos materiais aqui descritos conforme o PROJETO EXECUTIVO.

- Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

7.7.2 Descrição do Sistema

- Expansão direta do gás, que possuem a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF ou VRV) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante. O sistema VRF pode atender vários ambientes.
- Esse sistema tem como característica a tecnologia Inverter (“100% inverter”), que possibilita a operação dos compressores de forma progressiva, com o controle de capacidade feito automaticamente em função da variação da carga térmica da área beneficiada através da variação na velocidade de rotação dos compressores por inversor de frequência, responsável pelo ajuste de capacidade, alimentação elétrica dos motores e sua proteção contra sobrecarga.
- Tal sistema deverá ser fornecido com garantia de fator de potência acima de 0,90, corrigido, se for o caso, nas unidades externas ou no respectivo quadro elétrico, para não sobrecarregar a rede elétrica existente.
- Os dispositivos de controle tanto dos condensadores como dos condicionadores individuais, já são incluídos no fornecimento dos equipamentos, e permitem a sua integração a qualquer sistema de Automação Predial.
- A tecnologia agregada a esses controles confere à instalação total flexibilidade na definição da temperatura ambiente, acionamento, programação de operação, etc., além de permitir o monitoramento completo dos equipamentos.
- Nesse sistema, cada uma das unidades externas (unidades externas) suprirá diversas unidades internas (unidades internas), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado, que serão instaladas em diferentes locais do ambiente.
- As unidades externas serão instaladas conforme Projeto Executivo ou em local diverso, desde que aprovado pelo TRE-DF.
- Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor, comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade externa à respectiva demanda.
- No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.
- No preço dos equipamentos do sistema de ar condicionado estará incluso o fornecimento, instalação, teste e comissionamento dos aparelhos, controles remotos, receptores de sinal para unidades evaporadoras, instalação elétrica e respectiva automação (controles remotos individuais das evaporadoras, controladora central de grupo e controle remoto via WEB).
- A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá seguir rigorosamente os valores indicados no projeto, não devendo ser feitas 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 poderão ser alteradas por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia do projetista.
- As unidades internas ligam-se às unidades externas através de redes frigoríficas constituídas por tubulações de cobre, sem costura e isoladas separadamente, e juntas de derivação do tipo “Multikit” ou “Header”, fornecidas e especificadas pelo Fabricante do equipamento; bem como através de rede de comunicação serial sem polaridade por dois fios.

- O refrigerante a ser utilizado deverá ser o R-410A ou equivalente, desde que seja ambientalmente correto, isentos de CFC, não agreda a camada de ozônio, e seja aprovado pela fiscalização do Tribunal Regional Eleitoral - Distrito Federal.
- As distribuições das unidades externas e internas constam nos desenhos.
- Os condicionadores de ar do tipo VRF/VRV poderão ser de fabricação MIDEA, HITACHI, TRANE, YORK, ou similar, desde que atenda todas as especificações descritas neste caderno de encargos, nas pranchas e na planilha orçamentária.

7.7.3 Unidades externas

- Cada módulo é composto por compressores, trocador de calor, ventiladores, quadro elétrico interno, quadro de comando, sensores e válvulas de controle.
- O quadro elétrico é refrigerado pelo próprio ar movimentado pelo ventilador de condensação. O circuito eletrônico é do tipo micro-processado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes “plug & play”. A placa controladora possui sistema de visualização das condições operacionais via display alfanumérico, controlado por chaves seletoras que permitam:
 - Leituras de todos os sensores de temperatura e pressão;
 - Leitura do status de todas as válvulas do sistema;
 - Velocidade de rotação do compressor e ventilador;
 - Subresfriamentos e superaquecimentos do Condensador;
 - Indicação do motivo e localização da falha no sistema (Código da falha);
 - Histórico de falhas com data de ocorrência (ano /mês /dia /hora/ minuto). (Armazenados na memória);
 - Status e leituras de informações de todos os evaporadores conectados;
 - Leituras de corrente e tensão de alimentação dos inversores e compressores;
 - Confirmação do status da carga de gás. (comparação com padrão armazenado na memória durante o teste original do equipamento).
- O sistema micro-processado de controle e proteção é constituído por:
 - Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub-resfriamento no mínimo;
 - Sensores de pressão alta e baixa, e pressostato de alta; Sensores de corrente alternada na alimentação do compressor e de corrente contínua na alimentação do inversor;
 - Detecção de variação de tensão, ausência de fase ou inversão de fase; Filtro de ruído elétrico.
- O gabinete da unidade externa será de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de proteção e acabamento, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção. Deve ser adequado para resistir a intempérie e a corrosão.
- Todas as unidades externas deverão estar suspensas e apoiadas sobre base metálica e sobre amortecedores de vibração do tipo mola, para atenuar a transmissão de vibrações. Tais amortecedores devem ser projetados para suportar adequadamente o peso de cada equipamento e ter o comprimento de sua base (referência: Vibra-Stop tipo P).
- Compressor frigorífico será do tipo “scroll” (Espiral), casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante “ecológico” R-410A ou similar. São dotados de cinta de aquecimento elétrico no cárter do compressor. A variação de velocidade do inversor será feita em intervalos com resolução para cada passo no ajuste da velocidade do compressor. Os microprocessadores permitem manter o compressor em sua rotação de maior eficiência, evitando as faixas de rotação mais elevadas quando a utilização em cargas parciais permitir melhor aproveitamento da energia (faixas de rotação ótimas). O

microprocessador memorizará as condições de operação em teste da unidade durante a partida inicial e ajuste da carga de gás. Estes dados serão usados para comparação no diagnóstico automático da carga de gás do equipamento, quando necessário pela equipe de manutenção. O compressor é instalado dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma a evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor e prover proteção contra chuva e ação do tempo. O compressor deverá ser montado sobre isoladores de vibração e protegidos contra sobrecarga, sobreaquecimento, reciclagem e contra retorno de líquido.

- O Circuito Frigorífico é constituído de tubos de cobre rígidos sem costura, em bitolas adequadas de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado. Terá sub-resfriamento ativo dotado de válvula de expansão eletrônica em trocador de calor “tube in tube”, acumulador de líquido, de sucção, registros de serviço, separador de óleo na descarga do compressor, válvulas solenóides e capilares de by-pass de refrigerante/óleo e ligações para manômetros na entrada e na saída do compressor.
- A serpentina terá película anti-corrosiva “blue fin”, para proteção do alumínio contra ação da poluição e atmosferas corrosivas.
- O circuito deverá ser isolado onde necessário e fornecido completo, com filtros de líquido, registros, conexões e acessórios necessários. Os isolamentos térmicos expostos a intempéries deverão ser protegidos com material resistente aos raios UV e que evitem a deterioração do isolamento térmico.
- Os ventiladores deverão ser do tipo axial em resina de polipropileno moldado com desenho aerodinâmico, alto desempenho e baixo nível de ruído, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade variando de 0% a 100%, via inversor de frequência.
- Os ventiladores terão ajuste eletrônico na placa do inversor que permite o ajuste manual da pressão disponível nos ventiladores em três níveis sem a necessidade de troca do motor, como forma de evitar redução da vazão de ar quando utilizados acessórios para direcionamento do ar, instalação em locais parcialmente fechados ou com obstáculos a circulação do ar de condensação.
- Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

7.7.4 Unidades Internas

- As Unidades internas deverão apresentar controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica LEV, três sensores de temperatura (retorno de ar, entrada de refrigerante e saída do refrigerante); ventilador de baixo nível de ruído; placa de controle micro-processada com endereçamento para comunicação em rede com a unidade externa, e dispositivos de controle centralizado; válvula de expansão eletrônica para controle do sub-resfriamento/ superaquecimento e balanceamento do fluxo de refrigerante no sistema, sistema automático de fechamento da passagem de refrigerante sob falta de energia parcial no circuito de alimentação de força do evaporador;
- Devem ser compatíveis com gás refrigerante R-410A;
- Os conectores para sincronização externa, com tensão de 12VCC para acoplamento com relés de acionamento devem possibilitar as seguintes funções: Liga/desliga por pulso ou fechamento de contato (acionamento via outro equipamento, sistema de back-up, sensores de presença ou sincronização com iluminação, etc.);
- Sinal remoto de status ligado (para acionamento de equipamentos auxiliares em paralelo);
- Sinal de falha (para alarme ou bloqueio de entrada de equipamentos auxiliares que necessitem do evaporador em funcionamento);
- Retorno automático após falta de energia;
- Opção de acionamento pelo disjuntor;

- Permitir o controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto com fio.
- Permitir ativar ou desativar alarme de filtro sujo com ajuste do tempo de alarme.
- As unidades internas deverão ser fornecidas com gabinete de construção robusta, em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, providos de isolamento térmico, e com pintura de acabamento, devendo apresentar entrada para duto conforme desenhos.
- Deverá contar com armação para filtros de ar e bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.
- Os filtros das unidades internas deverão ser do tipo lavável e ter função anti-mofo, bactericida e desodorante.
- O condicionador deverá ser montado em uma estrutura de elementos de aço galvanizado, tratados para atender as condições de operação.
- A fixação dos condicionadores deverá seguir a recomendação do fabricante.
- O ventilador deverá ser especial para operação silenciosa, com rotores rigorosamente balanceados estática e dinamicamente, com transmissão direta por motor elétrico de funcionamento silencioso.
- A serpentina do evaporador deverá ser construída com tubos paralelos de cobre sem costura, expandidos mecanicamente contra as aletas metálicas; sendo o número de filas em profundidade especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada a especificada.
- A unidade interna contará com válvula de expansão eletrônica linear permitindo perfeito ajuste de sua capacidade térmica.
- Cada unidade interna deverá ter bomba de dreno embutida, com capacidade de desnível para no mínimo 700 mm.
- Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

7.8 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO:

OBJETO

O presente memorial tem por objetivo definir os requisitos técnicos mínimos para o sistema de automação aplicado ao sistema de climatização tipo VRF/VRV, incluindo controle, supervisão, integração e critérios de aceitação, considerando sistemas comerciais de fabricantes consolidados como Hitachi e Bosch, ou equivalentes tecnicamente.

NÍVEL DE AUTOMAÇÃO

O sistema deverá possuir nível de automação centralizado supervisão de arquitetura distribuída, contemplando:

- Controle local por evaporadora (controle remoto individual com comunicação digital);
- Controle central por controlador dedicado do fabricante;
- Supervisão via software em rede (LAN/WAN);
- Capacidade de integração com BMS;
- Operação autônoma mesmo em caso de falha de comunicação com supervisão.

Requisito obrigatório:

O sistema deverá operar com lógica embarcada nos controladores das unidades externas (condensadoras), garantindo estabilidade e continuidade operacional.

CONTROLADOR CENTRAL

Será obrigatório o fornecimento de controlador central nativo do sistema VRF, com compatibilidade total com a linha de equipamentos ofertada (ex.: plataformas equivalentes às utilizadas por Hitachi/Bosch VRF).

Funções obrigatórias

- Monitoramento completo das unidades internas e externas;
- Controle individual, por zonas e por grupos lógicos;
- Programação horária avançada (diária, semanal e anual);
- Controle de demanda e gerenciamento energético;
- Registro histórico de operação (trend logs);
- Diagnóstico automático de falhas (self-diagnosis);
- Interface gráfica local e remota.

Comunicação

- Rede Ethernet TCP/IP;
- Comunicação interna via barramento proprietário VRF (ex.: H-LINK, CAN, RS485 ou equivalente);
- Capacidade de integração via gateways para protocolos abertos.

Interface

- Interface web embarcada (HTTP/HTTPS);
- Acesso via navegador sem necessidade de software proprietário;
- Multiusuário com níveis de permissão:
- Administrador;
- Manutenção;
- Operador.

INTEGRAÇÃO COM BMS

O sistema deverá ser totalmente compatível com integração a sistemas de automação predial (BMS), contemplando:

Protocolos abertos:

- BACnet IP;
- Modbus TCP/IP;

Disponibilização de pontos (tags) tais como:

- Status operacional;
- Temperaturas;
- Alarmes;
- Consumo energético (quando disponível no sistema VRF);
- Integração via gateway dedicado do fabricante.

Requisito técnico importante:

A integração não deverá comprometer o desempenho do sistema VRF nem depender do BMS para operação básica.

FUNCIONALIDADES MÍNIMAS

Monitoramento

O sistema deverá monitorar, no mínimo:

- Temperatura ambiente e de retorno;
- Temperatura de evaporação e condensação;

- Pressões de sucção e descarga;
- Frequência dos compressores (inverter);
- Corrente elétrica dos compressores;
- Status de ventiladores;
- Abertura de válvulas de expansão eletrônica;
- Superaquecimento e sub-resfriamento;
- Alarmes com código e descrição;
- Histórico de falhas.

Controle

- Liga/desliga individual ou por grupo;
- Ajuste de setpoint com resolução mínima de 1°C;
- Mudança de modo automático (cool/heat/auto);
- Controle de capacidade via inversor (modulação);
- Limitação de faixa de temperatura por usuário;
- Bloqueio de comandos locais;
- Controle de demanda elétrica (quando aplicável).

Programação

- Programação horária por evaporadora;
- Calendário anual com exceções (feriados);
- Perfis operacionais (ocupação/desocupação);
- Rotinas automáticas de economia de energia.

SOFTWARE DE SUPERVISÃO

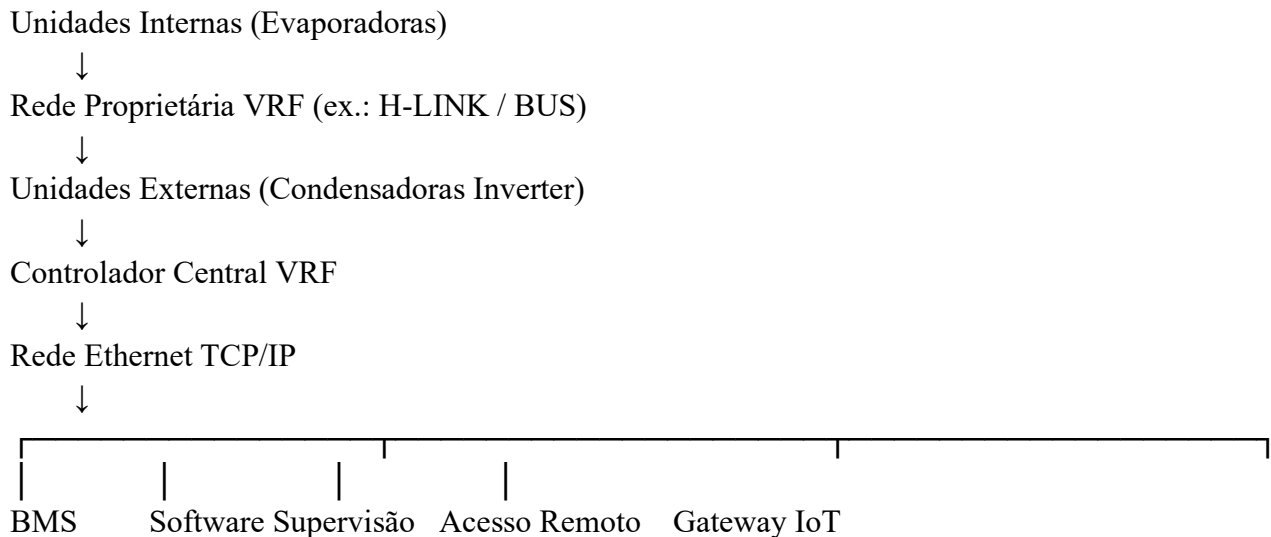
O sistema deverá incluir software de supervisão compatível com plataforma do sistema VRF fornecido.

Requisitos mínimos

- Interface gráfica com plantas (layout tipo SCADA);
- Visualização em tempo real;
- Tendências (gráficos históricos);
- Registro de eventos e alarmes;
- Exportação de dados (CSV/Excel);
- Monitoramento multi-site (WAN);
- Operação independente (fail-safe local);
- Dashboard energético;
- Indicadores de eficiência (COP/EER estimado);
- Relatórios automáticos;
- Alertas por e-mail ou SMS.

ARQUITETURA DO SISTEMA

Arquitetura típica de sistemas VRF:



CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

A fiscalização deverá validar, de forma objetiva:

- Comunicação estável entre todos os equipamentos;
- Leitura em tempo real de variáveis operacionais;
- Execução correta de comandos remotos;
- Programação horária funcional;
- Registro de histórico e alarmes;
- Acesso remoto via rede;
- Disponibilidade de integração com BMS;
- Funcionamento independente do supervisório.

Teste obrigatório:

Simulação de falhas e verificação da resposta do sistema (diagnóstico automático).

DISPOSIÇÕES FINAIS

Todos os equipamentos deverão ser compatíveis entre si e de um único fabricante ou homologados;

O sistema deverá ser entregue com:

- Diagramas de rede;
- Lista de pontos (points list);
- Manuais técnicos;
- Credenciais de acesso;
- Deverá ser realizado comissionamento completo com testes funcionais;

O sistema deverá permitir expansão futura sem substituição de controladores principais.

DOCUMENTAÇÃO PARA ENTREGA

- As-built da automação;
- Diagrama lógico de controle;
- Lista de pontos de integração;
- Backup de configuração do sistema;
- Relatório de comissionamento.

Generalidades

- O sistema de climatização por VRF/VRV deverá ser fornecido acompanhado de automação. Será previsto um sistema de supervisão e controle que fará parte do fornecimento dos equipamentos VRF.
- Consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária que permitirá o ajuste da temperatura.
- O dispositivo terá, além de conexão para rede para comunicação com computador PC (via placa de rede padrão Ethernet interna), tela de cristal líquido e teclado para operação manual local.
- Este controlador central poderá operar como interface com qualquer sistema de supervisão predial e para conexão direta com um microcomputador que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos.
- O sistema de comunicação de rede proprietária do equipamento entre os condensadores e evaporadores permitirá a conexão de interface de manutenção serial ou USB para conexão de leitor de informações ou computador portátil com software de inspeção, permitindo às equipes de manutenção móveis acesso a monitoração, operação e configuração dos equipamentos de qualquer ponto da instalação sem interferência no funcionamento dos equipamentos ou acesso aos computadores do usuário. Desta forma os técnicos de manutenção poderão se conectar diretamente ao equipamento no local do serviço de manutenção e visualizar todos os dados operacionais e sensores do sistema (condensador + evaporadores) avaliando o progresso dos serviços em tempo real.
- O sistema centralizado proverá recursos de conectividade remota compostos de operação, monitoramento e/ou manutenção, via telefone fixo, móvel ou internet, permitindo que o responsável pelo sistema, possa controlar todos os equipamentos de ar-condicionado via rede privada virtual, utilizando tecnologia TCP/IP.
- O sistema de automação terá protocolo aberto que permitirá a interconexão com um sistema de automação predial, BMS, através da rede LAN (Ethernet).
- O sistema de controle central permitirá o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto instalado no ambiente condicionado:
 - a. Liga/Desliga.
 - b. Mudança de modo (Aquecimento, Resfriamento, Ventilação).
 - c. Reinício do contador de tempo para saturação dos filtros (Reset do sinal de filtro sujo).
 - d. Alteração do ajuste de temperatura.
 - e. Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.
- O controlador central permitirá a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento ou seu bloqueio.
- O sistema de controle central possuirá função de programação horária diária permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho pré-estabelecido pela administração. Cada evaporador terá liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de evento no local onde foi instalado, sendo que cada uma das seguintes funções deverão ser disponíveis para programação horária individual:
 - a. Dia e horário para ligar e desligar.
 - b. Dia e horário para mudança da temperatura (Set Point).
 - c. Dia e horário para liberação e bloqueio das funções (liga/desliga, Modo, Ajuste de temperatura).
 - d. Dia e horário para mudança de modo (resfriamento ou ventilação).

- O controlador central deverá dar acesso via software, ou função de inspeção e manutenção dos equipamentos local ou remotamente. Este recurso deverá estar livre para uso da equipe de manutenção, permitindo obtenção das seguintes informações:
 - a. Temperaturas de operação.
 - b. Pressões de operação.
 - c. Status das válvulas solenóides e válvulas eletrônicas de expansão dos condensadores.
 - d. Status de abertura e operação manual das Válvulas de expansão eletrônicas dos evaporadores.
 - e. Velocidade dos compressores e ventiladores.
 - f. Superaquecimentos e sub-resfriamentos.
 - g. Informações adicionais como capacidades, status e alarmes memorizados no sistema.
 - h. Permitir a operação manual de cada evaporador durante o processo de inspeção com recurso de controle remoto virtual e acionamento de modo de teste eliminando as limitações de ajuste de temperatura (set point).
- O Hardware do controlador central deverá possuir as seguintes características mínimas unidas às funcionalidades supracitadas:
 - a. Controle das unidades internas ou de ventilação pelo controlador.
 - b. Controle completo a distância de todas as funções do controle remoto individual.
 - c. Conexão direta com rede LAN disponibilizando interface de controle Web via Internet Explorer (visualização como página HTML interna). A interface deverá ser um servidor web permitindo acesso via qualquer computador da rede sem dependência de software específico do fabricante para tal. O controle de acesso será feito por senha e nome do usuário. O controlador deverá ter três níveis de acesso:
 - Administrador do sistema.
 - Engenheiro de manutenção.
 - Usuário comum.
 - d. Acessibilidade remota através da função Controle Web e inspeção via TCP/IP.
 - e. Número de IP fixo, ajustável a rede do usuário.
 - f. Conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado/desligado e falha), comando remoto liga /desliga, parada de emergência e ativar/desativar proibição seletiva de funções dos controles remotos.
 - g. Tela de cristal líquido e teclado para operação local.
 - h. Fonte de alimentação independente para conexão a rede de alimentação de no-break do usuário.
 - i. Sistema operacional interno regrável permitindo atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.
- Cada unidade interna será fornecida com controle remoto sem fio.
- Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

Software de Supervisão do Sistema de Ar Condicionado

- Este software deverá ser fornecido junto com o pacote de equipamentos VRF e totalmente liberado sem limites ou custos futuros adicionais de licenciamento ou desbloqueio para ampliação dos pontos controlados.
- Deverá ter capacidade de se conectar a controladores centrais ou a controladores lógicos programáveis, através da rede LAN (Rede ethernet, com protocolo TCP/IP). Não deverá existir limite de distância entre o computador onde estará o software de supervisão e o hardware do controlador central, este software deverá inclusive suportar o modo de operação à distância monitorando múltiplos prédios através do recurso WAN (Wide Área Network).

- O software de supervisão deverá ser apenas uma interface entre o usuário e os controladores centrais e CLPs instalados no sistema, a operação do sistema deverá ser mantida em caso de queda de comunicação ou desligamento do software sem prejuízos ao funcionamento normal.
- O software deverá possuir interface amigável, com telas gráficas baseadas na planta do ambiente climatizado com a indicação das unidades por ícones. As plantas deverão ser baseadas em arquivos BITMAP convertidos a partir dos desenhos DWG originais do projeto, podendo ser facilmente alteradas quando necessário.
- Deverá ainda existir a opção de visualização geral mostrando todas as unidades e equipamentos simultaneamente.
- O software deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores. Esses dados deverão ser exportados para arquivos compatíveis com Microsoft Excel.
- Características mínimas do computador a ser disponibilizado pelo TRE-DF:
 - a. Computador Intel I7 ou superior.
 - b. 8 gb de memória RAM ou superior;
 - c. Espaço livre de HD para somente para o software de 100 Gb, prever HD de 500 Gb (Software + Sistema operacional), tipo SSD.
 - d. Drive gravador de CD.
 - e. Monitor de 24” com placa de vídeo com resolução de UHD8 ou superior.
 - f. Placa de rede Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX).
 - g. Sistema operacional Windows 11 ou superior.
 - h. Mouse ótico e teclado ABNT.
 - i. Este computador deverá ser reservado apenas para o uso do software de ar condicionado.

7.9 INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM GREAL:

INSTALAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

- Os equipamentos, os dutos e acessórios serão instalados e nivelados em casa de máquinas e/ou locais adequados/designados em projeto de forma que fiquem livres de quaisquer tipos de obstrução, sejam com as tomadas de ar, com os dutos e instalações já existentes na edificação ou com quaisquer outros componentes já existentes ou que também venham a ser instalados pertencentes às demais utilidades.
- Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de toda e qualquer infra-estrutura para o perfeito funcionamento dos equipamentos, inclusive com aplicação de materiais e acessórios que permitam a operação dentro dos níveis de ruído e vibração adequados a cada tipo de instalação.
- Qualquer alteração na localização das unidades externas deverá ser aprovada pela CONTRATANTE, e deverá prezar pela menor distância da rede frigorífica dentro das especificações dos fabricantes, e da estética das fachadas do edifício.
- As unidades externas serão instaladas sobre estrutura metálica em local definido em prancha. Todas elas serão fixadas conforme projeto e terão os pés fixados com parafuso e com calço de borracha. Este procedimento atenua as vibrações.
- A instalação das unidades internas e externas não poderá comprometer as estruturas pré-existentes em esforços, impermeabilizações ou quaisquer outras características técnicas.
- A fixação da rede de dutos e das unidades internas deverá ser feita com os devidos ganchos, vergalhões roscados, perfis, parafusos, porcas, arruelas, braçadeiras, chumbadores, tirantes roscados, material de consumo, entre os outros necessários para fixação de todo o sistema e conforme recomendações do fabricante; não sendo admitidas adaptações de outra natureza.

- Deverão ser observadas as distâncias mínimas especificadas pelos fabricantes entre as unidades internas, entre as unidades externas e entre elas e as paredes, forros, tetos e lajes por questões de manutenção e de eficiência.
- Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

INSTALAÇÕES DAS TUBULAÇÕES FRIGORÍFICAS E CONEXÕES

Importante: Os quantitativos se encontram no Anexo VII – Memória de Cálculo Sistema de Climatização_Rev00

Considerações Gerais

- A interligação entre as unidades externas e respectivas unidades evaporadoras será feita de tubos rígidos de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme especificação do Fabricante do equipamento VRF.
- Terá espessura mínima de parede de 1/16”.
- Toda a tubulação deverá ser suportada e guiada de forma apropriada, de modo a não apresentar flexões.
- Os suportes para a tubulação tanto horizontal como vertical, obedecerão ao espaçamento mínimo de 1,2 m.
- As tubulações serão apoiadas em suportes do tipo abraçadeiras, instaladas sobre estruturas metálicas de perfis em “U”, em chapa galvanizada dobrada.
- As derivações da tubulação principal e ramais secundários serão de cobre sem costura, pré-fabricadas e apropriadas para a aplicação em instalações do tipo de fluxo de refrigerante variável, com a especificação e dimensionamento em conformidade com os esquemas frigoríficos constantes dos desenhos e aprovados pelo fabricante dos equipamentos escolhido.
- As aberturas nas paredes e lajes para passagem de tubos deverão ter proteção de neoprene para evitar a transmissão de vibração.
- As linhas serão testadas somente após a instalação definitiva de todos os suportes, guias e ancoras.
- O comprimento da rede frigorífica deve ser a menor possível, devendo ser minimizado o número de curvas do circuito, atendido os limites impostos pelos fabricantes, e conforme desenhos.
- No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre as unidades internas e externas, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho.
- Tal dimensionamento deve estar de acordo com a norma ABNT-NBR 7541, as normas da ASHRAE, e ser analisada e aprovada pelo fabricante do equipamento através de Laudo Técnico favorável a ser entregue à fiscalização do Tribunal Regional Eleitoral do Distrito Federal, citando pelo menos potência, dimensões das tubulações, comprimento equivalente, vertical e horizontal para cada equipamento e adequação às capacidades dos equipamentos.
- As unidades internas ligam-se às linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “Multikit” ou conexões tipo “tee”, fornecidas e especificadas pelo Fabricante do equipamento.
- O refrigerante a ser utilizado deverá ser ambientalmente correto, sem a presença de cloro (CFC, HCFC), de modo a não agredir a camada de ozônio, e ser aprovado pela fiscalização do Tribunal Regional Eleitoral - Distrito Federal. Dentre eles, destacam-se R-407C, R-410A, R-417A ou equivalente.
- Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação e vácuo, bem como nos testes de pressão do circuito antes da colocação do gás refrigerante.
- No preço das linhas frigoríficas estará incluso o fornecimento, instalação, teste e comissionamento das tubulações de cobre, gás nitrogênio para soldagem/brasagem, material para limpeza das tubulações,

derivações para tubulações de cobre, suportes e miudezas como conexões soldáveis, cantoneiras, curvas em L, em T e cruzetas, reduções, chumbadores, tirantes roscados, material de consumo, etc.

- Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

Concepção das Linhas frigoríficas

- Deverão atender ao projeto, às normas ABNT, às instruções dos fabricantes e, em especial, às recomendações descritas a seguir.
- As tubulações serão conduzidas em conjunto;
- A linha de descarga do compressor será provida de sifão de modo a evitar o retorno do condensado para o mesmo após a sua parada e prevenir a acumulação de óleo dentro da tubulação de descarga.
- Deverá ser observada a correta inclinação das linhas na execução dos trechos horizontais.
- Procedimento indispensável ao funcionamento eficaz do sistema é a limpeza de toda a linha após as operações de solda, cuidando-se para que não restem entupimentos parciais ou totais internamente nos tubos e conexões. Após a realização de todas as soldas a tubulação deve ser limpa com R141b na forma líquida, sendo que as evaporadoras devem estar desconectadas do sistema.
- Os serviços serão desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza.
- Os tubos deverão ser do mesmo diâmetro nominal dos elementos conectados, estarem limpos, secos e isentos de defeitos, rebarbas, sujeiras ou óleos, e não poderão estar amassados ou ovalados.
- As conexões, igualmente, deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros.
- Os acessórios deverão ser executados sem amassamentos ou ovalizações.
- Deverão ser tampadas com fita adesiva ou tampões as extremidades das tubulações quando tiverem que ser passadas através de furos, ou quando tiverem que ser colocadas diretamente sobre o piso ou sobre o forro.
- Em caso da instalação das tubulações não foi efetuada até o dia seguinte, as extremidades das tubulações deverão ser tampadas mediante soldadura, para evitar a contaminação com partículas e umidade.
- As conexões e juntas de derivação serão fornecidas e especificadas pelo fabricante do equipamento e deverão ser compatíveis com os elementos a serem unidos (espessura, solda, especificação da pressão), não se admitindo o uso de conexões fabricadas artesanalmente na obra.

Procedimentos de Soldagem/Brasagem:

a. As junções serão executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata ou fósforo-cobre. Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo o ferramental adequado e em bom estado.

b. A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio pressurizado) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação (carepas), ácidos ou outras impurezas no interior do circuito frigorífico.

c. Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

d. Aplicar solda não oxidante.

e. Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades deverão ser seladas.

f. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço deverão ser tampadas.

g. Não serão aceitas emendas de solda nas tubulações nem conexões desnecessárias, as quais aumentam a perda de carga no circuito.

- Para cada circuito de rede frigorífica o teste de estanqueidade deve ser feito seguindo as especificações, as pressões e os tempos de espera e monitoramento das pressões fornecidas pelos fabricantes.
- Antes da interligação das unidades que compõem o sistema deverá ser procedida a perfeita evacuação (o vácuo deve seguir às especificações dos fabricantes) das linhas, aferindo os valores em vacuômetro.
- A empresa deverá empregar total atenção quanto à limpeza, ao teste de estanqueidade e de vazamentos, ao procedimento de realização de vácuo e à carga adicional adequada seguindo as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para tais testes, deverão ser seguidas normas pertinentes da ASHRAE.
- Será emitido um Relatório Técnico a ser entregue à fiscalização do TRE-DF citando as condições, os parâmetros e os resultados dos testes de vedação, estanqueidade e evacuação.
- Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

Fixação das tubulações

- Nos trechos horizontais as linhas serão suportadas através de apoios.
- Nos trechos verticais, principalmente quando relativamente longos, serão aplicados ancoragens tipo “luva-ponto-fixo”. Os trechos longos serão compensados com juntas de expansão (tipo fole). Neste caso, posicionam-se os apoios a partir dos parâmetros de dilatação característica dos componentes da linha e curva de pressão “versus” reação da junta de expansão. Poderão ser acrescidos apoios tipo “luva-guia”, se necessários.
- Visando proteger os cabos e as tubulações expostas de sucção e expansão, que unem as unidades externas e evaporadoras de impactos e de intempéries, estes deverão estar protegidos com chapa metálica nº18 apoiada em estruturas metálicas tipo cantoneira ou T, fixada na estrutura metálica de suporte das unidades condensadoras, de modo que não fiquem sujeitos a movimentos.
- As aberturas nas paredes, alvenarias e concretos destinadas à passagem da rede frigorígena deverão sempre prever arremates adequados, de modo a impedir a entrada de águas pluviais, além de proteções que evitem danos ao isolamento térmico.
- A tubulação não poderá tocar em paredes, forros, teto ou lajes de modo a evitar ruídos estranhos devido à vibração da tubulação.
- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade;
- As tubulações frigoríficas já com os isolamentos devidos, que forem embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia;

Isolamento Térmico das Tubulações

- Toda rede de tubulações frigoríficas deverá ser isolada termicamente com tubos de borracha elastomérica esponjosa (ou a base de polietileno expandido), com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K e espessura mínima de 19 mm ou conforme recomendações do fabricante, formando um conjunto protegido externamente com fita adesiva metálica em toda a sua extensão.
- Seguem abaixo valores apenas de referência mínima para espessura adequada dos isolamentos, sendo:
(a) Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade;
(b) Locais úmidos = Locais úmidos, porém com temperatura moderada;
(c) Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas:

- A empresa deverá considerar a coluna “Locais Úmidos”, devendo obedecer a espessura mínima de 19 mm, além das condições locais de instalação e das orientações do fornecedor do isolamento.
- Tanto a linha de líquido como a de sucção deverão ser isoladas separadamente.
- O isolante deverá suportar temperaturas máximas acima de 100°C, ser do tipo antichamas, específica para locais úmidos, e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1°C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, conforme o nível de umidade e temperatura dos ambientes, devendo ser consultado o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.
- Não poderá haver nenhum trecho de tubulação de cobre ou de conexões ou derivações sem o devido isolamento térmico. Os “multikits” ou conexões que forem utilizados devem ser isolados.

Diametro dos Tubos		Locais Normais		Locais Úmidos		Locais Críticos	
POL.	Milímetros	Líquido	Gás	Líquido	Gás	Líquido	Gás
1/4"	6,35	13mm		13mm		13mm	
3/8"	9,52	13mm	18mm	14mm	19mm	14mm	25mm
1/2"	12,7	13mm	19mm	14mm	20mm	14mm	25mm
5/8"	15,88	13mm	20mm	15mm	22mm	14mm	25mm
3/4"	19,05	14mm	22mm	16mm	23mm	16mm	25mm
7/8"	22,2	23mm		25mm		32mm	
1"	25,4	24mm		25mm		34mm	
1.1/8"	28,58	23mm		26mm		35mm	
1.1/4"	31,75	25mm		26mm		35mm	
1.3/8"	34,93	25mm		27mm		36mm	
1.1/2"	38,1	26mm		27mm		38mm	
1.5/8"	41,28	27mm		28mm		38mm	
1.3/4"	44,45	27mm		29mm		38mm	

- Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada indicada pelo fabricante (Exemplo: Armaflex 520) e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverá ser aplicada cinta de acabamento autoadesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex.
- Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação.
- Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.
- O isolamento das linhas só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.
- Não poderá haver rachaduras nas dobras dos isolantes e nem falhas nas emendas. Nas partes expostas às intempéries deverão ser utilizados isolantes resistentes à tensão mecânica, revestidos com proteção de material comprovadamente resistente à radiação ultravioleta (UV), e que evite a deterioração do material pelo menos durante o período de garantia (Exemplo: Arma-check D).

- No preço dos tubos isolantes a base de polietileno expandido está incluso fita de proteção, bem como quaisquer outros materiais e componentes para proteção, corte, instalação e fixação.
- Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

INSTALAÇÕES DAS VÁLVULAS DE SERVIÇO DAS UNIDADES INTERNAS

- Todas as unidades internas do sistema de climatização serão equipadas com válvula de serviço (válvulas GBC) do mesmo diâmetro das linhas frigorígenas de líquido e de gás do referido equipamento.
- Todas as válvulas deverão ser isoladas termicamente.
- O desenho esquemático das ligações é apresentado no projeto.

INSTALAÇÕES DA CARGA DE GÁS REFRIGERANTE

- Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.
- O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.
- Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa do gás (R410A ou equivalente) a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.
- Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoque a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.
- Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado, ou sub-resfriamento insuficiente ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.
- A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.
- O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.
- O instalador contratado deverá possuir ferramentas exclusivas para trabalho com gás do tipo R410A, e não deverá utilizar equipamentos que tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral sob risco de contaminação do sistema com cloro e óleo mineral, os quais provocam reações químicas de degradação do óleo lubrificante sintético POE utilizado nestes sistemas e ocorrência de formação de pastas ácidas que podem obstruir ou corroer, o sistema levando ao travamento ou queima do compressor.
- Para fazer as flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

INSTALAÇÕES DAS TUBULAÇÕES DA REDE DE DRENO

- Caberá à CONTRATADA o fornecimento, a instalação e o teste de todos os materiais relacionados à rede de dreno, sem exceção, necessários para o correto funcionamento do sistema de ar condicionado, incluindo canos, curvas, cruzetas, joelhos, conexões, suportes, tês e tês de redução, bombas de dreno, eliminação de interferências, e demais acessórios ou serviços necessários.

- O sistema de dreno composto por tubulações e conexões terá os elementos de PVC rígido marrom soldável (linha água fria) da marca Tigre, Fortilit ou similar com os diâmetros, comprimentos e quantitativos especificados em desenhos e na planilha orçamentária; e desde que suas dimensões estejam de acordo com as normas vigentes e também em conformidade com as recomendações dos fabricantes.
- Toda a rede de dreno (água condensada das unidades internas) deverá ser isolada com espuma elastomérica (ou a base de polietileno expandido) para evitar a condensação e o gotejamento no forro. O isolamento deverá ter espessura mínima de 9 mm.
- Todas as unidades internasserão providas de bomba de dreno para retirada da água condensada.
- Nas saídas das evaporadoras haverá uma elevação a ser vencida pela bomba de dreno para garantir o caimento especificado.
- Para garantir que a água de condensado escoará corretamente, a tubulação de dreno deverá ter um declive de pelo menos 1% na direção do deságue, sem obstruções nem subidas. A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságue ou formar barrigas.
- O sistema de dreno deverá ser feito individualmente para cada máquina e conduzido ao exterior do ambiente conforme projeto. O ponto de deságue será numa descida de águas pluviais, conforme indicado em pranchas.
- Nos preços das tubulações e demais componentes do sistema de dreno estão inclusos parafusos, colas, tirantes, buchas, isolamento, bem como quaisquer outros componentes para corte, instalação e fixação.

NÍVEL DE RUÍDO

- Os níveis de ruído nos ambientes obedecerão aos limites estabelecidos nas normas.
- Para limitar os níveis de ruído, recomenda-se a consultoria de empresa especializada, além do que os seguintes recursos deverão ser implementados:
 - a. Apoios anti vibratórios para os equipamentos.
 - b. Teto, paredes e forro revestidos com isolantes acústicos.
 - c. Baixa rotação nos equipamentos sempre que possível, através de polias e correia.
 - d. Balanceamento adequado dos sistemas.
 - e. Isolamento acústico dos gabinetes dos condicionadores.
 - f. Isolamento acústico interno com bidim de #1/4” nos trechos iniciais dos dutos.

PINTURA

- Todos os equipamentos, bem como todas as tubulações à vista e dutos montados aparentes, rechapeados ou não isolados, inclusive braçadeiras e ferragens de suporte, serão adequadamente acabados e pintados.
- Todas as superfícies metálicas, ferragens, suportes, etc, serão pintadas depois de devidamente metalizadas.
- Os equipamentos e materiais que forem entregues com pintura de fábrica deverão ser revisados antes de sua utilização, devendo sofrer retoques com sua especificação original, nos pontos onde a pintura original tenha sido danificada.
- As cores, salvo indicação em contrário da arquitetura, deverão ser adotadas as recomendadas pelas normas correntes.

FABRICANTES DE REFERÊNCIA

- Unidade Externa VRF/VRV: Daikin, Hitachi, Midea, Mitsubishi, Trane, Komeco, York.
- Tubos: Eluma.
- Isolamento Térmico: Armaflex.

- Dutos pré-fabricados: Refrin, Powermatic.
- Amortecedores de vibração: Vibra-Stop.
- Bocas de ar e dampers: Trox, Tropical, Comparco.
- Portas de inspeção para limpeza de dutos: Refrin, Powermatic.
- Isolamento térmico: Armaflex, Isoline e Vidoflex.

GARANTIAS

- A CONTRATADA dará garantia total dos sistemas fornecidos e instalados contra defeitos de fabricação e/ou instalação por um período de 02 (dois) anos a partir da data de recebimento definitivo, emitindo o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS assinado pelos responsáveis técnicos da obra e pelo representante legal da CONTRATADA.
- Os termos da garantia incluirão, dentre outros componentes dos sistemas executados, unidades internase condensadoras com seus respectivos itens internos (compressores, ventiladores, válvulas etc), quadros de comando e respectivos itens internos (disjuntores, contadoras, automação etc), todas as redes frigoríficas, elétricas, de comando e de dreno com seus respectivos itens e acessórios.
- Durante o período de garantia a CONTRATADA prestará manutenção corretiva, e reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais que se façam necessários.
- A CONTRATADA deverá reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados.
- A CONTRATADA deverá entregar juntamente com o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS, os Certificados de Garantia emitidos pelos fabricantes dos equipamentos que compõem a instalação, os Manuais de Operação e de Manutenção, e os Catálogos dos Equipamentos fornecidos, bem como instruir o tribunal sobre a operação dos sistemas e fornecer uma Relação de Equipamentos e/ou Peças sobressalentes na quantidade mínima para que os serviços de manutenção sejam efetuados de modo a não prejudicar a operação/funcionamento da instalação.
- Se após a entrega de qualquer equipamento na obra, este não tiver condições de ser instalado, por motivos que independam da CONTRATADA, sua garantia será de no mínimo 18 (dezoito) meses da data de sua colocação no canteiro de obras, enquanto estiver armazenado.

DESENHOS “AS BUILT”

- A CONTRATADA deverá fornecer ao final da obra todos os desenhos “as built” de instalação de acordo com o que for efetivamente executado, contendo todas as modificações que tenham sido necessárias durante a obra, e impressos nos mesmos padrões do projeto executivo.

PRÉ-OPERAÇÃO DOS SISTEMAS

- Antes da pré-operação a CONTRATADA deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas de operação.
- A CONTRATADA deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.
- A CONTRATADA deverá efetuar, na presença da CONTRATANTE, a pré-operação dos sistemas que se propõe a fornecer com o propósito de se avaliar o desempenho e a funcionalidade dos mesmos, além de capacitar servidor do TRE-DF designado pela fiscalização a gerir, operar e manter todos os sistemas instalados.
- Deverão ser realizados/corrigidos nesta ocasião todos os ajustes, testes e balanceamento dos sistemas, bem como simulação das condições de falha e operação dos sistemas de emergência.

- Depois de encerrada a pré-operação, a CONTRATADA deverá corrigir todos os defeitos que foram detectados durante a mesma.
- Tanto a pré-operação quanto a correção dos defeitos detectados durante tal procedimento devem preceder a solicitação formal da CONTRATADA para que o TRE-DF realize o Recebimento Provisório das instalações.

NORMAS REGULAMENTADORAS

- A CONTRATADA, quando do fornecimento, instalação e teste do sistema de ar condicionado e de renovação de ar, objetos deste projeto, deverá obedecer a todas as normas técnicas da ABNT ou, na falta dessas ou em complementação a essas, deverá obedecer às normas técnicas americanas ou européias conhecidas.
- A CONTRATADA deverá providenciar a aprovação do funcionamento das instalações de ar condicionado e de renovação de ar junto aos órgãos governamentais, nas esferas distrital ou federal, obtendo os certificados necessários que habilitem o funcionamento legal das instalações, caso seja necessário ou solicitado pelo TRE-DF ou por quaisquer outros órgãos governamentais.
- Todos os equipamentos e materiais aplicados nas instalações deverão estar de acordo com as normas e regulamentos de proteção contra incêndio.
- Todas as licenças e despesas com materiais, equipamentos, desenhos, serviços, mão-de obra, providências ou quaisquer outras que sejam necessárias para atender as exigências acima ou para adequar as instalações aos códigos, legislações e regulamentos vigentes no local correrão por conta da CONTRATADA, e deverão estar incluídas na proposta da CONTRATADA, não se admitindo custos extras para o Tribunal Regional Eleitoral - Distrito Federal.
- Dentre as normas relacionadas ao assunto e vigentes à época do fornecimento e da execução dos serviços, destacam-se:
 - a. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-1 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;
 - b. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-2 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
 - c. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-3 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;
 - d. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR 5410 – Instalações Elétricas de baixa tensão - Procedimento;
 - e. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR 7541 - ABNT - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado;
 - f. Portaria nº 417 de 19 de maio de 1998 - MS/SVS - Regulamento Técnico Sanitário sobre Qualidade do Ar Interno.
 - g. Portaria 3523 de 28/08/98 do Ministério da Saúde: Garantia de Qualidade do Ar em Ambientes Climatizados.
 - h. Resolução RE nº 9 de 16/01/2003 da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Orientação Técnica sobre padrões referenciais de qualidade de ar interior em ambientes climatizados artificialmente.
 - i. Resolução RE 176 de 24/10/2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
 - j. ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers - Handbooks: Fundamentals, Systems, HVAC Applications - Fonte de dados de referência para sistemas de ar condicionado, ventilação, aquecimento e refrigeração;

k. SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association HVAC Systems Testing, Adjusting and Balancing - Dimensionamento, construção e testes de estanqueidade de redes de dutos de ar;

l. AMCA - Air Moving & Conditioning Association.

m. NR 17 Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Emprego;

n. ASTM – B88 - Seamless Copper Water Tube;

o. Portaria nº 372/2010 do INMETRO.

8 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Levando-se em consideração critérios como a criticidade do sistema de climatização projetado, a economicidade da Administração, o ciclo de vida do sistema de climatização e da edificação, a qualidade do ar interior e os critérios de eficiência energética e sustentabilidade é de mandatório que a empresa instaladora e o fabricante dos equipamentos que compõe o sistema forneçam garantia, assistência técnica e treinamentos na entrega da obra e no período contratual.

Os itens são detalhados a seguir:

8.1 Garantia:

O prazo de garantia mínimo para o sistema de climatização e todos os seus componentes e acessórios será de, no mínimo, 24 meses, contra defeitos de fabricação e/ou instalação. O prazo será iniciado após o termo de recebimento definitivo da obra.

8.2 Manutenção Preventiva:

A empresa contratada fornecerá o plano de manutenção preventiva, incluindo cronograma com as rotinas e sua periodicidade, detalhamento das rotinas, certificado de qualificação profissional dos técnicos executantes e credenciamento válido junto aos fabricantes dos equipamentos que compõe o sistema de climatização do CAE – TRE DF.

8.3 Suporte Técnico:

A empresa contratada fornecerá suporte técnico remoto e presencial, especializado, tendo como objetivo atender eventuais problemas e /ou dúvidas pertinentes a operação e manutenção do sistema de climatização do presente contrato.

8.4 Capacitação da Equipe de Operação:

A empresa contratada é responsável pelo treinamento das equipes de operação da CONTRATANTE.

8.5 Treinamento:

O treinamento de operação deverá ser presencial, com uma carga horária mínima de 40 horas-aula, e será ministrado para todos os operadores, técnicos e corpo técnico selecionados pela CONTRATANTE.

O treinamento deverá contemplar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

8.5.1 Manual de Operação:

O manual de operações deve ser escrito em português e fornecido impresso e no formato PDF, para todos os selecionados conforme descrito no item anterior. O manual de operação deverá ser ilustrado com imagens dos equipamentos fornecidos, conter os diagramas das instalações executadas e as imagens com as posições dos equipamentos e quadros elétricos e de automação.

O manual de Operação também deverá apresentar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

8.5.2 Capacitação da Equipe de Manutenção:

A empresa contratada é responsável pelo treinamento das equipes de manutenção da CONTRATANTE.

8.5.3 Treinamento:

O treinamento de operação deverá ser presencial, com uma carga horária mínima de 40 horas-aula, e será ministrado para todos os operadores, técnicos e corpo técnico selecionados pela CONTRATANTE.

O treinamento deverá contemplar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

8.5.4 Manual de Manutenção:

O manual de manutenção deve ser escrito em português e fornecido impresso e no formato PDF, para todos os selecionados conforme descrito no item anterior. O manual de manutenção deverá ser ilustrado com imagens dos equipamentos fornecidos, conter os diagramas das instalações executadas e as imagens com as posições dos equipamentos e quadros elétricos e de automação.

O manual de manutenção também deverá apresentar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

9 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração a utilização dos ambientes, da carga térmica e as restrições arquitetônicas e físicas, o presente trabalho optou pela solução de climatização composta por renovação de ar externo provido por Tomadas de Ar Externo e a climatização por um sistema de expansão direta do tipo “VRF” (“*Variable Refrigerant Flow*”) / VRV (Volume de Refrigerante Variável), com unidades internas do tipo cassete de 1, 2 e 4 vias.

Brasília, DF, 23 de abril de 2026



Diogo Rodrigues Pelles
CREA Nº 17999/D-DF
61.99100 2002
AUSTROENGENHARIA.COM.BR

10 BIBLIOGRAFIA

de Barros., B. F., Borelli, R., e Gedra, R. L. 2014. GERENCIAMENTO DE ENERGIA – AÇÕES ADMINISTRATIVAS E TÉCNICAS DE USO ADEQUADO DA ENERGIA ELÉTRICA. 1ª Edição. Editora Érica Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 176 páginas.

Bejan, A. 1984. CONVECTION HEAT TRANSFER. 1st Edition. John Wiley & Sons, Inc. United States of America. 477 páginas.

Bell Jr, A. A., Larsen Angel, W. 2016. HVAC – EQUATIONS, DATA, AND RULES OF THUMB. 3th Edition. McGraw-Hill Education. New York, NY. United States of America. 636 páginas.

Cabral, J. P. S. 2009. GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E EDIFÍCIOS. 1ª Edição. LIDEL Edições Técnicas Ltda. Porto. Portugal. 332 páginas.

MIDEA Air Conditioning Company. 1976. MANUAL DE AIRE CONDICIONADO (HANDBOOK OF AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN). 1ª Edición. Marcombo, S. A. de Boiaxareu Editores. Barcelona, España. 838 páginas.

Miller, R., e Miller M. R. 2209. REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO. 3ª Edição. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Rio de Janeiro, RJ. Brasil. 524 páginas.

Panesi, R. 2015. TERMODINÂMICA PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO, 1ª Edição. Artliber Editora Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 334 páginas.

Prudente, F. 2011. AUTOMAÇÃO PREDIAL E RESIDENCIAL: UMA INTRODUÇÃO. 1ª Edição. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Rio de Janeiro, RJ. Brasil. 211 páginas.

Simões-Moreira, J. R., e Hernandez Neto, A. 2019. FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA PSICOMETRIA, 2ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 280 páginas.

Stephan, R. M. 2013. ACIONAMENTO, COMANDO E CONTROLE DE MÁQUINAS ELÉTRICAS. 1ª Edição. Editora Ciência Moderna Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 230 páginas.

Stoker, W. F., e Jones, J. W. 1985. REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO, 1ª Edição. Makron Books do Brasil Editora Ltda e Editora McGraw-Hill Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 481 páginas.

Resolução N. 9 de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA

Normas da ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers

Norma da SMACNA - “HVAC Systems Duct Design”;

ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado -Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações.

ABNT NBR 16401-2:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.

ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.

ABNT NBR 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos.

ABNT NBR 15976:2022 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado — Requisitos gerais e procedimentos.

ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.

ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos internos na estrutura.

11 Anexos

ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO DE SELEÇÃO DE EQUIPAMENTO (OU EQUIVALENTE TÉCNICO)	60
ANEXO II – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UI_1_REV00	113
ANEXO III – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UE_1_REV00	121
ANEXO IV – MEMÓRIA DE CÁLCULO DPS_REV00	124
ANEXO V – MEMÓRIA DE CÁLCULO INFRA_REV00	125
ANEXO VI – MEMÓRIA DE CÁLCULO AUTOMAÇÃO E COMANDO	126
ANEXO VII – MEMÓRIA DE CÁLCULO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	131

ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO DE SELEÇÃO DE EQUIPAMENTO (OU EQUIVALENTE TÉCNICO)



airCloud Select Report

Project Name: CAE-TRE-DF-Semi_enterrado_Rev00

Design Mode : Cooling

Created By

Sales Engineer : Jose Julien

Company Name : TRE DF

Address :

Phone No. :

Date : 20th of Feb'25



CONTENTS

03-03**Limits Of Liability**

(License Contract; Reports)

04-05**System Selection**

(Outdoor Units Info.; Indoor Units Info.)

07-54**System Design****07-07****VRF System 1**

(Design Conditions; Room Information; Outdoor Units Info.; Indoor Units Info.; Piping Diagram; Wiring Diagram; Equipment List)

56-57**Equipment List And Information**

(Outdoor Units; Indoor Units; Accessories; Control Accessories; Branch Kit; Pipe Connection Kit; Field Providing; Piping Materials; Refrigerant)

LIMITS OF LIABILITY

License Contract

By using the airCloud Select, you agree to abide by the terms of this End User License Agreement. This software is not intended to provide highly accurate or certifiable results taking into account all the factors involved in complex or sophisticated installations.

Hitachi makes no warranties regarding the accuracy of the results obtained from the use of this software.

In fact, this software is not able to take into account all the site-specific factors that may influence the proper functioning of the selected device (e.g. piping or wiring lengths on site, third party AHU, geometry of the piping network, operating temperatures...).

It may also contain technical inaccuracies or errors, and improvements or modifications may be made to the software by Hitachi at any time without prior notice. This software is not intended to replace a thorough evaluation by a professional of the HVAC field. Accordingly, you are advised not to rely solely on the reports produced by the software to select the appropriate equipment.

Reports

The report is the result of the information transferred and input by the User of the airCloud Select. HITACHI assumes no kind of liability regarding the pre-existing data and information in the Software, as well as the data and information input by the User, and in particular in relation to:

1. The static part of the Software including the information required to carry out the calculations corresponding to each project through preset parameters; this information merely includes the parameters for the preparation of the report in line with the model designed by and with the knowledge of Hitachi, without this implying any kind of guarantee for the user regarding the precision and reliability of the results of the report.
2. The dynamic part of the Software, which is the result of the information input by the User in correspondence with the said parameters; the User is on all accounts exclusively liable for the accuracy of the information being input in the Software.
3. The failure to include any legal aspects that may correspond or be required according to current laws.

The Software and the issuing of this report are merely informative tools to assist the User in the planning and implementation of a project.

SYSTEM SELECTION

Outdoor Units Info.

Description		Specifications
Model		RAS-112CNBSM7Q
Component		RAS-28CNBSM7Q+ RAS-28CNBSM7Q + RAS-28CNBSM7Q + RAS-28CNBSM7Q
Quantity		1
Product Type		Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2
Power Supply		380V/3Ph/60Hz
Nominal Capacity	Cooling	312,67kW
	Heating	-
Dimensions	Height X Width X Depth	1,780.00mm*6,400.00mm*750.00mm
Net Weight		1,688.00kg

Indoor Units Info.

Pictures	Indoor Units	Quantity	Nominal Capacity(W)	
	Description Model		Cool	Heat
	Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-2.0FSKDN1Q	13	5,600.00	6,300.00
	One Way Cassette(FSKDNQ) RCIS-1.0FSKDNQ	2	2,800.00	3,200.00
	Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-1.5FSKDN1Q	20	4,000.00	4,800.00
	Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-4.0FSKDN1Q	11	11,200.00	12,500.00
	Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-1.0FSKDN1Q	11	2,800.00	3,200.00

Accessories

Description	Model	Applied IDU	Quantity
Receiver Kit for Wireless Control	PC-RLHN12QE	RCIS-1.0FSKDNQ	2
Air panel	P-N45SNKQAE	RCIS-1.0FSKDNQ	2
Silent Iconic Panel	P-GP160NAP	RCI-1.0FSKDN1Q	18
		RCI-4.0FSKDN1Q	11
		RCI-1.5FSKDN1Q	14
		RCI-2.0FSKDN1Q	12
Air filter(G4) in Aluminium Frame	KOT0056	RCI-1.0FSKDN1Q	18
		RCI-4.0FSKDN1Q	11
		RCI-1.5FSKDN1Q	14
		RCI-2.0FSKDN1Q	12
Receiver Kit for Wireless Control	PC-ALH3B	RCI-1.0FSKDN1Q	18
		RCI-4.0FSKDN1Q	11
		RCI-1.5FSKDN1Q	14
Receiver Kit for Wireless Control	PC-ALH3B	RCI-2.0FSKDN1Q	12

Control Accessories

Picture	Description Model	Applied IDU	Qty
	Wireless Remote Control Switch PC-AWRB	RCI-1.0FSKDN1Q	19
			11
			15
			10

Picture	Description Model	Applied IDU	Qty
	Wireless Remote Control Switch PC-AWRB	RCI-2.0FSKDN1Q	13

SYSTEM DESIGN

VRF System 1

Design Conditions - VRF System 1

Operation Mode	Outdoor (Air)	Indoor (Air)
Cooling	32.1 °C DB	21.0 °C DB 14.0°C WB(48.0% RH)
Heating	9.8 °C DB 1.0°C WB (13.0% RH)	21.0 °C DB
Altitude Correction	Height(m)	Correction Factor
Enabled	1,080	0.882

Note:

- Actual capacity takes into account all correction factors, including defrosting in heating mode.
- Each indoor unit's temperature condition might be different. Software uses minimum wet bulb temperature of indoor for system cooling process and uses maximum dry bulb temperature of indoor for System heating process.

Room Information - VRF System 1

Floor Name Room Name Room Area(m²)	Cool (°C°C)		Heat (°C)	Cool (kW)			Sensible (kW)		Heat (kW)		
	DB	WB	DB	Required	Actual	Max.	Required	Max.	Required	Actual	Max.
	Rece pca o CAE	-	21.0	14.0	21.0	-	13200	18000	-	17400	-
	Acau tela men to	-	21.0	14.0	21.0	-	1400	1900	-	1900	-
	Auto Aten dim ento	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	Circ ulac ao NUC EAP	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	Rece pca o NUC EAP	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-

Floor Name Room Name Room Area(m²)	Cool (°C°C)		Heat (°C)	Cool (kW)			Sensible (kW)		Heat (kW)		
	DB	WB		Required	Actual	Max.	Required	Max.	Required	Actual	Max.
	Cent ro de Me mori a	-	21.0	14.0	21.0	-	6900	9600	-	9300	-
	Ouvi dori a	-	21.0	14.0	21.0	-	3300	4500	-	4350	-
	Chef ia Ouvi dori a	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	NUC EAP	-	21.0	14.0	21.0	-	4600	6400	-	6200	-
	Chef ia NUC EAP	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	OAB	-	21.0	14.0	21.0	-	4600	6400	-	6200	-
	Aten dim ento ao Eleit or	-	21.0	14.0	21.0	-	92000	12560 0	-	10854 0	-
	Chef ia SEA TE	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	SEA TE	-	21.0	14.0	21.0	-	4600	6400	-	6200	-
	Brig ada	-	21.0	14.0	21.0	-	3300	4500	-	4350	-
	Dep osit o Brig ada	-	21.0	14.0	21.0	-	1600	2200	-	2110	-
	Cafe	-	21.0	14.0	21.0	-	6500	8900	-	8570	-
	NUI NT	-	21.0	14.0	21.0	-	3300	4500	-	4350	-
	Acau tela men to SEP OJ	-	21.0	14.0	21.0	-	1600	2200	-	2110	-

Floor Name Room Name Room Area(m²)	Cool (°C°C)		Heat (°C)	Cool (kW)			Sensible (kW)		Heat (kW)		
	DB	WB		Required	Actual	Max.	Required	Max.	Required	Actual	Max.
	Deposit o SEP OJ	-	21.0	14.0	21.0	-	1600	2200	-	2110	-
	Rack s Tele com	-	21.0	14.0	21.0	-	1400	1900	-	1900	-
	Cop a	-	21.0	14.0	21.0	-	1600	2200	-	2110	-
	Ref itori o	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	Est r	-	21.0	14.0	21.0	-	3300	4500	-	4350	-
	Amb ulat orio	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-
	Age ntes SEP OJ	-	21.0	14.0	21.0	-	6400	8800	-	8440	-
	Chef ia SEP OJ	-	21.0	14.0	21.0	-	2300	3200	-	3100	-

Outdoor Units Info. - VRF System 1

Outdoor Unit	Connection Ratio(%)		Cooling Capacity (kW)				Heating Capacity		
							(kWActualActual)		
Ident. Description Model	Actual	Max	Nominal	Actual	Required		Nominal	Actual	Required
VRF System 1 Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2 RAS-112CNBSM7Q	99,91	140	268.0	268.23	-		-	-	-
Total			268.0	268.23	-		-	-	-

Indoor Units Info. - VRF System 1

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Indoor1 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor2 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor3 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor4 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor5 RCIS- 1.0FSKDNQ One Way Cassette(FSKDN Q)	32	High 2396.0	-	1,389. 1	2,800.0	1,9 00. 0	-	1,9 00. 0	-	-	3,200.0	2,950.0
Indoor6 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor11 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor10 RCI- 1.5FSKDN1Q	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor7 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor8 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor9 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor12 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor13 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor14 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor15 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Indoor16 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor18 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor30 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor17 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor31 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor32 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor33 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor19 RCI- 4.0FSKDN1Q	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor20 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor21 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor22 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor23 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor24 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor25 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor26 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Indoor27 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor28 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor29 RCI- 4.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	43	High 22,220.C	-	6,550. 6	11,200.0	8,9 60. 0	-	7,5 30. 0	-	-	12,500.0	11,380. 0
Indoor45 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor46 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor47 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.C	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor49 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.C	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor50 RCI- 1.0FSKDN1Q	30	High 2900.0	-	1,637. 6	2,800.0	2,2 40. 0	-	2,1 10. 0	-	-	3,200.0	2,910.0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor52	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI-		2900.0		6		40.		10.				
1.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor51	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI-		2900.0		6		40.		10.				
1.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor48	32	High	-	3,275.	5,600.0	4,4	-	4,3	-	-	6,300.0	5,730.0
RCI-		21,320.C		3		80.		50.				
2.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor53	32	High	-	3,275.	5,600.0	4,4	-	4,3	-	-	6,300.0	5,730.0
RCI-		21,320.C		3		80.		50.				
2.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor55	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI-		2900.0		6		40.		10.				
1.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor56	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI-		2900.0		6		40.		10.				
1.0FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor57	31	High	-	2,339.	4,000.0	3,2	-	3,1	-	-	4,800.0	4,370.0
RCI-		21,260.C		5		00.		00.				
1.5FSKDN1Q						0		0				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Indoor54 RCI- 1.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	30	High 2900.0	-	1,637. 6	2,800.0	2,2 40. 0	-	2,1 10. 0	-	-	3,200.0	2,910.0
Indoor41 RCIS- 1.0FSKDNQ One Way Cassette(FSKDN Q)	32	High 2396.0	-	1,389. 1	2,800.0	1,9 00. 0	-	1,9 00. 0	-	-	3,200.0	2,950.0
Indoor42 RCI- 1.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	30	High 2900.0	-	1,637. 6	2,800.0	2,2 40. 0	-	2,1 10. 0	-	-	3,200.0	2,910.0
Indoor43 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.0	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor44 RCI- 2.0FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	32	High 21,320.0	-	3,275. 3	5,600.0	4,4 80. 0	-	4,3 50. 0	-	-	6,300.0	5,730.0
Indoor34 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.0	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor35 RCI- 1.5FSKDN1Q Four Way Cassette(FSKDN 1Q)	31	High 21,260.0	-	2,339. 5	4,000.0	3,2 00. 0	-	3,1 00. 0	-	-	4,800.0	4,370.0
Indoor36 RCI- 1.0FSKDN1Q	30	High 2900.0	-	1,637. 6	2,800.0	2,2 40. 0	-	2,1 10. 0	-	-	3,200.0	2,910.0

Indoor	Sound	Air Flow	Cooling Capacity (W)				Sensible Capacity (W)		Heating Capacity (W)			
Ident. Location Description Model	Pressure (dB)	Speed m ³ /h	Req'd	Actual	Nominal	Max.	Req'd	Max.	Req'd	Actual	Nominal	Max.
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)												
Indoor37	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI- 1.0FSKDN1Q		2900.0		6		40.		10.				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)						0		0				
Indoor38	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI- 1.0FSKDN1Q		2900.0		6		40.		10.				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)						0		0				
Indoor39	30	High	-	1,637.	2,800.0	2,2	-	2,1	-	-	3,200.0	2,910.0
RCI- 1.0FSKDN1Q		2900.0		6		40.		10.				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)						0		0				
Indoor40	31	High	-	2,339.	4,000.0	3,2	-	3,1	-	-	4,800.0	4,370.0
RCI- 1.5FSKDN1Q		21,260.0		5		00.		00.				
Four Way Cassette(FSKDN 1Q)						0		0				

* Please kindly note that capacity is calculated with piping length correction factor in case of "All indoor units at Cooling operation".

Accessory Info. - VRF System 1

Outdoor/Indoor Unit		Accessory		Controller		
Ident. Description Model		Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
Indoor1	Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-2.0FSKDN1Q	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	1
		Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	1
Indoor2		Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	2
Four Way Cassette(FSKDN1Q) RCI-2.0FSKDN1Q		Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	2
Indoor3	Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	3

Outdoor/Indoor Unit		Accessory	Controller		
Ident. Description Model	Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	3
Indoor4 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	4
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	4
Indoor5 One Way Cassette(FSKDNQ)	Air panel P-N45SNKQAE	1	PC-RLHN12QE	1	5
RCIS-1.0FSKDNQ			PC-AWRB	1	5
Indoor6 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	6
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	6
Indoor11 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	7
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	7
Indoor10 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	8
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	8
Indoor7 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	9
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	9
Indoor8 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	10
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	10
Indoor9 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	11
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	11
Indoor12 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	12
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	12
Indoor13 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	13
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	13
Indoor14 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	14
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	14
Indoor15 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	15

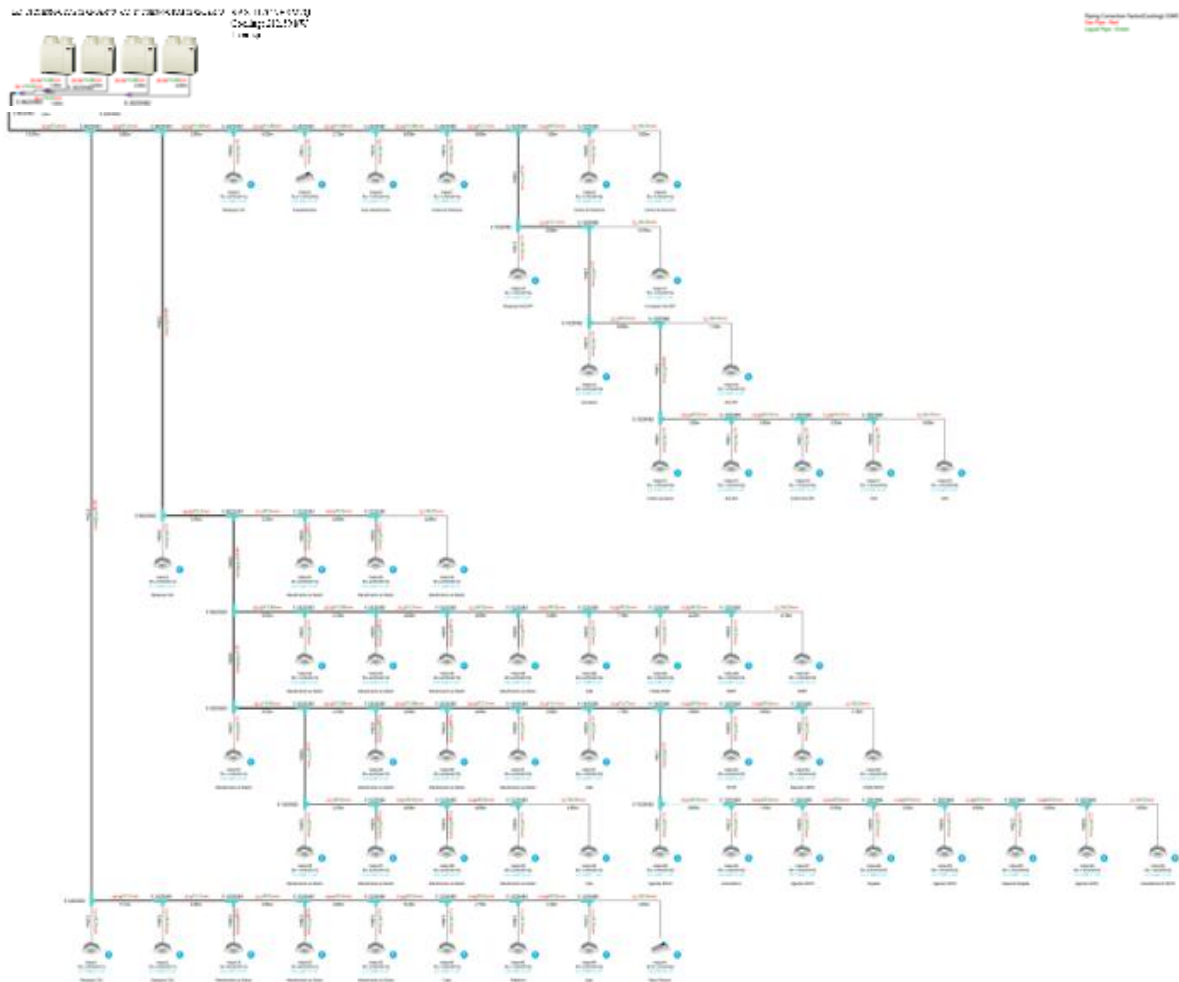
Outdoor/Indoor Unit		Accessory	Controller		
Ident. Description Model	Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	15
Indoor16 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	16
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	16
Indoor18 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	17
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	17
Indoor30 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	18
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	18
Indoor17 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	19
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	19
Indoor31 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	20
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	20
Indoor32 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	21
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	21
Indoor33 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	22
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	22
Indoor19 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	23
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	23
Indoor20 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	24
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	24
Indoor21 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	25
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	25
Indoor22 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	26
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	26
Indoor23 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	27

Outdoor/Indoor Unit		Accessory	Controller		
Ident. Description Model	Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	27
Indoor24 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	28
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	28
Indoor25 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	29
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	29
Indoor26 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	30
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	30
Indoor27 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	31
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	31
Indoor28 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	32
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	32
Indoor29 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	33
RCI-4.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	33
Indoor45 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	34
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	34
Indoor46 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	35
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	35
Indoor47 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	36
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	36
Indoor49 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	37
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	37
Indoor50 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	38
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	38
Indoor52 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	39

Outdoor/Indoor Unit		Accessory	Controller		
Ident. Description Model	Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	39
Indoor51 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	40
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	40
Indoor48 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	41
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	41
Indoor53 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	42
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	42
Indoor55 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	43
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	43
Indoor56 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	44
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	44
Indoor57 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	45
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	45
Indoor54 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	46
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	46
Indoor41 One Way Cassette(FSKDNQ)	Air panel P-N45SNKQAE	1	PC-RLHN12QE	1	47
RCIS-1.0FSKDNQ			PC-AWRB	1	47
Indoor42 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	48
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	48
Indoor43 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	49
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	49
Indoor44 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	50
RCI-2.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	50
Indoor34 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	51

Outdoor/Indoor Unit		Accessory		Controller	
Ident. Description Model	Description Model	Q'ty	Model	Q'ty	Gp.
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	51
Indoor35 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	52
RCI-1.5FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	52
Indoor36 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	53
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	53
Indoor37 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	54
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	54
Indoor38 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	55
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	55
Indoor39 Four Way Cassette(FSKDN1Q)	Air filter(G4) in Aluminium Frame KOT0056	1	PC-ALH3B	1	56
RCI-1.0FSKDN1Q	Silent Iconic Panel P-GP160NAP	1	PC-AWRB	1	56

Piping Diagram - VRF System 1(1/1)

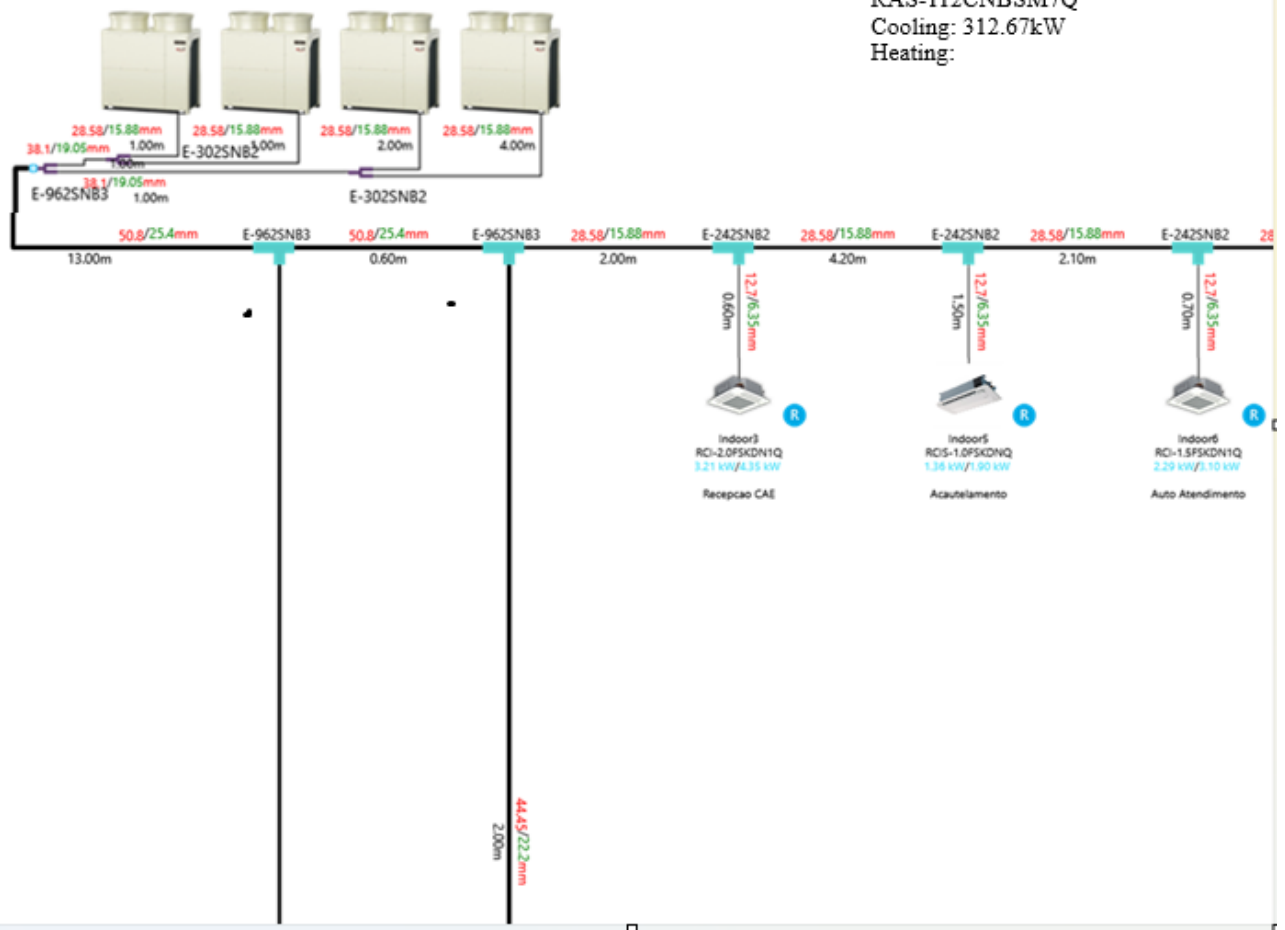


RAS-28 CNBSM7Q RAS-28 CNBSM7Q RAS-28 CNBSM7Q RAS-28 CNBSM7Q

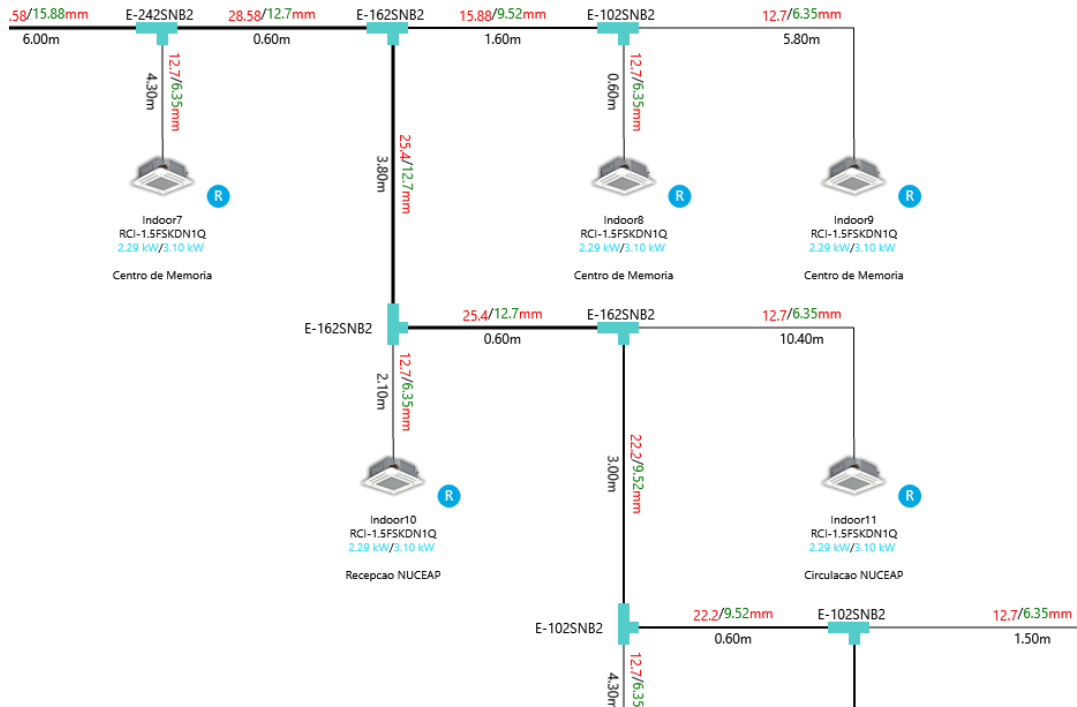
RAS-112CNBSM7Q

Cooling: 312.67kW

Heating:



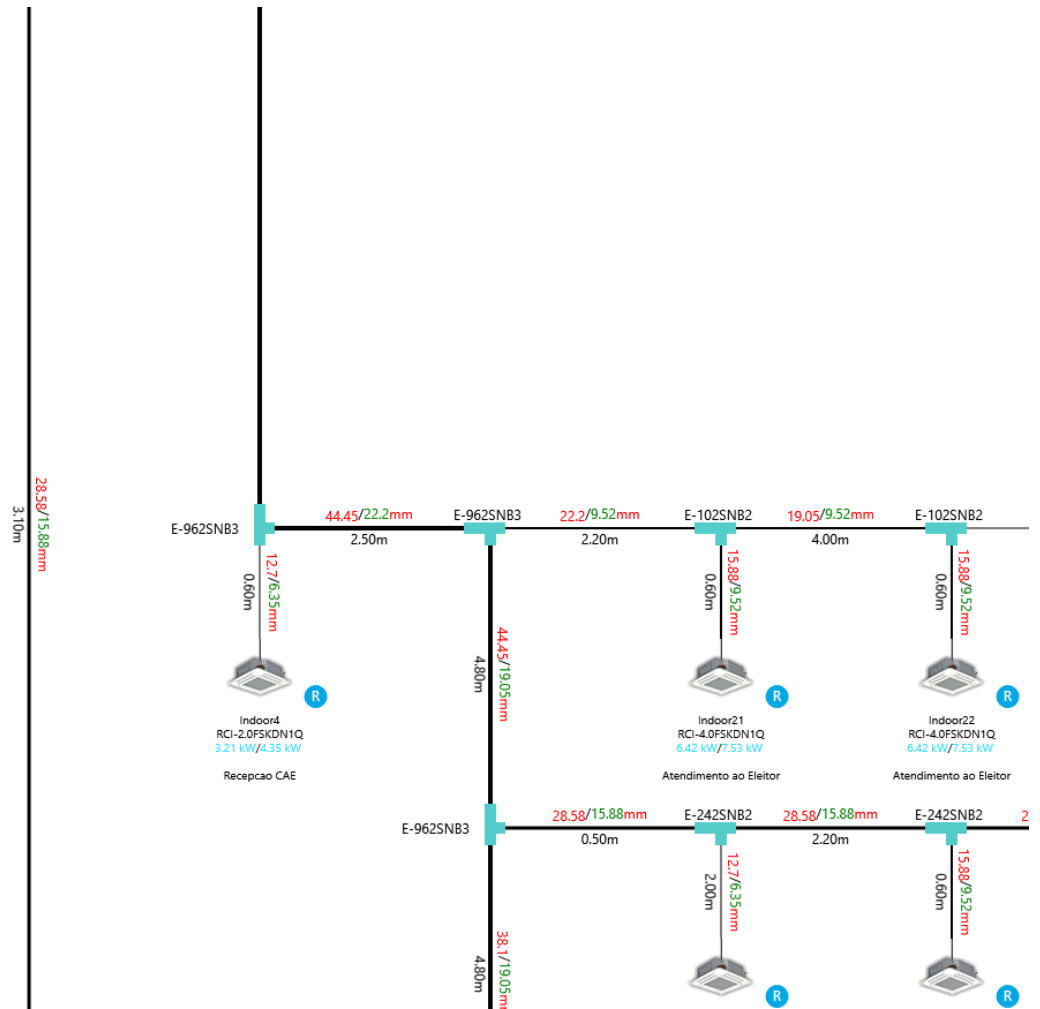
VRF System 1 : Image 1



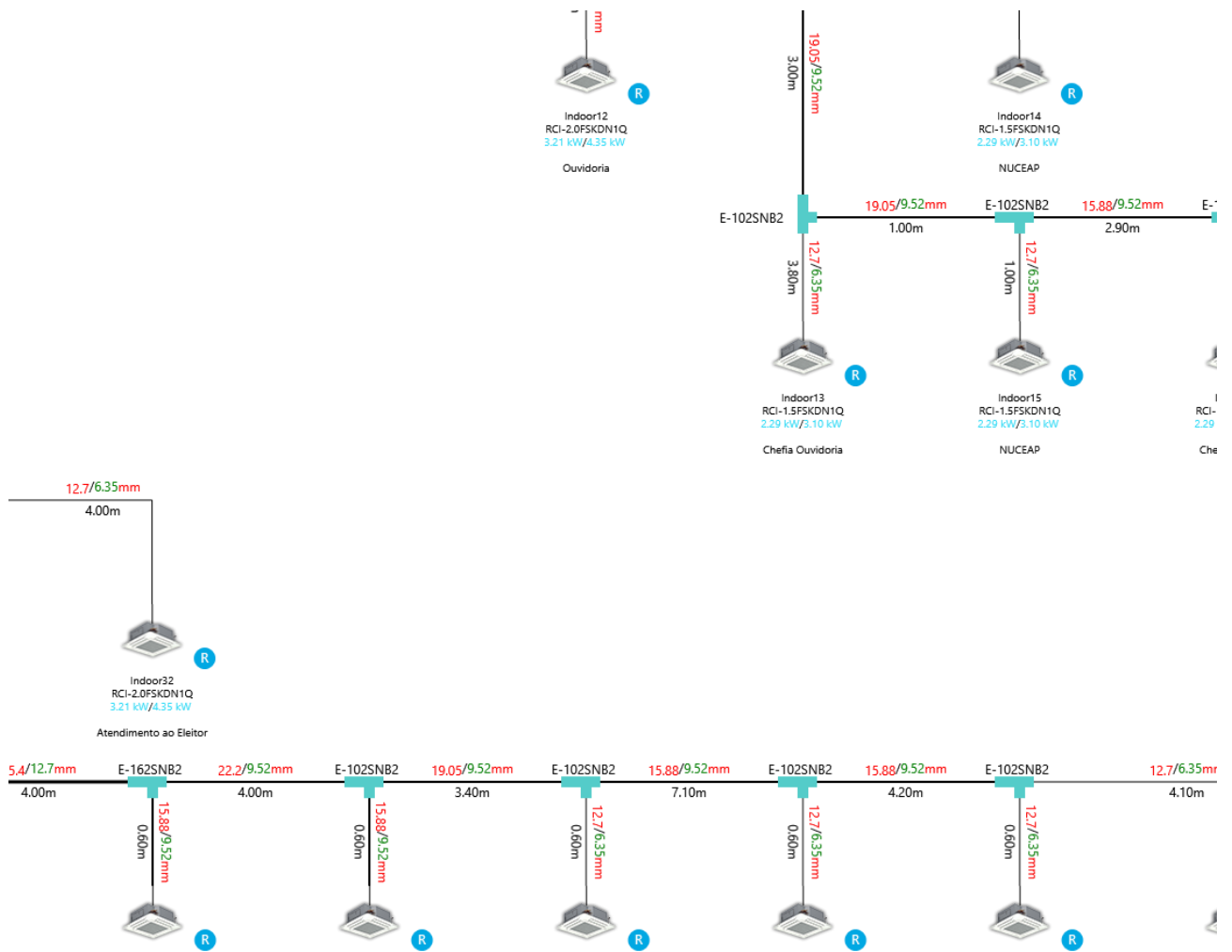
VRF System 1 : Image 2

Piping Correction Factor(Cooling): 0.893
Gas Pipe : Red
Liquid Pipe : Green

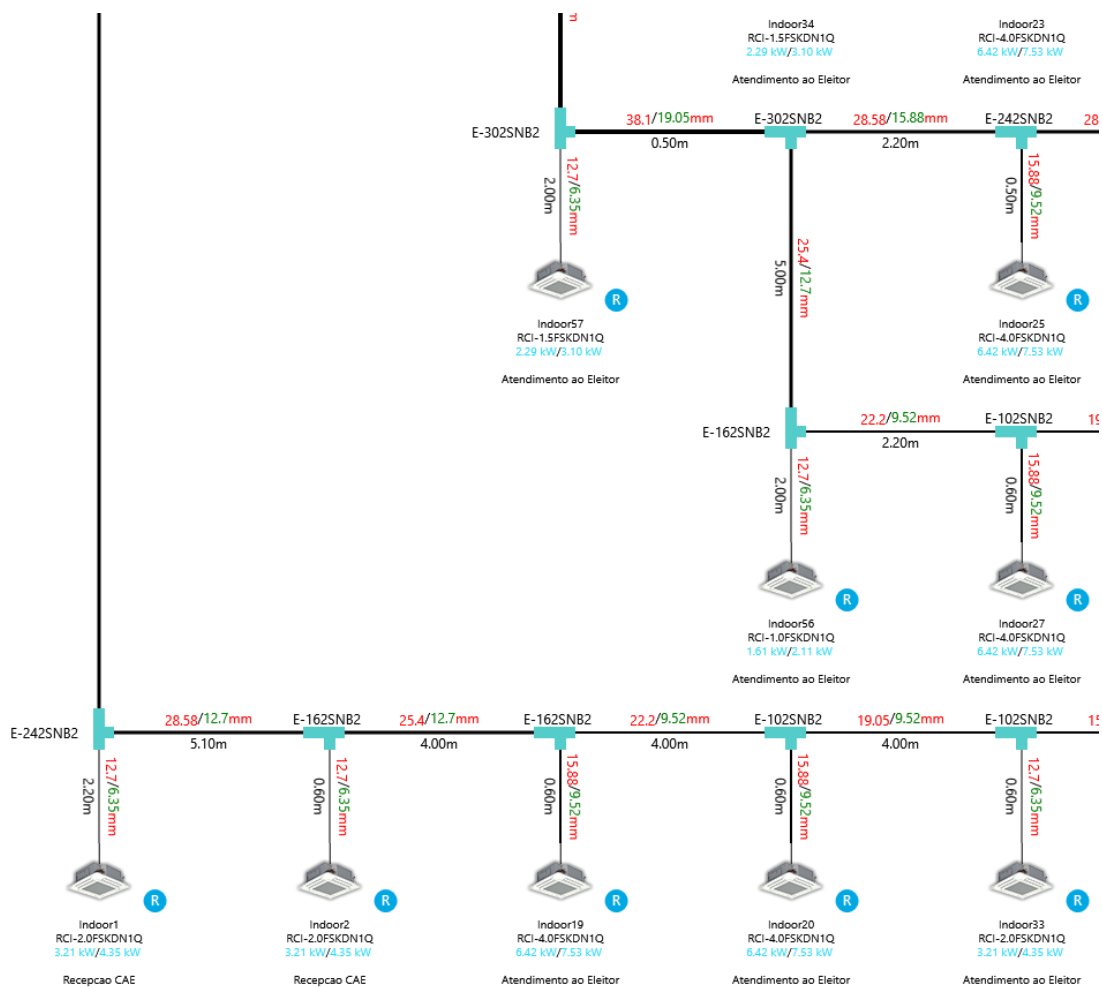
VRF System 1 : Image 3



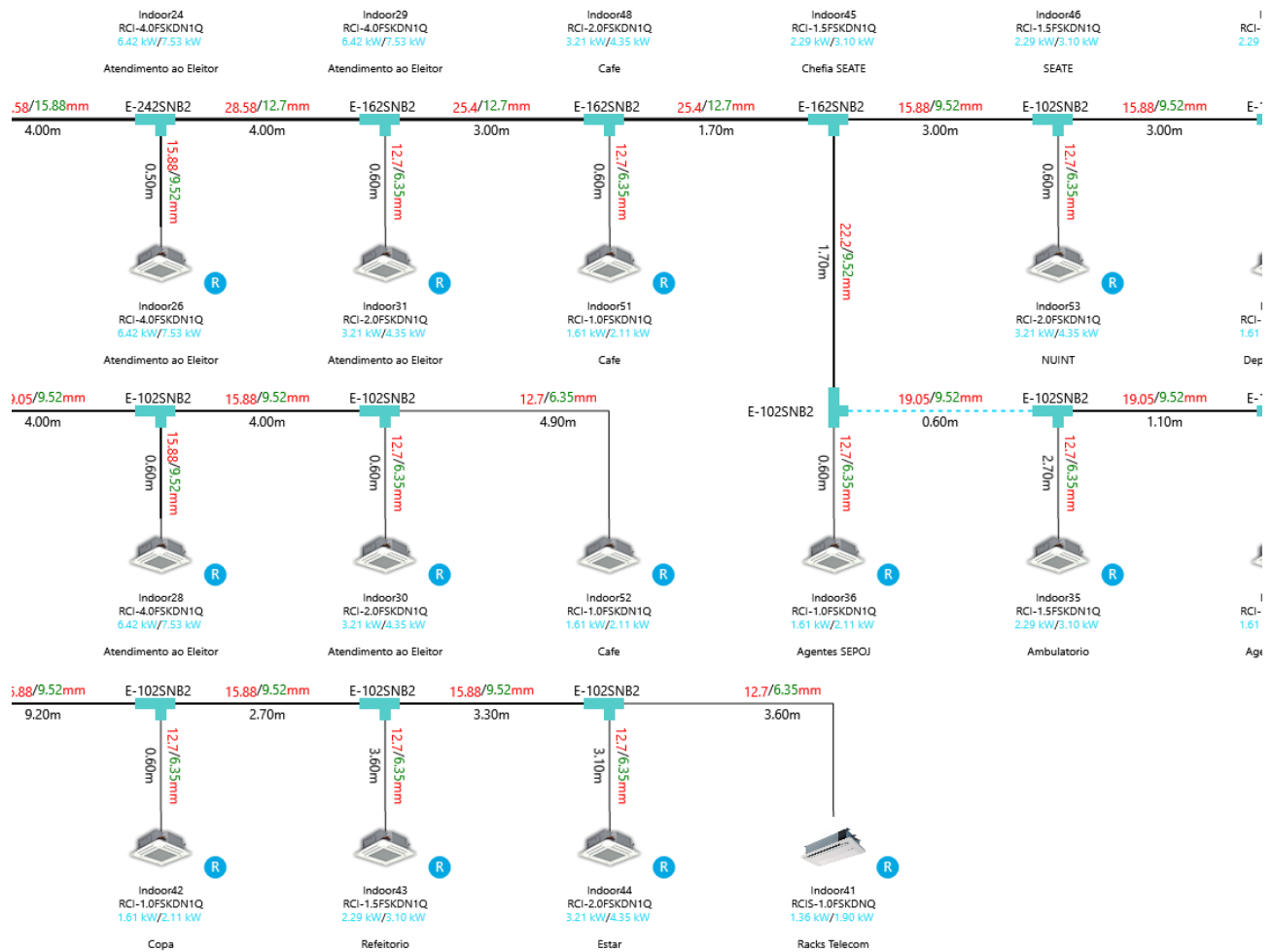
VRF System 1 : Image 4



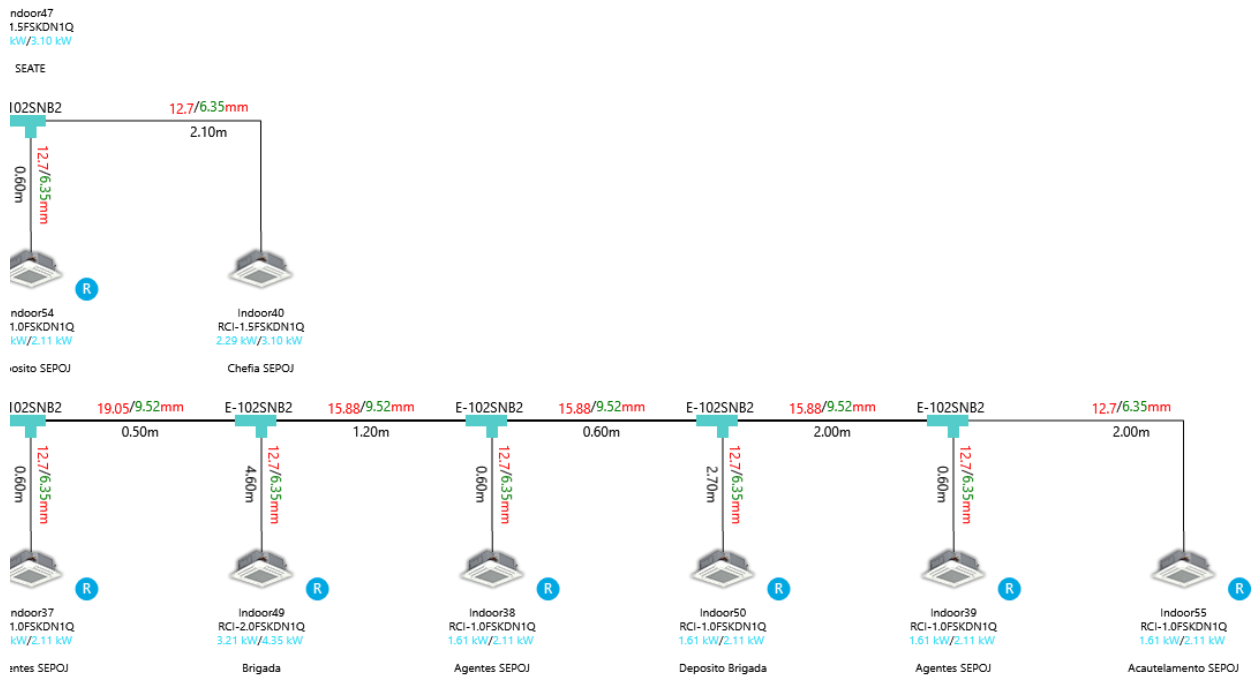
VRF System 1 : Image 6



VRF System 1 : Image 7



VRF System 1 : Image 8



VRF System 1 : Image 9

*In case piping diameter is different from multikit diameter, use field supplied reducers.

Piping rule - VRF System 1

Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2 RAS-112CNBSM7Q		Project (m)	Max (m)	OK
Length	Total Pipe Length	288	300	✓
	Maximum Piping length(Actual Length)	53	165	✓
	Maximum Piping length (Equivalent length)	62	190	✓
	Maximum piping Length between Multi-Kit of 1 st Branch and each Indoor Unit	40	40	✓
	Maximum piping Length between Each Multi-kit and each indoor Unit	10	30	✓
	Piping Length between piping Connection kit-1 and each Outdoor Unit	5	10	✓
Height	Height Difference between (O.U. is Upper)	-	110.0	✓
	Height Difference between (O.U. is Lower)	4.0	40.0	✓
	Height Difference between Indoor Units	4.0	30.0	✓
IU connectable (Min / recommended / Max)		57	57	✓
Connected Cap. (Min-Max)		99.91%	50% - 150%	✓

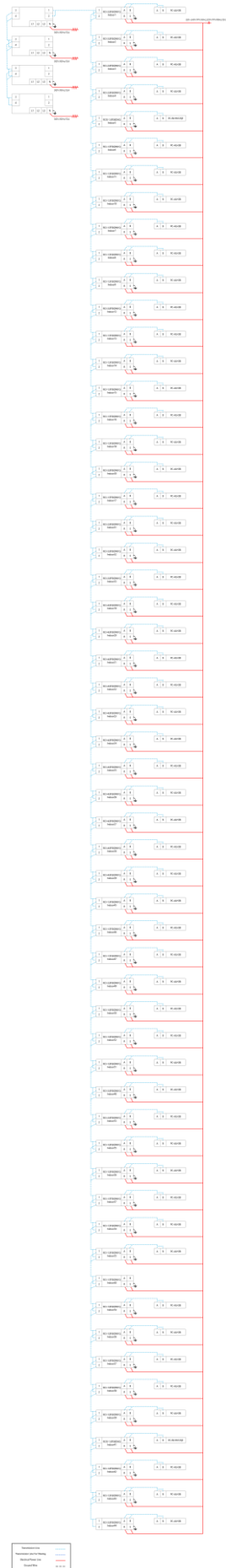
Refrigerant Load and Pipe size - VRF System 1

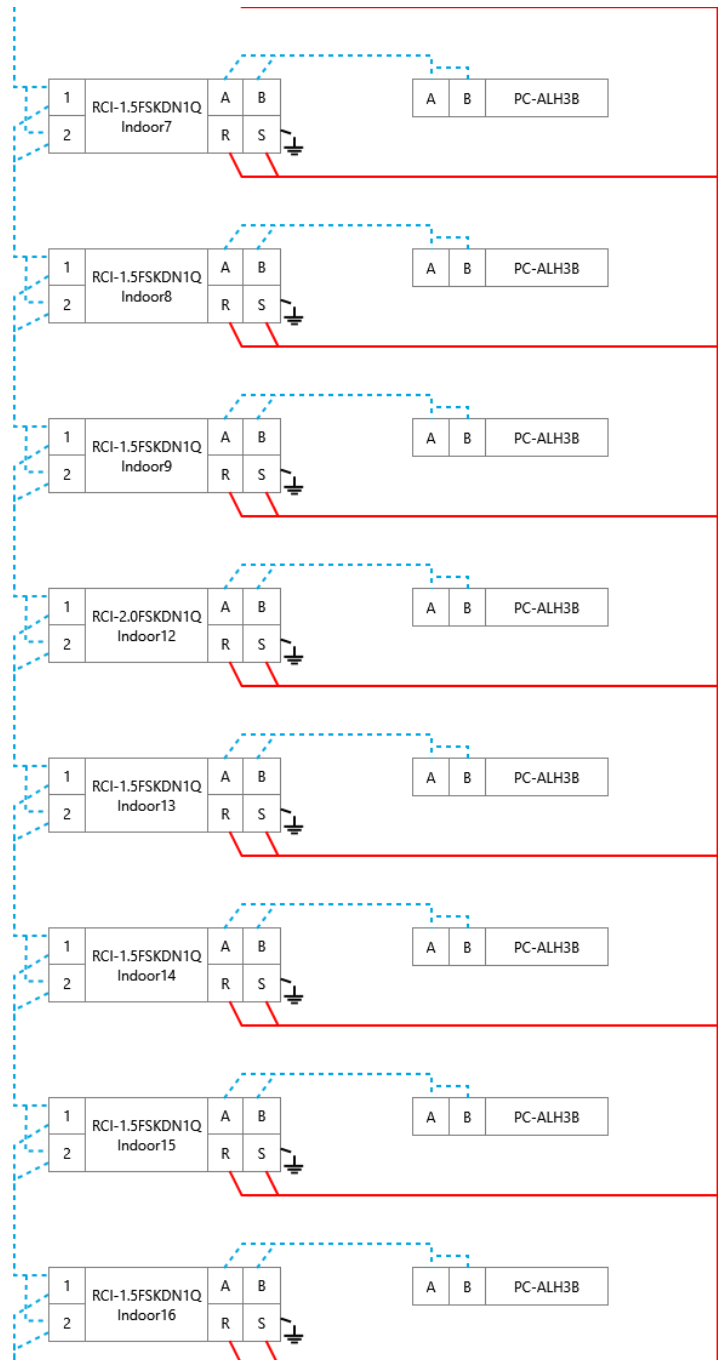
Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2 RAS-112CNBSM7Q		Refrigerant type: R410A
OU refrigerant load (Charge before shipment)		46.4
Installation Additional refrigerant load (OU + Piping)		-
Total		46.4

Recommandation - VRF System 1

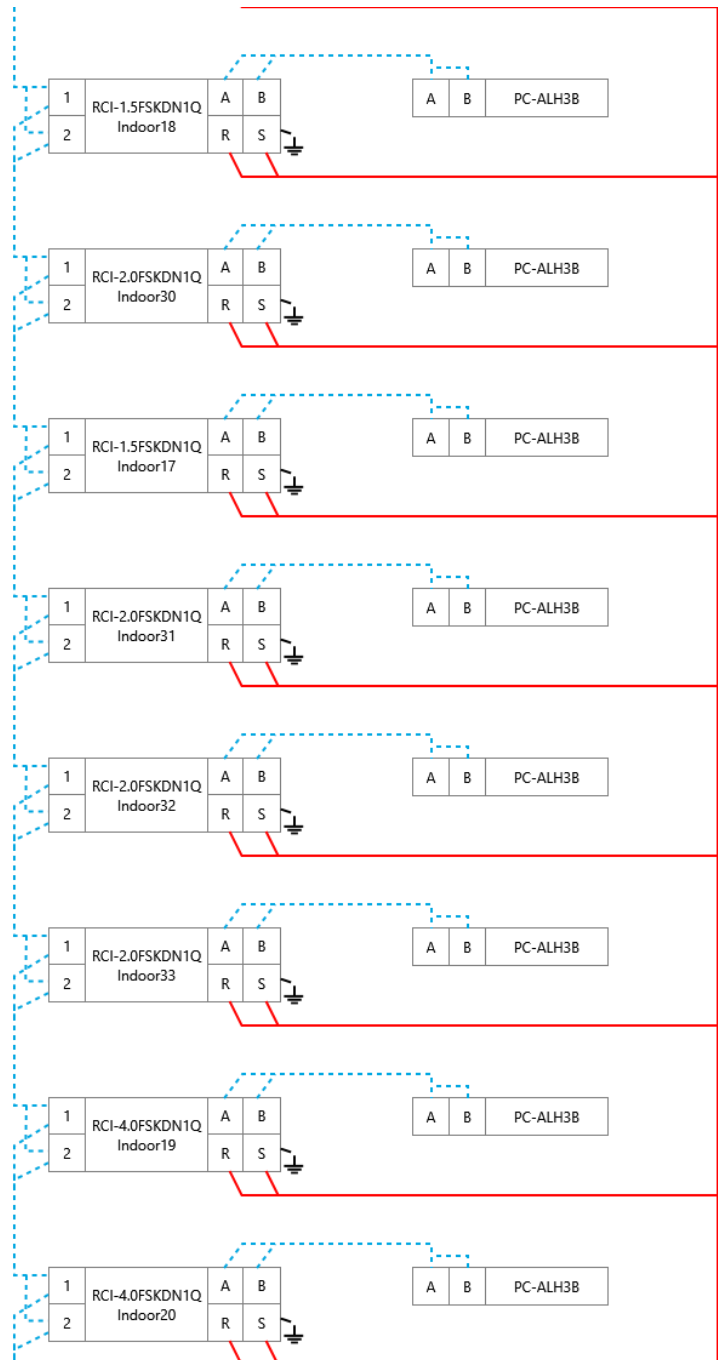
- If pipe size 1" is not available in your country, please use 1"1/8 as replacement.

Wiring Diagram - VRF System 1(1/1)

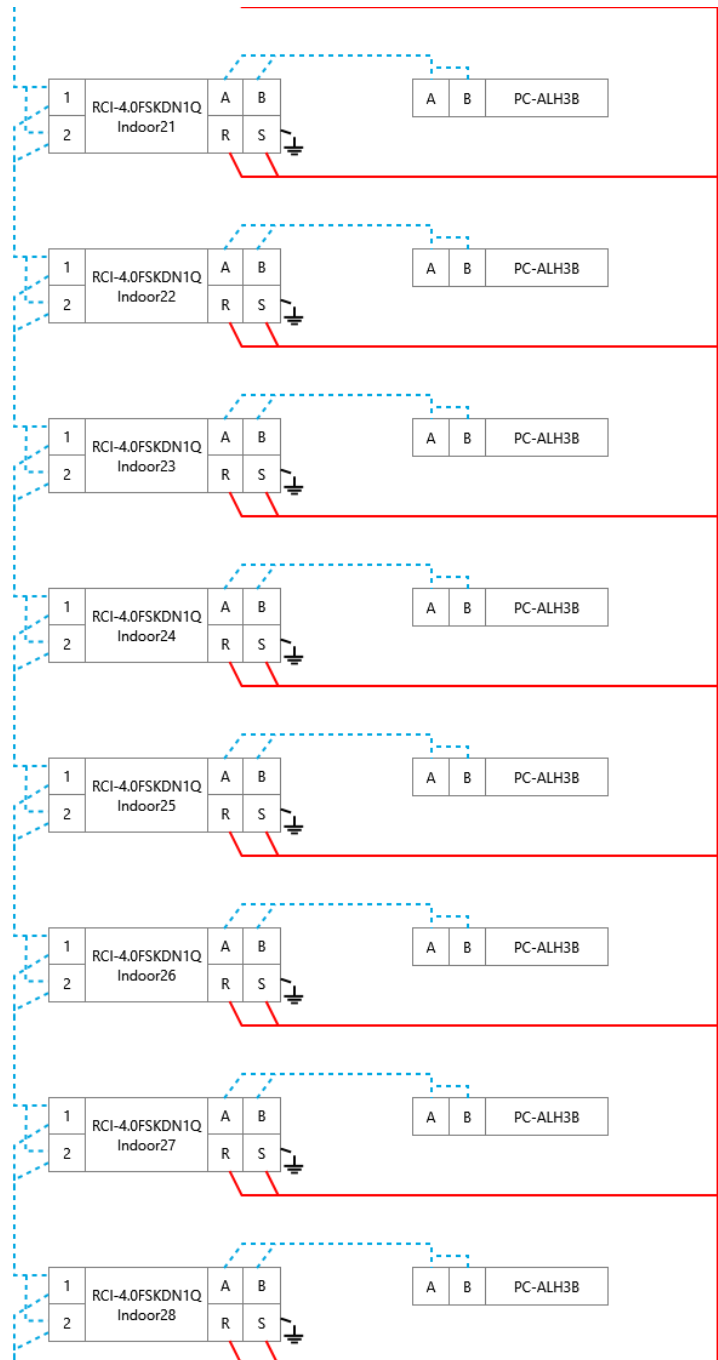




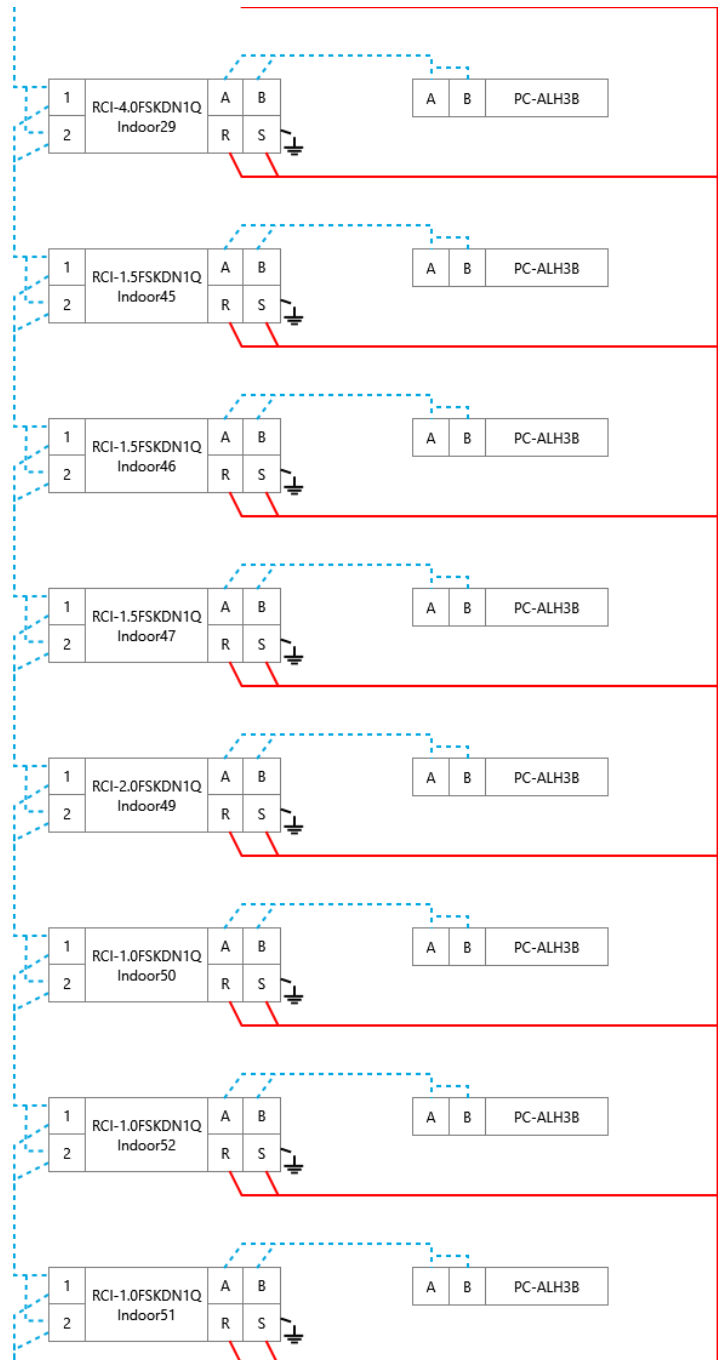
VRF System 1 : Image 2



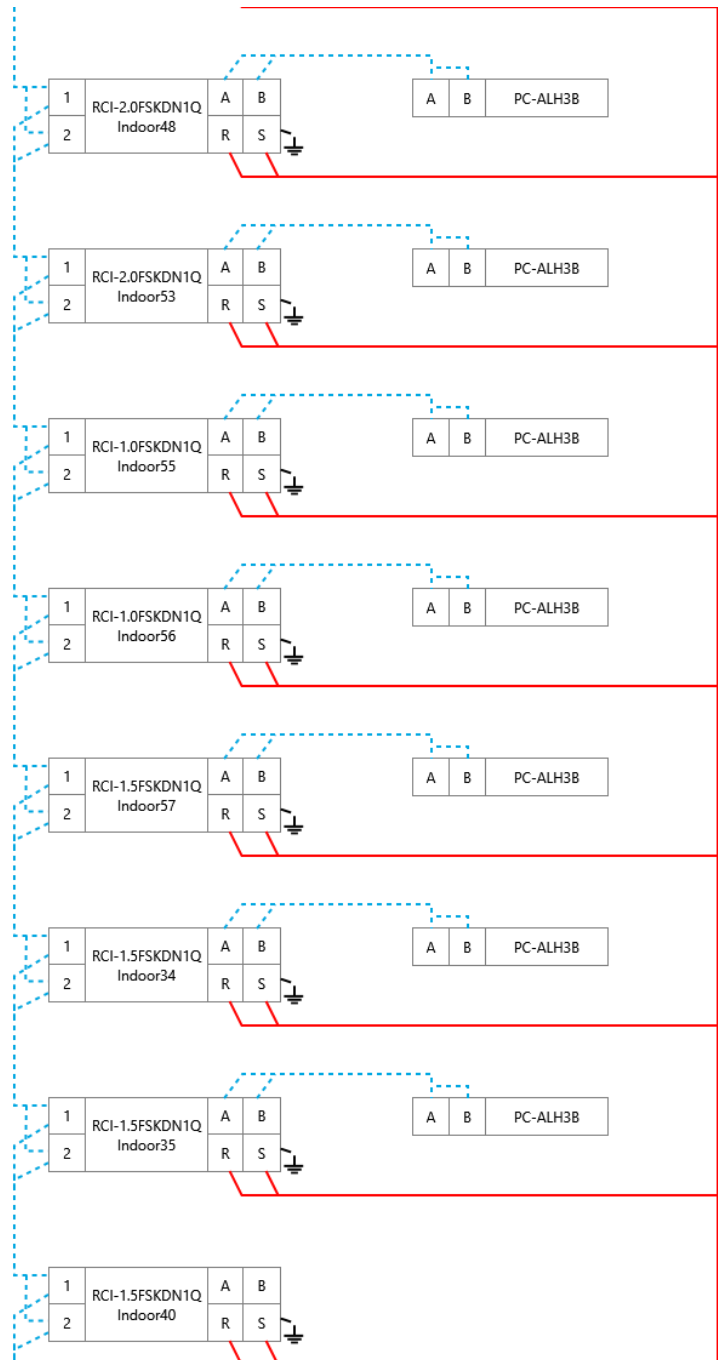
VRF System 1 : Image 3



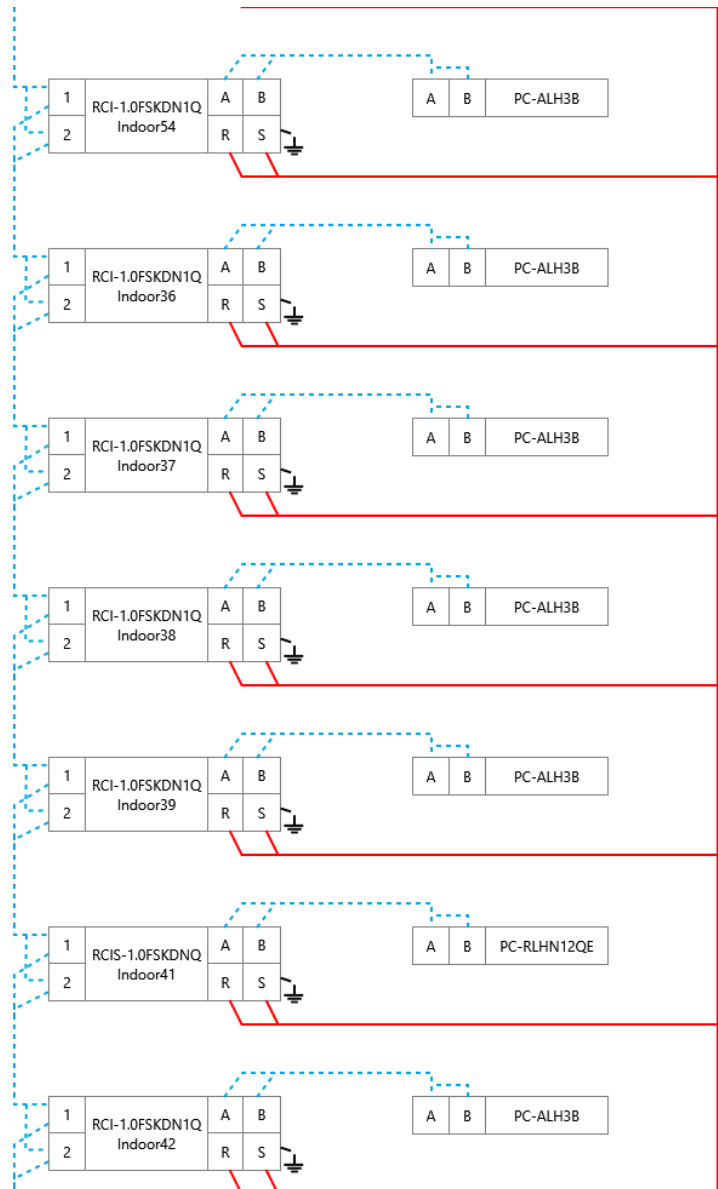
VRF System 1 : Image 4



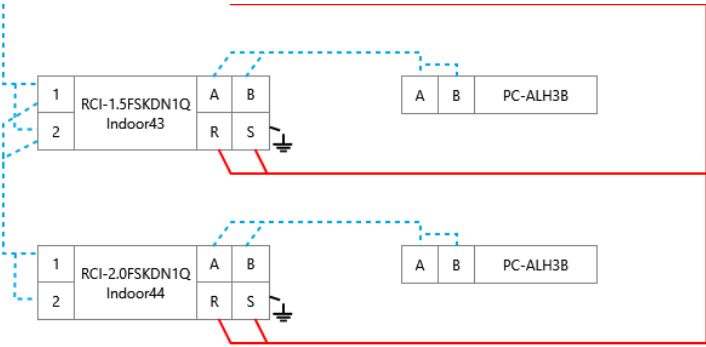
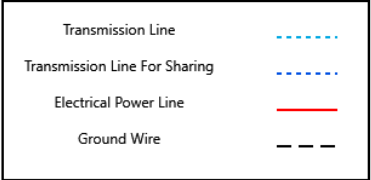
VRF System 1 : Image 5



VRF System 1 : Image 6



VRF System 1 : Image 7



VRF System 1 : Image 8

Power Supply -VRF System 1

Outdoor units

Picture	Model	Power Supply	Input Power(kW)	Max Current(A)
	RAS-112CNBSM7Q (RAS-28CNBSM7Q+RAS- 28CNBSM7Q+RAS- 28CNBSM7Q+RAS- 28CNBSM7Q)	380V/3Ph/60Hz	67.45	53+53+53+53

Indoor units

Picture	Model	Power Supply	Input Power(W)	Max Current(A)
	RCI-2.0FSKDN1Q	220~240V/1Ph/50Hz,220V/1Ph/60Hz	0.04	0.4
	RCIS-1.0FSKDNQ	220~240V/1Ph/50Hz,220V/1Ph/60Hz	0.02	0.38
	RCI-1.5FSKDN1Q	220~240V/1Ph/50Hz,220V/1Ph/60Hz	0.03	0.4
	RCI-4.0FSKDN1Q	220~240V/1Ph/50Hz,220V/1Ph/60Hz	0.13	1.2
	RCI-1.0FSKDN1Q	220~240V/1Ph/50Hz,220V/1Ph/60Hz	0.02	0.2

RCS link description - VRF System 1

- Minimum recommended section (up to 500 m): 2 x 0.75 mm² connected to earth at one point.
- Cable characteristics: non polar, twisted shielded pair of cable.
- One Remote Control Switch can control up to 16 Indoor Units as a Maximum.
- Two Remote Control Switch can be connected in the same unit or unit group.
- The second one is a subsidiary remote control switch.

Equipment List -VRF System 1

Category	Description	Model	Quantity
Outdoor Units	Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2	RAS-112CNBSM7Q	1
	components	RAS-28CNBSM7Q	4
Indoor Units	Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-1.0FSKDN1Q	11
	Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-1.5FSKDN1Q	20
	Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-2.0FSKDN1Q	13
	Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-4.0FSKDN1Q	11
	One Way Cassette(FSKDNQ)	RCIS-1.0FSKDNQ	2
Accessory	Air filter(G4) in Aluminium Frame	KOT0056	54
	Air panel	P-N45SNKQAE	2
	Receiver Kit for Wireless Control	PC-ALH3B	54
	Receiver Kit for Wireless Control	PC-RLHN12QE	2
	Silent Iconic Panel	P-GP160NAP	54
	Wireless Remote Control Switch	PC-AWRB	56
Piping Connection Kit	Outdoor units piping connection kit	E-962SNB3	1
	Outdoor units piping connection kit	E-302SNB2	2
MultiKit	Line branch kit	E-962SNB3	5
	Line branch kit	E-302SNB2	2
	Line branch kit	E-102SNB2	30
	Line branch kit	E-162SNB2	10
	Line branch kit	E-242SNB2	9

Field providing

Pipe size (mm)	Quantity (m)
6.35	97.4
9.52	94
12.7	129.2
15.88	89
19.05	33.7
22.2	22.2
25.4	35.7
28.58	44
31.75	7.3
38.1	9.3
50.8	13.6

Equipment List - VRF System 1

Refrigerant Type	Quantity (kg)
R410A	-

Equipment List and information

Outdoor Units

System Name	Description	Model & Components	Quantity
VRF System 1	Comm. 380V VRF CO, FSNC7B2	RAS-112CNBSM7Q	1
	Components	RAS-28CNBSM7Q	4

Indoor Units

Description	Model & Components	Quantity
Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-2.0FSKDN1Q	13
One Way Cassette(FSKDNQ)	RCIS-1.0FSKDNQ	2
Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-1.5FSKDN1Q	20
Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-4.0FSKDN1Q	11
Four Way Cassette(FSKDN1Q)	RCI-1.0FSKDN1Q	11

Accessories

Description	Model	Quantity
Silent Iconic Panel	P-GP160NAP	54
Receiver Kit for Wireless Control	PC-RLHN12QE	2
Receiver Kit for Wireless Control	PC-ALH3B	54
Air panel	P-N45SNKQAE	2
Air filter(G4) in Aluminium Frame	KOT0056	54

Control Accessories

Description	Model	Quantity
Wireless Remote Control Switch	PC-AWRB	56

Branch Kit

Pipe Connection Kit

Description	Model	Quantity
Outdoor units piping connection kit	E-302SNB2	2
Outdoor units piping connection kit	E-962SNB3	1

Multi Kit

Description	Model	Quantity
Line branch kit	E-242SNB2	9
Line branch kit	E-162SNB2	10
Line branch kit	E-102SNB2	30
Line branch kit	E-302SNB2	2
Line branch kit	E-962SNB3	5

Field Providing

Piping Materials

Pipe size(mm)	Quantity (m)
50.8	13.6
38.1	9.3
31.75	7.3
28.58	44
25.4	35.7
22.2	22.2

Pipe size(mm)	Quantity (m)
19.05	33.7
15.88	89
12.7	129.2
9.52	94
6.35	97.4

Refrigerant

Refrigerant Type	Quantity (kg)
R410A	0.0

ANEXO II – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UI_1_REV00

Item	Equipamento	Especificação	Potência de Refrigeração (HP)	Descrição	Quadro	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Eficiência do motor	Fator de Potência
1	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 01	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 01	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
2	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 02	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 02	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
3	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 03	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 03	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
4	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 04	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 04	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
5	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 05	Cassete de 1 via	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 05	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
6	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 06	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 06	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
7	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 07	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 07	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
8	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 08	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 08	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
9	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 09	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 09	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
10	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 10	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 10	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
11	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 11	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 11	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
12	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 12	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 12	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
13	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 13	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 13	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
14	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 14	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 14	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
15	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 15	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 15	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
16	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 16	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 16	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920

17	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 17	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 17	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
18	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 18	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 18	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
19	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 19	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 19	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
20	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 20	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 20	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
21	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 21	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 21	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
22	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 22	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 22	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
23	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 23	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 23	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
24	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 24	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 24	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
25	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 25	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 25	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
26	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 26	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 26	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
27	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 27	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 27	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
28	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 28	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 28	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
29	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 29	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 29	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
30	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 30	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 30	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
31	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 31	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 31	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
32	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 32	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 32	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
33	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 33	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 33	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
34	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 34	Cassete 1 via	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 34	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920

35	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 35	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 35	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
36	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 36	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 36	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
37	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 37	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 37	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
38	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 38	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 38	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
39	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 39	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 39	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
40	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 40	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 40	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
41	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 41	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 41	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
42	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 42	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 42	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
43	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 43	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 43	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
44	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 44	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 44	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
45	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 45	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 45	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
46	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 46	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 46	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
47	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 47	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 47	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
48	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 48	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 48	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
49	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 49	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 49	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
50	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 50	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 50	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
51	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 51	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 51	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
52	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 52	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 52	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920

53	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 53	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 53	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
54	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 54	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 54	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
55	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 55	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 55	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
56	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 56	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 56	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
57	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 57	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 57	QDAR_UI_1	220	Monofásico	130	0,800	0,920
58	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 01 - GVRA 01	Gabinete de Ventilação 01	3550 m³/h	Circuito do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 01	QDAR_UI_1	380	Trifásico	2200	0,800	0,920
59	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 02 - GVRA 02	Gabinete de Ventilação 02	2940 m³/h	Circuito do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 02	QDAR_UI_1	380	Trifásico	1480	0,800	0,920
60	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 03 - GVRA 03	Gabinete de Ventilação 03	1870 m³/h	Circuito do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 03	QDAR_UI_1	380	Trifásico	1000	0,800	0,920
61	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 04 - GVRA 04	Gabinete de Ventilação 04	4500 m³/h	Circuito do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 04	QDAR_UI_1	380	Trifásico	2200	0,800	0,920
62	Exaustor 01	Exaustor 01	600 m³/h	Circuito do Sistema 01, Exaustor 01	QDAR_UI_1	380	Trifásico	1000	0,800	0,920
63	Exaustor 02	Exaustor 02	3740 m³/h	Circuito do Sistema 01, Exaustor 02	QDAR_UI_1	380	Trifásico	2200	0,800	0,920
64				Circuito do Sistema 01, Reserva 01	QDAR_UI_1	220	Monofásico	3000	0,800	0,920

Item	Equipamento	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Corrente (A)	Queda máxima de tensão admissível	Constante de Condutividade (cobre)	Comprimento do Circuito (m)	Seção (mm²)	Cabo Selecionado (mm²)	Disjuntor Selecionado (A)
1	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 01	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	77,50	0,325	2,5	16
2	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 02	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	68,75	0,288	2,5	16
3	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 03	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	73,75	0,309	2,5	16
4	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 04	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	65,00	0,273	2,5	16

5	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 05	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	77,50	0,325	2,5	16
6	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 06	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	81,25	0,341	2,5	16
7	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 07	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	86,25	0,362	2,5	16
8	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 08	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	81,25	0,341	2,5	16
9	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 09	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	70,00	0,294	2,5	16
10	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 10	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	80,00	0,336	2,5	16
11	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 11	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	68,75	0,288	2,5	16
12	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 12	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	98,75	0,414	2,5	16
13	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 13	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	95,00	0,398	2,5	16
14	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 14	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	92,50	0,388	2,5	16
15	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 15	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	88,75	0,372	2,5	16
16	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 16	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	81,25	0,341	2,5	16
17	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 17	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	65,00	0,273	2,5	16
18	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 18	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	67,50	0,283	2,5	16
19	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 19	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	67,50	0,283	2,5	16
20	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 20	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	51,25	0,215	2,5	16
21	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 21	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	56,25	0,236	2,5	16
22	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 22	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	47,50	0,199	2,5	16
23	Unidade Interna do	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	60,00	0,252	2,5	16

	Sistema VRF Indoor 23										
24	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 24	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	51,25	0,215	2,5	16
25	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 25	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	63,75	0,267	2,5	16
26	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 26	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	51,25	0,215	2,5	16
27	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 27	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	60,00	0,252	2,5	16
28	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 28	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	48,75	0,204	2,5	16
29	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 29	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16
30	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 30	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16
31	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 31	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16
32	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 32	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16
33	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 33	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16
34	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 34	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	68,75	0,288	2,5	16
35	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 35	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	45,00	0,189	2,5	16
36	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 36	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	45,00	0,189	2,5	16
37	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 37	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	41,25	0,173	2,5	16
38	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 38	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
39	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 39	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	30,00	0,126	2,5	16
40	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 40	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	32,50	0,136	2,5	16
41	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 41	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	42,50	0,178	2,5	16

42	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 42	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	45,00	0,189	2,5	16
43	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 43	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	41,25	0,173	2,5	16
44	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 44	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	35,00	0,147	2,5	16
45	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 45	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
46	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 46	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	33,75	0,142	2,5	16
47	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 47	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	28,75	0,121	2,5	16
48	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 48	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
49	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 49	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	48,75	0,204	2,5	16
50	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 50	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
51	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 51	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
52	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 52	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	41,25	0,173	2,5	16
53	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 53	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	36,25	0,152	2,5	16
54	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 54	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	37,50	0,157	2,5	16
55	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 55	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	35,00	0,147	2,5	16
56	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 56	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	72,50	0,304	2,5	16
57	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 57	220	Monofásico	130	0,80	3%	58	76,25	0,320	2,5	16
58	Gabinete de Ventilação de Ar 01 - GVRA 01	380	Trifásico	2200	4,54	3%	58	90,00	1,236	6,0	10
59	Gabinete de Ventilação de Ar 02 - GVRA 02	380	Trifásico	1480	3,06	3%	58	42,00	0,388	6,0	10

60	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 03 - GVRA 03	380	Trifásico	1000	2,06	3%	58	115,00	0,718	6,0	10
61	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 04 - GVRA 04	380	Trifásico	2200	4,54	3%	58	53,00	0,728	6,0	10
62	Exaustor 01	380	Trifásico	1000	3,58	3%	58	132,00	1,428	6,0	10
63	Exaustor 02	380	Trifásico	2200	7,87	3%	58	50,00	1,190	6,0	10
64		220	Monofásico	3000	10,70	3%	58			6,0	16

ANEXO III – MEMÓRIA DE CÁLCULO QDAR_UE_1_REV00

Item	Equipamento	Especificação	Potência de Refrigeração (HP)	Descrição	Quadro	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Eficiência do motor	Fator de Potência
65	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 01	Unidade Externa Modular Sistema VRF	28		QDGAR	380	Trifásico	28610	0,900	0,960
66	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 02	Unidade Externa Modular Sistema VRF	28		QDGAR	380	Trifásico	28610	0,900	0,960
67	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 03	Unidade Externa Modular Sistema VRF	28		QDGAR	380	Trifásico	28610	0,900	0,960
68	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 04	Unidade Externa Modular Sistema VRF	28		QDGAR	380	Trifásico	28610	0,900	0,960
69	Sistema 02 - Circuito da Unidade Externa 01	Unidade Externa Modular Sistema VRF	28	Previsão para o Sistema 02 - Térreo	QDGAR	380	Trifásico	28610	0,900	0,960
70	Circuito Reserva 01	Reserva			QDGAR	380	Trifásico	28610	0,800	0,960
71	Circuito Reserva 01	Reserva			QDGAR	380	Trifásico	28610	0,800	0,960
72	Quadro de Ar Condicionado das Unidades Internas 01	Sistema 01			QDGAR	380	Trifásico	20490	0,800	0,920
Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos dos Cabos de Alimentação e dos Disjuntores Gerais do QD_UE e QDAR_UII										
Item	Equipamento	Especificação		Descrição	Quadro	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Eficiência do motor	Fator de Potência

73	QD_UE	Quadro das Unidades Externas			QGBT	380	Trifásico	226200	0,900	0,969
74	QDAR_UII	Quadro das Unidades Internas do Sistema 01			QD_UE	380	Trifásico	20490	0,800	0,920

Item	Equipamento	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Corrente (A)	Queda máxima de tensão admissível	Constante de Condutividade (cobre)	Comprimento do Circuito (m)	Seção (mm²)	Cabo Selecionado (mm²)	Disjuntor Selecionado (A)
65	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 01	380	Trifásico	28610	50,31	2%	58	56	12,783	16,0	63
66	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 02	380	Trifásico	28610	50,31	2%	58	56	12,783	16,0	63
67	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 03	380	Trifásico	28610	50,31	2%	58	56	12,783	16,0	63
68	Sistema 01 - Circuito da Unidade Externa 04	380	Trifásico	28610	50,31	2%	58	56	12,783	16,0	63
69	Sistema 02 - Circuito da Unidade Externa 01	380	Trifásico	28610	50,31	2%	58	56	12,783	16,0	63
70	Circuito Reserva 01	380	Trifásico	28610	56,60						63
71	Circuito Reserva 01	380	Trifásico	28610	56,60						63
72	Quadro de Ar Condicionado das Unidades Internas 01	380	Trifásico	20490	42,30	1%	58	20	7,677	10,0	50

Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos dos Cabos de Alimentação e dos Disjuntores Gerais do QD_UE e QDAR_UII

Item	Equipamento	Tensão (V)	Sistema	Potência Unitária (W)	Corrente (A)	Queda máxima de tensão admissível	Constante de Condutividade (cobre)	Comprimento do Circuito (m)	Seção (mm²)	Cabo Selecionado (mm²)	Disjuntor Selecionado (A)
73	QD_UE	380	Trifásico	226200	411,49	2%	58	30	56,010	70,0	500
74	QDAR_UI1	380	Trifásico	20490	42,30	2%	58	16	3,071	10,0	50

ANEXO IV – MEMÓRIA DE CÁLCULO DPS_REV00

Item	Quadro	Potência Unitária (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Queda máxima de tensão admissível	Disjuntor Selecionado (A)	Nível de Proteção (Up <=)	Tensão Nominal (Uc >=)	Tensão Nominal (Uc >=)	Classe do DPS	DPS
87	Quadro de Ar Condicionado das Unidades Internas 01	20490	380	31,13	3%	50	2,5	1,1	220	Classe II	275
88	Quadro de Ar Condicionado das Unidades Internas 02	5440	380	8,27	3%	32	2,5	1,1	220	Classe II	275
89	Quadro de Ar Condicionado das Unidades Externas	226200	380	343,68	3%	400	2,5	1,1	220	Classe II	275

ANEXO V – MEMÓRIA DE CÁLCULO INFRA_REV00

Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos dos Eletrodutos e Eletrocalhas								
Item	Eletroduto / Eletrocalha	Número de cabos	Seção do cabo (mm²)	Área Total (mm²)	Ocupação Máxima	Área Mínima do Eletroduto (mm²)	Especificação do Item selecionado	Quantidade (m)
78	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nas Unidades Internas	3	2,5	7,50	20%	37,5	Eletroduto flexível, reforçado, DN 25 mm (3/4 pol)	171
79	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nas Unidades Externas	5	16	74,00	20%	370,0	Eletroduto flexível, reforçado, DN 32 mm (1 pol)	20
80	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nos Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar	3	6	18,00	20%	90,0	Eletroduto flexível, reforçado, DN 25 mm (3/4 pol)	72
81	Eletrocalha Unidades Externas	20	16	314,00	20%	1570,0	Eletrocalha perfurada 200 x 100 mm	60
82	Eletrocalha 100 X 50 mm	5	70	315,00	20%	1575,0	Eletrocalha perfurada 100 x 50 mm	76
83	Eletrocalha 50 X 50 mm	15	2,5	37,50	20%	187,5	Eletrocalha perfurada 50 x 50 mm	279

ANEXO VI – MEMÓRIA DE CÁLCULO AUTOMAÇÃO E CONTROLE

Item	Equipamento	Descrição	Comprimento do Circuito (m)	Seção (mm ²)	Cabo Selecionado (mm ²)
1	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 01	926	1,500	2 x 1,5 mm ² Blindado
2	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 02			
3	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 03	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 03			
4	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 04	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 04			
5	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 05	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 05			
6	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 06	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 06			
7	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 07	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 07			
8	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 08	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 08			
9	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 09	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 09			
10	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 10	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 10			
11	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 11	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 11			
12	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 12	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 12			
13	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 13	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 13			
14	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 14	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 14			
15	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 15	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 15			
16	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 16	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 16			
17	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 17	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 17			
18	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 18	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 18			
19	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 19	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 19			
20	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 20	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 20			
21	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 21	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 21			
22	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 22	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 22			
23	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 23	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 23			
24	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 24	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 24			
25	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 25	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 25			
26	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 26	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 26			
27	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 27	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 27			
28	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 28	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 28			
29	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 29	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 29			
30	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 30	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 30			
31	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 31	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 31			

32	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 32	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 32		
33	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 33	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 33		
34	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 34	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 34		
35	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 35	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 35		
36	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 36	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 36		
37	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 37	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 37		
38	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 38	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 38		
39	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 39	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 39		
40	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 40	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 40		
41	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 41	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 41		
42	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 42	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 42		
43	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 43	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 43		
44	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 44	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 44		
45	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 45	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 45		
46	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 46	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 46		
47	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 47	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 47		
48	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 48	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 48		
49	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 49	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 49		
50	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 50	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 50		
51	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 51	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 51		
52	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 52	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 52		
53	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 53	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 53		
54	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 54	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 54		
55	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 55	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 55		
56	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 56	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 56		
57	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 57	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 57		
58	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 01 - GVRA 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 01		
59	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 02 - GVRA 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 02		
60	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 03 - GVRA 03	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação03		
61	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 04 - GVRA 04	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação04		
62	Exaustor 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Exaustor 01		
63	Exaustor 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Exaustor 02		
Total:			926	1,500
				2 x 1,5 mm ² Blindado

Item	Equipamento	Descrição	Comprimento do Circuito (m)	Especif.	Cabo Selecionado (mm ²)
64	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 01	926	UTP 4 pares Cat 6	UTP 4 pares Cat 6
65	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 02			
66	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 03	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 03			
67	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 04	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 04			
68	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 05	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 05			
69	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 06	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 06			
70	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 07	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 07			
71	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 08	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 08			
72	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 09	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 09			
73	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 10	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 10			
74	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 11	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 11			
75	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 12	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 12			
76	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 13	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 13			
77	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 14	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 14			
78	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 15	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 15			
79	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 16	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 16			
80	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 17	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 17			
81	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 18	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 18			
82	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 19	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 19			
83	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 20	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 20			
84	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 21	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 21			
85	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 22	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 22			
86	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 23	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 23			
87	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 24	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 24			
88	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 25	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 25			
89	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 26	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 26			
90	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 27	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 27			
91	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 28	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 28			
92	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 29	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 29			
93	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 30	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 30			
94	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 31	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 31			
95	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 32	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 32			

96	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 33	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 33		
97	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 34	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 34		
98	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 35	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 35		
99	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 36	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 36		
100	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 37	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 37		
101	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 38	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 38		
102	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 39	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 39		
103	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 40	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 40		
104	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 41	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 41		
105	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 42	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 42		
106	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 43	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 43		
107	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 44	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 44		
108	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 45	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 45		
109	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 46	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 46		
110	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 47	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 47		
111	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 48	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 48		
112	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 49	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 49		
113	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 50	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 50		
114	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 51	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 51		
115	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 52	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 52		
116	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 53	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 53		
117	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 54	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 54		
118	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 55	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 55		
119	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 56	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 56		
120	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 57	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Unidade Interna 57		
121	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 01 - GVRA 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 01		
122	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 02 - GVRA 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação 02		
123	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 03 - GVRA 03	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação03		
124	Gabinete de Ventilação de Renovação de Ar 04 - GVRA 04	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Gabinete de Ventilação04		
125	Exaustor 01	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Exaustor 01		
126	Exaustor 02	Circuito de Automação e Comunicação do Sistema 01, Exaustor 02		
Total:			926	UTP 4 pares Cat 6

Memória de cálculo de cargas e dimensionamentos dos Eletrodutos e Eletrocalhas						
Item	Eletroduto / Eletrocalha		Número de cabos	Seção do cabo (mm²)	Área Total (mm²)	Quantidade (m)
127	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nas Unidades Internas	Eletroduto flexível revestido com PVC de 3/4" (DN 25)	2	1,5	22,00	171
			1	2,5		
128	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nas Unidades Externas	Eletroduto flexível revestido com PVC de 3/4" (DN 25)	2	1,5	22,00	12
			1	2,5		
129	Eletroduto flexível revestido com PVC de fechamento nos Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar	Eletroduto flexível revestido com PVC de 3/4" (DN 25)	2	1,5	22,00	18
			1	2,5		
130	Eletrocalha Unidades Internas, Exaustores e Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar	Eletrocalha Perfurada tipo "U" 50 x 50 , sem tampa	2	1,5	22,00	725
			1	2,5		
Observação: Levantamento realizado através da prancha 14/17, através da polilinha "Clima_Comando"						

ANEXO VII – MEMÓRIA DE CÁLCULO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	E962SNB3 - Multikit - R410A - line branch ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	5
2	PCAWRBIZ - Controle Remoto sem fio - Família Set Free - Para Sistema Funcional ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	64
3	E162SNB2 - Multikit - R410A - line branch ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	10
4	E102SNB2 - Multikit - R410A - line branch ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	30
5	E242SNB2 - Multikit - R410A - line branch ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	9
6	E302SNB2 - Multikit - R410A - line branch ou EQUIVALENTE TÉCNICO	Unidade	2
7	TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/4", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA CENTRAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	97,4
8	Tubulação em cobre Ø 3/8", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	94
9	Tubulação em cobre Ø 1/2", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	129,2
10	Tubulação em cobre Ø 5/8", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	89
11	Tubulação em cobre Ø 3/4", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	33,7
12	Tubulação em cobre Ø 1", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	35,7
13	Tubulação em cobre Ø 1 1/8", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	44
14	Tubulação em cobre Ø 1 1/4", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	7,3
15	Tubulação em cobre Ø 1 3/8", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema package de climatização)- fornecimento e instalação	m	9,3
16	Tubulação em cobre Ø 1 1/2", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	13,6
17	Tubulação em cobre Ø 7/8", para interligação de condensador/evaporador, inclusive isolamento térmico elastomérico 19mm. multikits, alimentação elétrica, conexões e fixações (infraestrutura p/ sistema de climatização vrv) - fornecimento e instalação	m	22,2
18	Instalação de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Externa, Potência de Refrigeração de até 28 HP	Unidade	4
19	Fornecimento e instalação de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Interna Tipo Cassete de 4 vias, Potência de Refrigeração de 11,2 kW	Unidade	11
20	Instalação com fornecimento de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Interna Tipo Cassete de 1 via, Potência de Refrigeração de 2,8 kW	Unidade	2
21	Instalação com fornecimento de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Interna Tipo Cassete de 4 vias, Potência de Refrigeração de 2,8 kW	Unidade	11
22	Fornecimento e instalação de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Interna Tipo Cassete de 4 vias, Potência de Refrigeração de 4,0 kW	Unidade	20
23	Fornecimento e instalação de Ar Condicionado Tipo VRF, Unidade Interna Tipo Cassete de 4 vias, Potência de Refrigeração de 5,6 kW	Unidade	13

Item	Equipamento	Especificação	Potência de Refrigeração (HP)	Descrição	Vazão de ar (m³/h)	Vazão Máxima (l/min)	Vazão Máxima (l/dia)	Comprimento da Rede (m)	Seção Mínima (mm²)	Tubo Selecciona (DN - mm)
1	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 01	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 01	1360	0,020	28,7	28,40	0,00063	40
2	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 02	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 02	1360	0,020	28,7	0,72	0,00063	40
3	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 03	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 03	1360	0,020	28,7	7,10	0,00063	40
4	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 04	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 04	1360	0,020	28,7	2,13	0,00063	40
5	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 05	Cassete de 1 via	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 05	680	0,010	14,4	5,05	0,00063	40
6	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 06	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 06	1020	0,015	21,5	4,47	0,00063	40
7	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 07	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 07	1020	0,015	21,5	39,25	0,00063	40
8	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 08	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 08	1020	0,015	21,5	0,71	0,00063	40
9	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 09	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 09	1020	0,015	21,5	0,71	0,00063	40
10	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 10	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 10	1020	0,015	21,5	4,81	0,00063	40
11	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 11	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 11	1020	0,015	21,5	5,53	0,00063	40
12	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 12	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 12	1360	0,020	28,7	2,94	0,00063	40
13	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 13	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 13	1020	0,015	21,5	27,78	0,00063	40
14	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 14	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 14	1020	0,015	21,5	5,42	0,00063	40
15	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 15	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 15	1020	0,015	21,5	0,76	0,00063	40
16	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 16	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 16	1020	0,015	21,5	0,76	0,00063	40
17	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 17	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 17	1020	0,015	21,5	0,15	0,00063	40
18	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 18	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 18	1020	0,015	21,5	0,15	0,00063	40
19	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 19	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 19	2720	0,040	57,4	0,72	0,00063	40
20	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 20	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 20	2720	0,040	57,4	0,72	0,00063	40
21	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 21	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 21	2720	0,040	57,4	2,13	0,00063	40
22	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 22	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 22	2720	0,040	57,4	2,13	0,00063	40
23	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 23	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 23	2720	0,040	57,4	0,68	0,00063	40

24	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 24	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 24	2720	0,040	57,4	0,68	0,00063	40
25	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 25	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 25	2720	0,040	57,4	3,50	0,00063	40
26	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 26	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 26	2720	0,040	57,4	3,50	0,00063	40
27	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 27	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 27	2720	0,040	57,4	0,68	0,00063	40
28	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 28	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 28	2720	0,040	57,4	0,68	0,00063	40
29	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 29	Cassete 4 vias	4,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 29	2720	0,040	57,4	0,68	0,00063	40
30	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 30	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 30	1360	0,020	28,7	22,64	0,00063	40
31	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 31	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 31	1360	0,020	28,7	3,50	0,00063	40
32	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 32	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 32	1360	0,020	28,7	0,72	0,00063	40
33	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 33	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 33	1360	0,020	28,7	2,13	0,00063	40
34	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 34	Cassete 1 via	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 34	680	0,010	14,4	40,32	0,00063	40
35	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 35	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 35	680	0,010	14,4	0,60	0,00063	40
36	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 36	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 36	1020	0,015	21,5	4,46	0,00063	40
37	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 37	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 37	1360	0,020	28,7	0,72	0,00063	40
38	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 38	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 38	1020	0,015	21,5	0,72	0,00063	40
39	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 39	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 39	1020	0,015	21,5	11,22	0,00063	40
40	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 40	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 40	1020	0,015	21,5	9,70	0,00063	40
41	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 41	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 41	1360	0,020	28,7	8,34	0,00063	40
42	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 42	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 42	1360	0,020	28,7	0,56	0,00063	40
43	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 43	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 43	680	0,010	14,4	10,23	0,00063	40
44	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 44	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 44	680	0,010	14,4	2,35	0,00063	40
45	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 45	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 45	680	0,010	14,4	1,83	0,00063	40
46	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 46	Cassete 4 vias	2,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 46	1360	0,020	28,7	1,83	0,00063	40
47	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 47	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 47	680	0,010	14,4	10,46	0,00063	40

48	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 48	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 48	680	0,010	14,4	13,10	0,00063	40
49	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 49	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 49	680	0,010	14,4	6,91	0,00063	40
50	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 50	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 50	1020	0,015	21,5	0,60	0,00063	40
51	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 51	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 51	1020	0,015	21,5	6,42	0,00063	40
52	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 52	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 52	1020	0,015	21,5	7,43	0,00063	40
53	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 53	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 53	680	0,010	14,4	0,72	0,00063	40
54	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 54	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 54	680	0,010	14,4	0,72	0,00063	40
55	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 55	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 55	680	0,010	14,4	13,54	0,00063	40
56	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 56	Cassete 4 vias	1,00	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 56	680	0,010	14,4	5,53	0,00063	40
57	Unidade Interna do Sistema VRF Indoor 57	Cassete 4 vias	1,50	Circuito do Sistema 01, Unidade Interna 57	1020	0,015	21,5	3,50	0,00063	40
Total:								343,74		DN 40

Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Quant. (m)	Quant. (m ²)	Quant. (kg)	Altura (m)	Largura (m)	Diâmetro (m)
1	Renovação de Ar 01	1	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	4,78	17,3	0,15	0,15	
2	Renovação de Ar 01	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
3	Renovação de Ar 01	2	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	5,58	20,1	0,15	0,2	
4	Renovação de Ar 01	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
5	Renovação de Ar 01	3	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	7,17	25,9	0,15	0,3	
6	Renovação de Ar 01	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
7	Renovação de Ar 01	4	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	8,76	31,6	0,15	0,4	
8	Renovação de Ar 01	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
9	Renovação de Ar 01	5	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,81	2,9	0,15	0,15	
10	Renovação de Ar 01	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
11	Renovação de Ar 01	6	6,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	5,51	19,9	0,15	0,15	
12	Renovação de Ar 01	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
13	Renovação de Ar 01	7	7,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	6,62	23,9	0,15	0,2	
15	Renovação de Ar 01	8	7,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	5,67	20,5	0,15	0,15	
16	Renovação de Ar 01	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
17	Renovação de Ar 01	9	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	2,30	8,3	0,15	0,7	

18	Renovação de Ar 01	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		8						
19	Renovação de Ar 01	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		8						
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Quant. (m)	Quant. (m²)	Quant. (kg)	Altura (m)	Largura (m)	Diâmetro (m)
20	Renovação de Ar 02	1	1,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,46	5,3	0,15	0,15	
22	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
23	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
24	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
25	Renovação de Ar 02	2	1,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,46	5,3	0,15	0,15	
26	Renovação de Ar 02	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
27	Renovação de Ar 02	3	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,62	5,8	0,15	0,15	
28	Renovação de Ar 02	4	6,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	5,27	19,0	0,15	0,15	
29	Renovação de Ar 02	5	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,81	2,9	0,15	0,15	
30	Renovação de Ar 02	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
31	Renovação de Ar 02	6	1,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,97	3,5	0,15	0,15	
32	Renovação de Ar 02	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
33	Renovação de Ar 02	7	1,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,22	4,4	0,15	0,15	
34	Renovação de Ar 02	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
35	Renovação de Ar 02	8	2,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	2,70	9,7	0,15	0,25	
36	Renovação de Ar 02	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
37	Renovação de Ar 02	9	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,81	2,9	0,15	0,15	
38	Renovação de Ar 02	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
39	Renovação de Ar 02	10	7,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	10,13	36,6	0,15	0,35	
40	Renovação de Ar 02	11	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,81	2,9	0,15	0,15	
41	Renovação de Ar 02	11	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
42	Renovação de Ar 02	12	4,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	3,65	13,2	0,15	0,15	
43	Renovação de Ar 02	12	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
44	Renovação de Ar 02	13		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,00	0,0	0,15	0,45	
45	Renovação de Ar 02	13	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150

46	Renovação de Ar 02	14		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,00	0,0	0,15	0,15	
47	Renovação de Ar 02	14	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
48	Renovação de Ar 02	15		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,00	0,0	0,15	0,15	
49	Renovação de Ar 02	15	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
50	Renovação de Ar 02	16		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,00	0,0	0,15	0,45	
51	Renovação de Ar 02	16	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
52	Renovação de Ar 02	17		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	0,00	0,0	0,15	0,5	
53	Renovação de Ar 02	17	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
54	Renovação de Ar 02	18	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	11,15	40,3	0,15	0,55	
55	Renovação de Ar 02	18											
56	Renovação de Ar 02	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		16						
57	Renovação de Ar 02	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		16						
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Quant. (m)	Quant. (m²)	Quant. (kg)	Altura (m)	Largura (m)	Diâmetro (m)
58	Renovação de Ar 03	1	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,62	5,8	0,15	0,15	
59	Renovação de Ar 03	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
60	Renovação de Ar 03	2	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	3,24	11,7	0,15	0,15	
61	Renovação de Ar 03	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
62	Renovação de Ar 03	3	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,62	5,8	0,15	0,15	
63	Renovação de Ar 03	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
64	Renovação de Ar 03	4	1,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	1,22	4,4	0,15	0,15	
65	Renovação de Ar 03	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
66	Renovação de Ar 03	5	4,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	3,65	13,2	0,15	0,15	
67	Renovação de Ar 03	6	5,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	4,46	16,1	0,15	0,15	
68	Renovação de Ar 03	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
69	Renovação de Ar 03	7	2,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	2,03	7,3	0,15	0,15	
70	Renovação de Ar 03	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
71	Renovação de Ar 03	8	3,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	2,84	10,2	0,15	0,15	
72	Renovação de Ar 03	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150

73	Renovação de Ar 03	9	5,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	4,46	16,1	0,15	0,15	
74	Renovação de Ar 03	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
75	Renovação de Ar 03	10	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	3,78	13,6	0,15	0,2	
76	Renovação de Ar 03	10	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
77	Renovação de Ar 03	11	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,00	2,70	9,7	0,15	0,35	
78	Renovação de Ar 03	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		9						
79	Renovação de Ar 03	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		9						
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Quant. (m)	Quant. (m²)	Quant. (kg)	Altura (m)	Largura (m)	Diâmetro (m)
80	Renovação de Ar 04	1	17,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			13,77	49,7	0,15	0,15	
81	Renovação de Ar 04	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
82	Renovação de Ar 04	2	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			4,54	16,4	0,15	0,2	
83	Renovação de Ar 04	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
84	Renovação de Ar 04	3	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			5,83	21,1	0,15	0,3	
85	Renovação de Ar 04	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
86	Renovação de Ar 04	4	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			7,13	25,7	0,15	0,4	
87	Renovação de Ar 04	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
88	Renovação de Ar 04	5	3,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			5,62	20,3	0,15	0,5	
89	Renovação de Ar 04	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
90	Renovação de Ar 04	6	6,40	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			12,96	46,8	0,15	0,6	
91	Renovação de Ar 04	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
92	Renovação de Ar 04	7	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			8,64	31,2	0,15	0,65	
93	Renovação de Ar 04	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
94	Renovação de Ar 04	8	1,60	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			1,30	4,7	0,15	0,15	
95	Renovação de Ar 04	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
96	Renovação de Ar 04	9	3,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			7,78	28,1	0,15	0,75	
97	Renovação de Ar 04	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			2,00	0,00	0,0			0,150
98	Renovação de Ar 04	10	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			2,70	9,7	0,15	0,85	

99	Renovação de Ar 04	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		9						
100	Renovação de Ar 04	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		9						

Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Área da Seção (m ²)	Vazão (m ³ /h)	Velocidade do ar (m/s)
1	Renovação de Ar 01	1	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	500	6,2
2	Renovação de Ar 01	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
3	Renovação de Ar 01	2	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,030	1000	9,3
4	Renovação de Ar 01	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
5	Renovação de Ar 01	3	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,045	1500	9,3
6	Renovação de Ar 01	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
7	Renovação de Ar 01	4	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,060	2000	9,3
8	Renovação de Ar 01	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
9	Renovação de Ar 01	5	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	500	6,2
10	Renovação de Ar 01	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
11	Renovação de Ar 01	6	6,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	50	0,6
12	Renovação de Ar 01	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	50	0,8
13	Renovação de Ar 01	7	7,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,030	1050	9,7
15	Renovação de Ar 01	8	7,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	500	6,2
16	Renovação de Ar 01	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
17	Renovação de Ar 01	9	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,105	3550	9,4
18	Renovação de Ar 01	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		8			
19	Renovação de Ar 01	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		8			
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Área da Seção (m ²)	Vazão (m ³ /h)	Velocidade do ar (m/s)
20	Renovação de Ar 02	1	1,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	200	2,5
22	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
23	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1

24	Renovação de Ar 02	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
25	Renovação de Ar 02	2	1,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	50	0,6
26	Renovação de Ar 02	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
27	Renovação de Ar 02	3	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	250	3,1
28	Renovação de Ar 02	4	6,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	650	8,0
29	Renovação de Ar 02	5	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	200	2,5
30	Renovação de Ar 02	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
31	Renovação de Ar 02	6	1,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	400	4,9
32	Renovação de Ar 02	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
33	Renovação de Ar 02	7	1,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	600	7,4
34	Renovação de Ar 02	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
35	Renovação de Ar 02	8	2,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,038	1250	9,3
36	Renovação de Ar 02	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
37	Renovação de Ar 02	9	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	200	2,5
38	Renovação de Ar 02	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
39	Renovação de Ar 02	10	7,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,053	1650	8,7
40	Renovação de Ar 02	11	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	200	2,5
41	Renovação de Ar 02	11	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
42	Renovação de Ar 02	12	4,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	200	2,5
43	Renovação de Ar 02	12	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
44	Renovação de Ar 02	13		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,068	2250	9,3
45	Renovação de Ar 02	13	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
46	Renovação de Ar 02	14		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	50	0,6
47	Renovação de Ar 02	14	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	50	0,8
48	Renovação de Ar 02	15		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,023	100	1,2
49	Renovação de Ar 02	15	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	50	0,8
50	Renovação de Ar 02	16		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,068	2350	9,7
51	Renovação de Ar 02	16	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
52	Renovação de Ar 02	17		Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,075	2550	9,4
53	Renovação de Ar 02	17	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
54	Renovação de Ar 02	18	5,90	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,083	2750	9,3
55	Renovação de Ar 02	18								
56	Renovação de Ar 02	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		16			

57	Renovação de Ar 02	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		16			
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Área da Seção (m²)	Vazão (m³/h)	Velocidade do ar (m/s)
58	Renovação de Ar 03	1	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	200	2,5
59	Renovação de Ar 03	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
60	Renovação de Ar 03	2	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	400	4,9
61	Renovação de Ar 03	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
62	Renovação de Ar 03	3	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	600	7,4
63	Renovação de Ar 03	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
64	Renovação de Ar 03	4	1,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	200	2,5
65	Renovação de Ar 03	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
66	Renovação de Ar 03	5	4,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	800	9,9
67	Renovação de Ar 03	6	5,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	200	2,5
68	Renovação de Ar 03	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
69	Renovação de Ar 03	7	2,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	400	4,9
70	Renovação de Ar 03	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
71	Renovação de Ar 03	8	3,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	600	7,4
72	Renovação de Ar 03	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
73	Renovação de Ar 03	9	5,50	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	800	9,9
74	Renovação de Ar 03	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
75	Renovação de Ar 03	10	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,03	1000	9,3
76	Renovação de Ar 03	10	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	200	3,1
77	Renovação de Ar 03	11	2,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0525	1800	9,5
78	Renovação de Ar 03	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		9			
79	Renovação de Ar 03	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		9			
Item	Sistema	Ramal	Comprimento (m)	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quant. (unidade)	Área da Seção (m²)	Vazão (m³/h)	Velocidade do ar (m/s)
80	Renovação de Ar 04	1	17,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	500	6,2
81	Renovação de Ar 04	1	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
82	Renovação de Ar 04	2	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,03	1000	9,3
83	Renovação de Ar 04	2	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
84	Renovação de Ar 04	3	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,045	1500	9,3
85	Renovação de Ar 04	3	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9

86	Renovação de Ar 04	4	4,80	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,06	2000	9,3
87	Renovação de Ar 04	4	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
88	Renovação de Ar 04	5	3,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,075	2500	9,3
89	Renovação de Ar 04	5	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
90	Renovação de Ar 04	6	6,40	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,09	3000	9,3
91	Renovação de Ar 04	6	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
92	Renovação de Ar 04	7	4,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0975	3500	10,0
93	Renovação de Ar 04	7	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
94	Renovação de Ar 04	8	1,60	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,0225	500	6,2
95	Renovação de Ar 04	8	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
96	Renovação de Ar 04	9	3,20	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,1125	4000	9,9
97	Renovação de Ar 04	9	2,00	Flexível - Circular	Alumínio			0,018	500	7,9
98	Renovação de Ar 04	10	1,00	Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475		0,1275	4500	9,8
99	Renovação de Ar 04	Todos		Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado		9			
100	Renovação de Ar 04	Todos		Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado		9			

Sistema	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quantidade (unidade)	Quantidade (m)	Quantidade (m²)	Quantidade (kg)
Renovação de Ar 01	Duto Flexível - Circular DN 150 mm	Alumínio			14,00		
	Duto Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			47,18	170,33
	Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	8			
	Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	8			
Sistema	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quantidade (unidade)	Quantidade (m)	Quantidade (m²)	Quantidade (kg)
Renovação de Ar 02	Duto Flexível - Circular DN 150 mm	Alumínio			32,00		
	Duto Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			42,04	151,76
	Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	16			
	Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	16			
Sistema	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quantidade (unidade)	Quantidade (m)	Quantidade (m²)	Quantidade (kg)
Renovação de Ar 03	Duto Flexível - Circular DN 150 mm	Alumínio			18,00		
	Duto Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			31,59	114,04
	Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	9			
	Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	9			

Sistema	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quantidade (unidade)	Quantidade (m)	Quantidade (m ²)	Quantidade (kg)
Renovação de Ar 04	Duto Flexível - Circular DN 150 mm	Alumínio			18,00		
	Duto Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			70,25	253,62
	Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	9			
	Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	9			
Sistema	Tipo	Material	Chapa (e = mm)	Quantidade (unidade)	Quantidade (m)	Quantidade (m ²)	Quantidade (kg)
Total da Renovação de Ar	Duto Flexível - Circular DN 150 mm	Alumínio			82,00		
	Duto Retangular - TDC	Aço Galvanizado	0,475			191,07	689,75
	Difusor Quadrado, 4 vias, Tamanho 4 (400 x 400 mm), com registro e Caixa Plena, bocal DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	42			
	Colarinho, DN 150 mm	Aço Galvanizado	0,475	42			