

CENTRO DE ENSINO EM PERÍODO INTEGRAL

IRMÃ ANGÉLICA

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO EXECUTIVO DE HVAC

ELABORAÇÃO



Consórcio Diamante Engenharia

REALIZAÇÃO



NOVEMBRO / 2024

**PROJETO PARA EXECUÇÃO DO CENTRO DE ENSINO EM PERÍODO INTEGRAL IRMÃ ANGÉLICA****Resumo:**

Este arquivo contém o Memorial Descritivo e Lista de Desenhos do projeto executivo de HVAC para execução da Reforma Centro de Ensino em Período Integral Irmã Angélica.

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
00	11/2024	A	PARA APROVAÇÃO	FCLP	BASM	MCFN	MCFN

EMISSÕES

TIPOS	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D - CÓPIA

Empresa Contratada:**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA.**

Av. Barão Homem de Melo, Nº 3280 – Estoril

CEP.: 30.494-080 – Belo Horizonte – MG

Tel.: (31) 3347-4405 // (31) 3347-7079 // (31) 3571-1920

Responsáveis Técnicos:

- Tiago Guedes Moraes – CREA MG 211496/D

Volume:**PROJETO DE HVAC****Referência:****NOVEMBRO / 2024**

**ÍNDICE**

1. APRESENTAÇÃO.....	4
1.1. Equipe técnica	4
2. LISTA DE DESENHOS.....	5
3. OBJETIVO	6
4. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS.....	6
5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	6
5.1. Climatização.....	6
5.2. SISTEMA DE EXAUSTÃO da cozinha	6
6. PARÂMETROS E BASE DE CÁLCULO	7
7. LOCALIZAÇÃO E DETALHAMENTO DOS EQUIPAMENTOS	7
7.1. Unidades climatizadoras.....	7
7.1.1. Unidades Condensadoras	7
7.1.2. Unidades Evaporadoras	8
7.1.3. Sistema de ventiladores.....	9
7.1.4. Dreno	9
7.2. Tubulações, conexões e acessórios das redes frigoríficas	9
7.2.1. Tubulação frigorífica	9
8. ACESSÓRIOS E ELEMENTOS DA REDE DE DUTOS	10
8.1. Registros.....	10
8.2. DAMPER CORTA FOGO	10
8.3. Rede de Dutos em Chapa de Aço Galvanizado	10
9. GENERALIDADES	11
10. MATERIAIS COMPLEMENTARES.....	12





1. APRESENTAÇÃO

1.1. EQUIPE TÉCNICA

O Consórcio Diamante apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1.1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	<ul style="list-style-type: none">• Amanda Silva de Souza• Bruno Andrelli – CREA MG 216879/D• Caio de Paiva Machado – CREA MG 1418887374• Davi Andrade Ferreira• Everaldo Pereira Rosa Junior• Fernanda Paredes – CREA MG 14199388-51• Gabriel Coura Machado• Gabriel Henrique Sabino Vilela• Gabriela Cândida Rodrigues – CREA MG 277680/D• George Tommeh• Guilherme Matheus Pereira Reis• Igor Daldegan Milagre – CREA MG 1418887374• Leonardo Oliveira Miranda – CREA MG 142183050-7• Lorena Dalva Lima – CREA MG 142082017-6• Lucas Raphael Martins de Souza -• Maílson J. Campos de Souza – CREA MG 201430/D• Mariana de Oliveira Vaz – CREA MG 347341
----------------------------	---





2. LISTA DE DESENHOS

Quadro 2.1 – Lista de Desenhos

Nº DESENHO	TÍTULO
PRJ-101700-EXE-HVAC-0101-REV00-0103	PLANTA BAIXA - TÉRREO - EDIFICAÇÃO 1/A e 1/B CORTES A, B E C
PRJ-101700-EXE-HVAC-0101-REV00-0203	PLANTA BAIXA - TÉRREO - EDIFICAÇÃO C CORTES D, E e F PLANTA DE COBERTURA - COZINHA
PRJ-101700-EXE-HVAC-0101-REV00-0303	DETALHES TÍPICOS





3. OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias a serem observadas no fornecimento e instalação do sistema de climatização, renovação de ar e de exaustão do Centro de Ensino em Período Integral Irmã Angélica. As condições estabelecidas neste memorial são as exigidas para o pleno e satisfatório funcionamento do sistema a ser instalado.

4. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Os documentos fornecidos para complemento do projeto do sistema de conforto ambiental são:

- PROJETO ARQUITETÔNICO

5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

5.1. CLIMATIZAÇÃO

Foi adotado o sistema de climatização do tipo Split com unidades evaporadoras do tipo HI-WALL e PISO TETO. Para o sistema Split uma unidade condensadora alimentará uma unidade evaporadora através de uma rede frigorígena. O sistema de renovação do ar para todos os ambientes deverá ser provido por unidade de ventiladores com filtragem(G4).

As unidades condensadoras para os sistemas serão instaladas em local indicado no projeto detalhado.

5.2. SISTEMA DE EXAUSTÃO DA COZINHA

O sistema de exaustão da cozinha deverá ser feito através de coifa, ventilador (centrífugo) com o motor fora do fluxo de gases, damper corta fogo, registro para regulagem de vazão e dutos



em chapa de aço inox. O sistema também será provido de um gabinete de ventilação para ar de renovação com filtragem indicada.

6. PARÂMETROS E BASE DE CÁLCULO

As normas utilizadas como referência para dimensionamento do sistema de ar-condicionado e ventilação em questão estão listadas abaixo:

- NBR-16401-1 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projeto das Instalações
- NBR-16401-2 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Parâmetros de Conforto
- NBR-16401-3 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do ar interior
- NBR-7256 – Tratamento de Ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- Ministério da saúde
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute

7. LOCALIZAÇÃO E DETALHAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

7.1. UNIDADES CLIMATIZADORAS

7.1.1. Unidades Condensadoras

As unidades condensadoras (unidades externas) deverão ser instaladas no local indicado na planta do projeto detalhado. O local deverá ser provido de boa ventilação, sem umidade e a sobra. O ruído e a descarga de ar, não deverão afetar os vizinhos e a vegetação



adjacente. O local deverá ter acesso limitado ao público, a fim de evitar problemas ou intervenções indesejadas.

Antes de fixar os equipamentos, é importante verificar no manual o lado das conexões elétricas e frigoríficas. A base do equipamento deverá ser acomodada conforme evidenciados no projeto. Deverá ser observado as distancias mínimas de outros equipamentos, assim como paredes ou outras obstruções, conforme o manual do fabricante do equipamento. Em nenhuma hipótese deve ser admitida a instalação de unidades condensadoras de descarga vertical uma sob a outra. As unidades condensadoras deverão ser capazes de operar dentro das distâncias entre evaporadoras e condensadoras apresentadas em projeto. Não será admitido o fornecimento de equipamentos com potência de refrigeração inferior as especificadas em projeto.

7.1.2. Unidades Evaporadoras

As unidades evaporadoras (unidades internas) deverão ser instaladas nos ambientes a serem climatizados. Deverão ser verificadas em campo, possíveis interferências com projetos elétricos, vigas, água ou esgoto. É importante verificar junto ao manual do fabricante as distancias mínimas de paredes e outros equipamentos.

É muito importante a providência de um alçapão de serviço próximo as conexões frigoríficas e o dreno para possibilitar o serviço de manutenção. Deverá ser consultado o manual do fabricante para verificar as distancias mínimas para serviço de manutenção.

Antes de recortar o forro para instalação da unidade evaporadora é importante verificar a posição de conexão frigorífica conforme o projeto detalhado.

Ao suspender a unidade evaporadora, não apoie na bandeja de dreno, pois poderá danificar e provocar vazamento de água condensada. É importante o manuseio segurando e apoiando nas laterais. Antes de suspender a unidade evaporadora, todo o serviço de tubulação frigorífica, dreno e ligação elétrica deverá ser terminado.

Deverá ser instalado a mangueira de dreno conforme conexão apresentada no projeto detalhado. O dreno da unidade evaporadora deverá ser direcionado para a rede pluvial mais próxima, a mangueira de dreno deverá possuir inclinação descendente de 1 a 4%. A tubulação de dreno não deverá ser presa junto a tubulação da rede refrigerante. As unidades evaporadoras





deverão ser fornecidas com potência de refrigeração e vazão de ar iguais ou superiores as especificadas no projeto detalhado.

7.1.3. Sistema de ventiladores

7.1.3.1. Ventilador para renovação do ar

Para obter as taxas de renovação de ar, serão especificados ventiladores individuais que deverão distribuir o ar através dos ambientes climatizados onde será renovado o ar conforme as vazões apresentadas no projeto. O ar deverá ser obtido externamente e passar por filtro com grau de filtragem especificado. O ventilador deverá ser intertravados com as unidades evaporadoras e ou condensadoras.

7.1.3.2. Ventilador para exaustão da coifa

Deverá ser fornecido e instalado ventilador centrífugo Limit-Load com motor elétrico fora do fluxo dos gases para a exaustão, o mesmo deverá ficar apoiado em uma base de concreto conforme evidenciado no projeto.

7.1.4. Dreno

É imprescindível que a unidade evaporadora possua linha hidráulica para drenagem do condensado feita através da bomba de condensado existente nos aparelhos do tipo cassetes.

7.2. TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DAS REDES FRIGORÍFICAS

7.2.1. Tubulação frigorífica

As tubulações frigoríficas deverão ser de cobre, com espessura mínima conforme recomendado pelo fabricante. Além disso, os diâmetros das tubulações deverão seguir as recomendações do fabricante conforme a conexão com os equipamentos e distâncias entre as unidades evaporadoras e condensadoras. As tubulações deverão ser isoladas termicamente, o material isolante deve ser de poliuretano expandido, poliestireno ou espuma elastomérica (borracha esponjosa). É importante isolar separadamente cada linha. Também é necessário verificar se não há nenhuma poeira ou umidade dentro das tubulações, caso existam remova toda a poeira, umidade e materiais estranhos antes da ligação. As tubulações de refrigerante não





deverão encostar em tetos, paredes e outros elementos estruturais, deverão ser suspensas para evitar a transmissão de vibrações e ruídos. Todos os furos para passagem de tubulações deverão ser vedados após a instalação.

8. ACESSÓRIOS E ELEMENTOS DA REDE DE DUTOS

8.1. Registros

Os registros deverão ser do tipo RL-B para insuflamento e JN-A para exaustão e retorno, ambos Ref. Trox. Todos os registros deverão garantir o controle de ar de insuflamento e retorno nas redes de dutos.

8.2. DAMPER CORTA FOGO

Para garantir a proteção do sistema de exaustão deverá ser fornecido e instalado um damper corta fogo na rede de duto de exaustão modelo FKA-TA-BR-90 Ref, TROX.

8.3. Rede de Dutos em Chapa de Aço Galvanizado

Deverão ser fornecidos e instalados os dutos para exaustão do ar constantes dos desenhos de projeto. Os dutos deverão ser confeccionados em chapas de aço galvanizados nas bitolas indicadas nas normas técnicas da ABNT e SMACNA, e deverão ser executados de acordo com as recomendações específicas das mesmas.

Lado maior		Bitola da Chapa	Espessura (mm)
Até 30	cm	26	0,50
De 31 a 75	cm	24	0,64
De 76 a 140	cm	22	0,79
De 141 a 210	cm	20	0,95
De 211 a 300	cm	18	1,27





Deverão obedecer aos padrões normais de serviço, serem interligados por flanges entre si e nos acessórios. Os joelhos e curvas deverão ser dotados de raio longo, para atenuar as perdas de carga e nível de ruído. Todos os colarinhos serão dotados de captadores de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas. Todas as juntas deverão ser vedadas com juntas apropriadas. Deverão ser apoiados diretamente na estrutura por meio de suspensores e pendurais resistentes, compatíveis com as dimensões e peso dos mesmos, nunca se apoiando em luminárias ou no forro. Nos pontos onde forem detectas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoio de borracha. As interligações dos dutos com os ventiladores serão em conexões de lonas flexíveis. As junções dos dutos e isolamentos deverão ser protegidas contra penetração de umidade por barreira de vapor (frio asfalto). Por garantia, todas as dobras de chapas, inclusive os vincos, onde a galvanização possa ter sido danificada, deverão receber pintura anticorrosiva (zarcão). Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser pintados com tinta anticorrosiva. Deverão ser instaladas janelas de inspeção nos dutos, para manutenção e limpeza junto aos divisores de fluxo. As janelas deverão ser aparafusadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas.

9. GENERALIDADES

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos. A construtora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

No caso de erros ou divergências as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista. Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de





material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

10. MATERIAIS COMPLEMENTARES

Serão também de fornecimento da contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, reduções, materiais de vedação para rosca, graxas etc.

Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras etc.

O instalador deverá estar provido de todos os equipamentos necessários, tais como: manômetros, termômetros, alicate amperimétrico, alicate wattímetro ou cossifímetro, anemômetro, decibelímetro, tacômetro, vacuômetro, bomba de vácuo com capacidade (CFM) adequada, chave catraca, gás refrigerante, nitrogênio seco e outros materiais de consumo, para a adequada instalação, manutenção e testes do sistema.

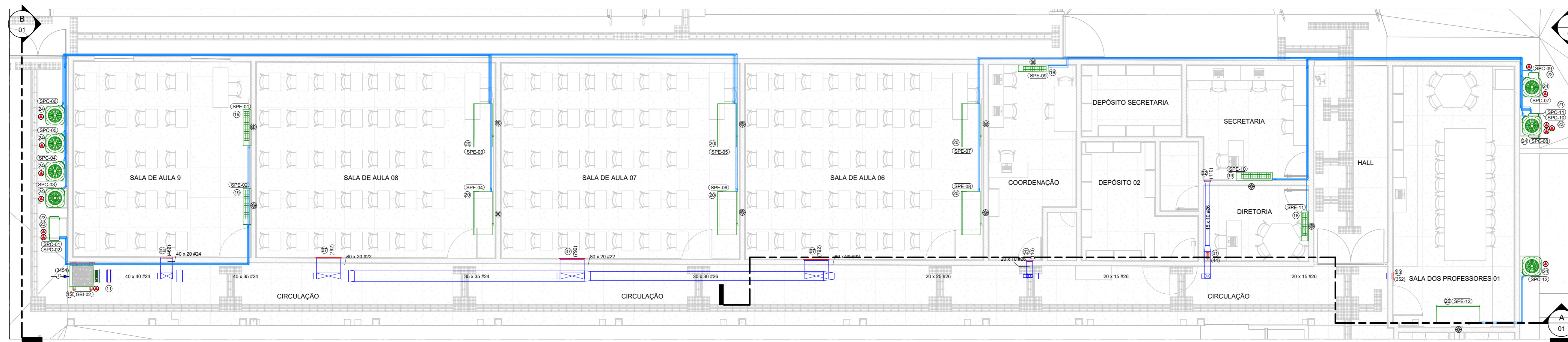
A contratada deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) necessários aos empregados responsáveis pelos serviços de instalação. Deverá ainda, tomar todas as precauções indispensáveis à segurança do trabalho, evitando ao máximo o risco de acidentes.

TIAGO GUEDES MORAES

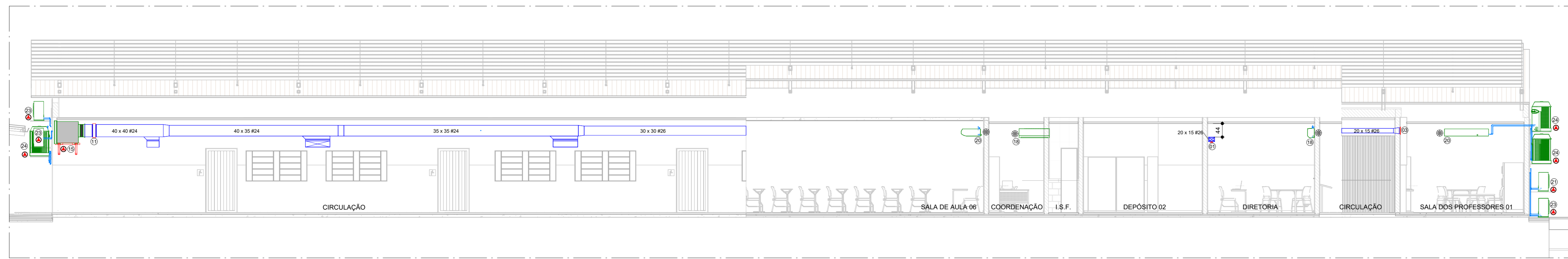
ENGENHEIRO MECÂNICO

CREA: MG 211496/D

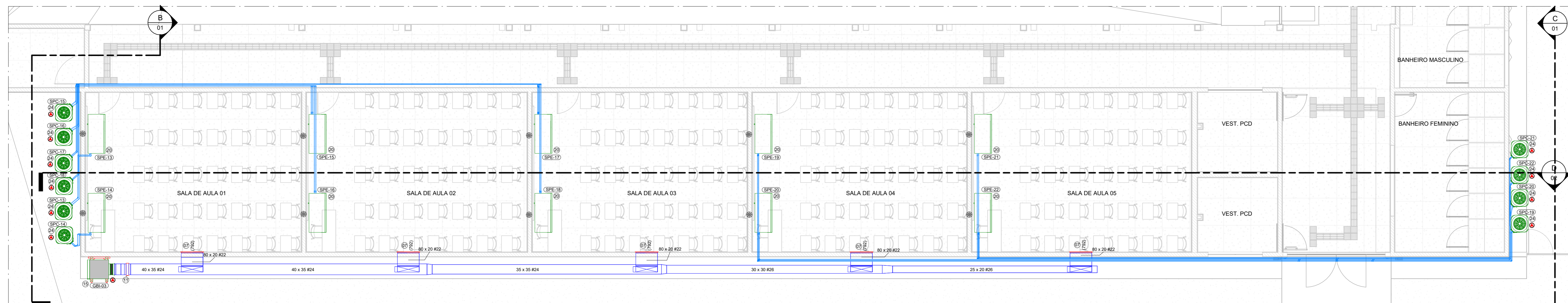




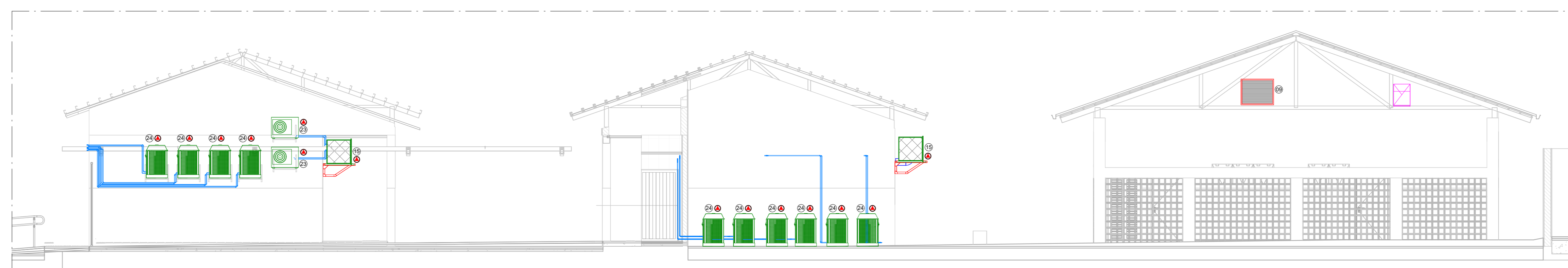
TÉRREO - EDIFICAÇÃO 1/A
ESCALA -1 : 75



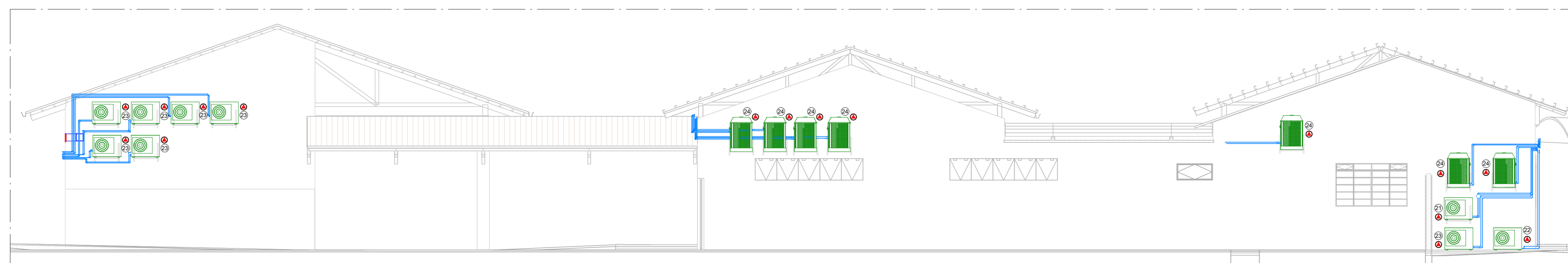
A
ESCALA -1 : 75



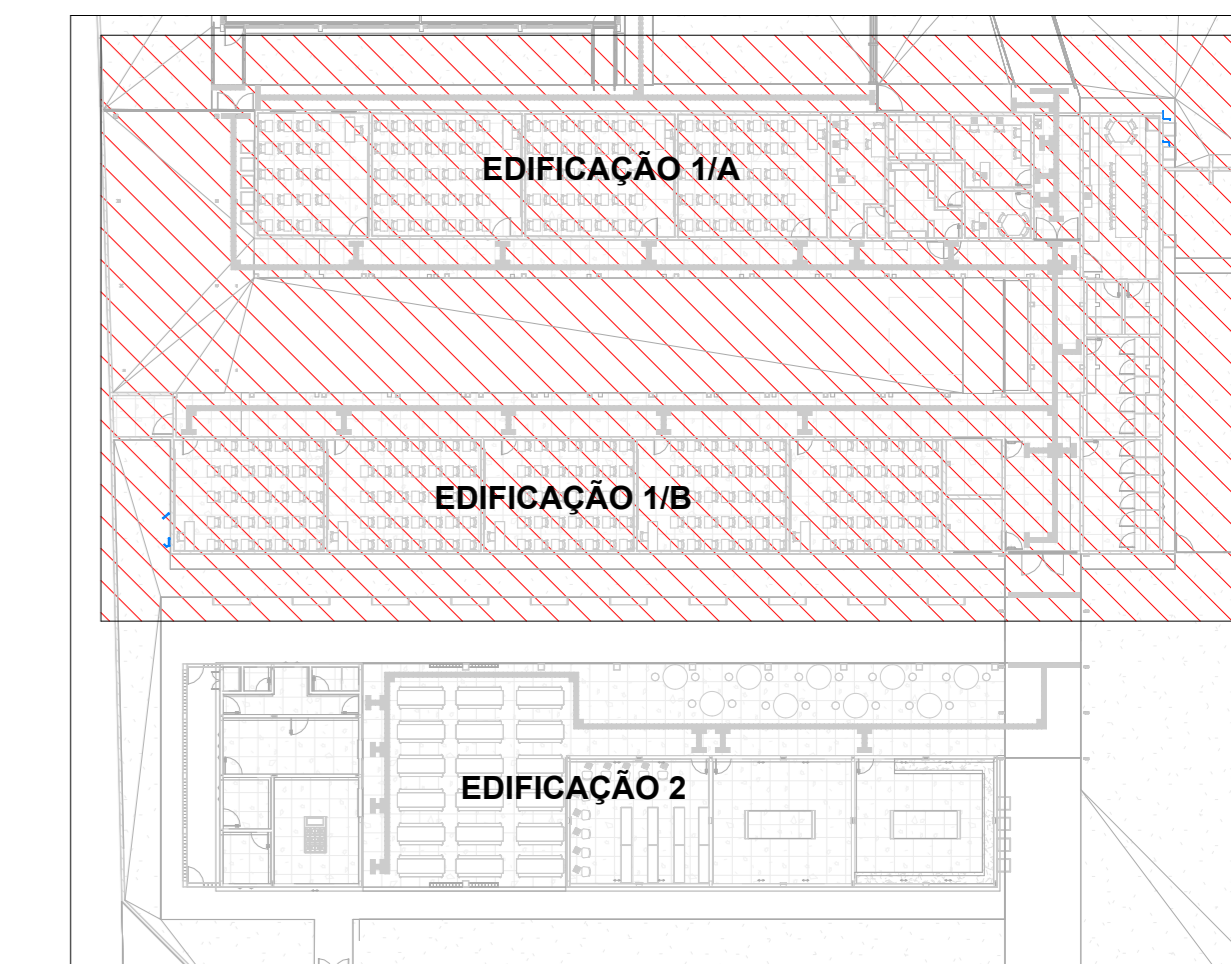
TÉRREO - EDIFICAÇÃO 1/B
ESCALA -1 : 75



B
ESCALA -1 : 75



C
ESCALA -1 : 75



MAPA CHAVE 1/A e 1/B

SIMBOLOGIA	
	INDICAÇÃO DE PONTO DE DRENO
	INDICAÇÃO DE PONTO DE FORÇA

NOTAS

1. VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA;
2. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS EXCETO ONDE INDICADO O CONTRÁRIO;
3. EVITAR AO MÁXIMO O USO DE LÂMPADAS DICROICAS;
4. AS PORTAS E JANELAS DEVERÃO PERMANECER FECHADAS;
5. AS JANELAS DEVERÃO SER PROTEGIDAS POR PERSIANAS INTERNAS;
6. AS LINHAS FRIGORÍFICAS DEVERÃO SER DE COBRE E ISOLADAS EXTERNAMENTE COM BORRACHA ELASTOMÉRICA;
7. REALIZAR LIMPEZA DAS TUBULAÇÕES DE COBRE UTILIZANDO-SE GÁS R141B;
8. REALIZAR TESTE DE ESTANQUEIDADE NAS TUBULAÇÕES;
9. PARA CONFORTO TÉRMICO A TEMPERATURA CONSIDERADA NO AMBIENTE É 24°C;
10. PREVER ACESSO AOS EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS;
11. O DIÂMETRO MÍNIMO DOS TUBOS DE DRENO É DE 25,4mm (1"), EM PVC, CONFORME INDICADO EM PROJETO;
12. OS CABOS DE LÓGICA (PP) ACOMPANHARÃO OS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS;
13. PARA PONTOS DE FORÇA E PONTO DE DRENO VER LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS;
14. FORNECIMENTO DE PONTO DE FORÇA PROTEGIDO JUNTO AOS EQUIPAMENTOS, CONFORME INDICADO NAS LEGENDAS;
15. PREVER TOMADA PARA OS DRENOS INTERLIGADA À REDE PLUVIAL;
16. A EMPRESA INSTALADORA DEVERÁ REALIZAR UM LEVANTAMENTO NO LOCAL VERIFICANDO AS INFORMAÇÕES APRESENTADAS NO PROJETO;
17. PREVER JANELA DE INSPEÇÃO NOS DUTOS A CADA 3 METROS PARA LIMPEZA DOS MESMOS;
18. OS DUTOS UTILIZADOS NA VENTILAÇÃO DEVEREM SER CONFECCIONADOS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, ATENDENDO ÀS ESPECIFICAÇÕES ABAIXO:

LADO MAIOR (mm)	BITOLA	ESPESSURA (mm)
ATE 300	#26	0,50
310 A 750	#24	0,64
760 A 1400	#22	0,79
1410 A 2100	#20	0,95
2110 A 3000	#18	1,27
19. TODOS OS FUREOS PARA PASSAGEM DE DUTOS E TUBULAÇÕES DEVERÃO SER VEDADOS APÓS A INSTALAÇÃO DOS MESMOS;



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA
GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA

GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA
APROVADO _____
TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

CEPI IRMÃ ANGÉLICA

PROJETO EXECUTIVO

ENDEREÇO
AV INDEPENDÊNCIA, SN Q 4 L 9. JARDIM MONTE CRISTO.
74968-350 Aparecida de Goiânia - GO

ÁREA DO TERRENO	ÁREA PERMEAB.	ÁREA EXISTENTE	ÁREA A DEMOLIR	ÁREA A CONSTRUIR	ÁREA TOTAL CONSTRUÇÃO
4892,100 m²	1797,310 m²	1372,150 m²	0,000 m²	844,000 m²	2216,150 m²

ELABORAÇÃO
CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA
AV. BARRÃO HORMENDE E MELO, N.º 2580 - NOVA GRANADA
BELO HORIZONTE - MG - CEP: 30.494-000
TEL: (31) 3241-6400 / (31) 3241-7078 / (31) 3071-1920
EMAIL: contato@grupodiamanteengenharia.com.br

AUTOR: TIAGO GUEDES MORAES - ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA: MG 211496/D

RT DA OBRA:
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO CNPJ: 01.458.705/0001-20
PREPOSTO: SABRINA SILVA VIEIRA VALENTE CPF: 041.530.091-64

PROJETO DE HVAC

TIPO DE PROJETO:
PLANTA BAIXA - TÉRREO - EDIFICAÇÃO 1/A e 1/B
CORTE A, B e C

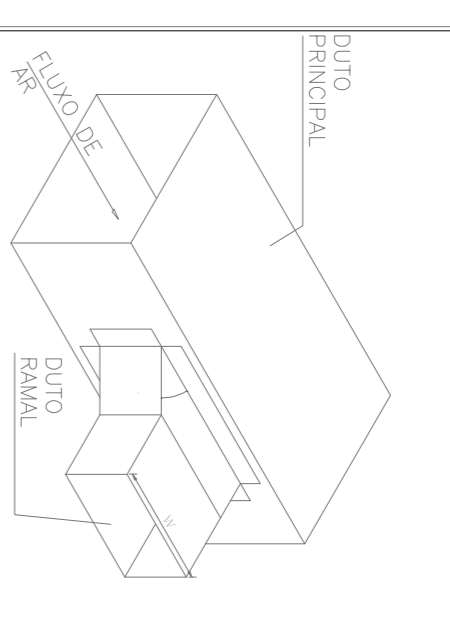
ASSUNTO:

DATA: NOV/2024 ESCALA: INDICADA REVISÃO: 00 Nº PROJETO: 01/03

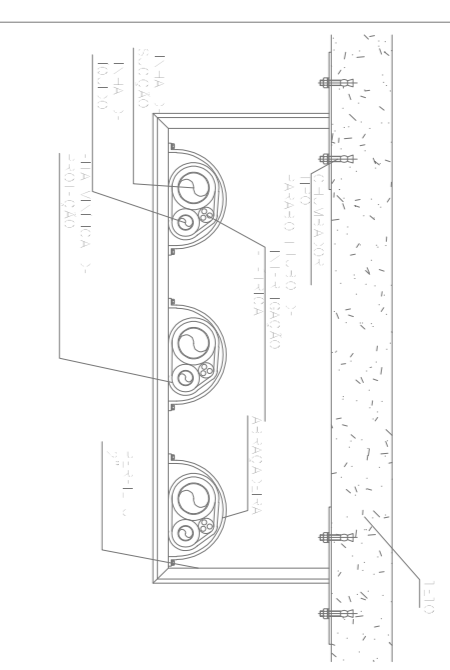
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	VISTO
00	NOV/2024	EMISSÃO INICIAL	BAZEM
01			
02			

01 / 03

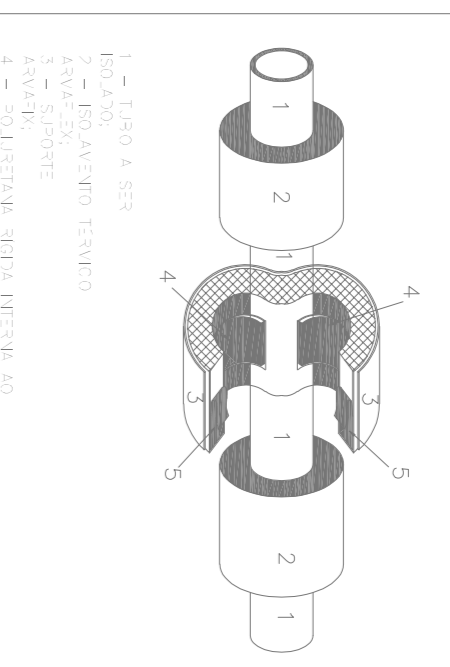
FOLHA:



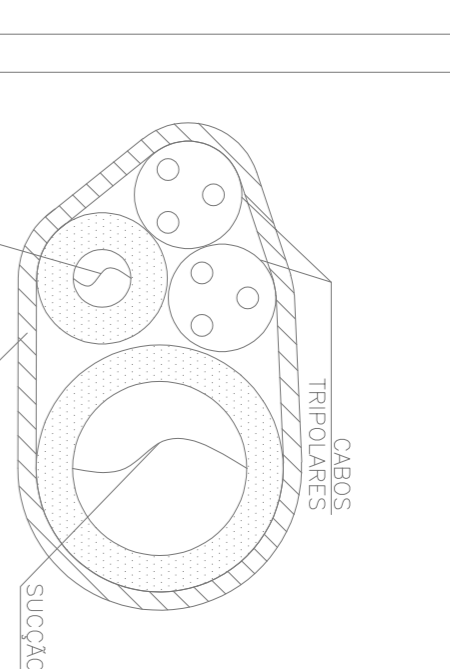
01 DETALHE PARA DEFINIÇÃO DE DUTOS



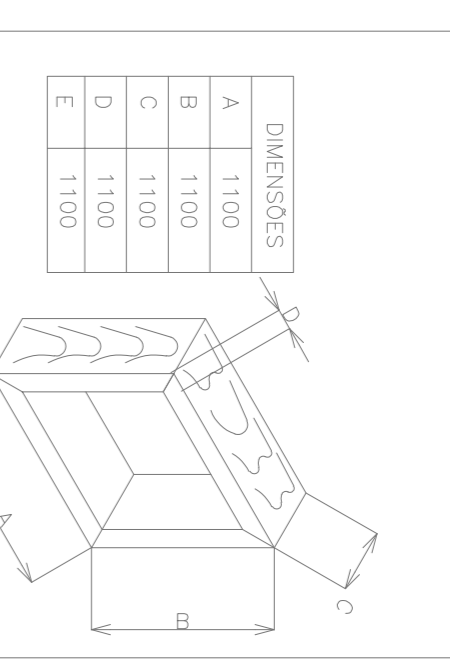
02 DETALHE TIPO DE CONSTRUÇÃO DOS SUPORTES DE FIXAÇÃO NO TETO



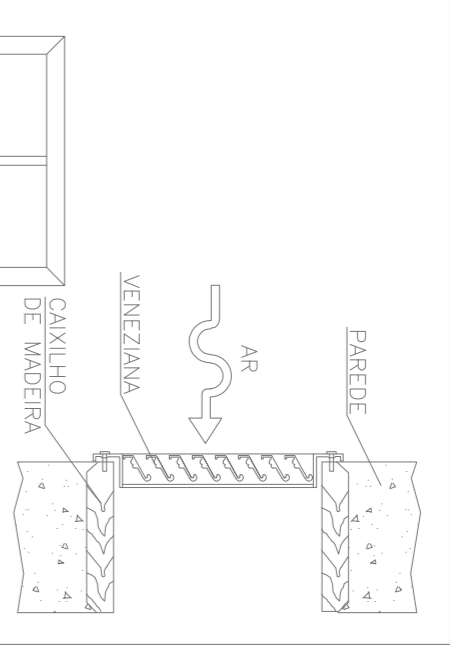
03 DETALHE TIPO DE ISOLAMENTO DE TUBULAÇÕES FROGORENHA



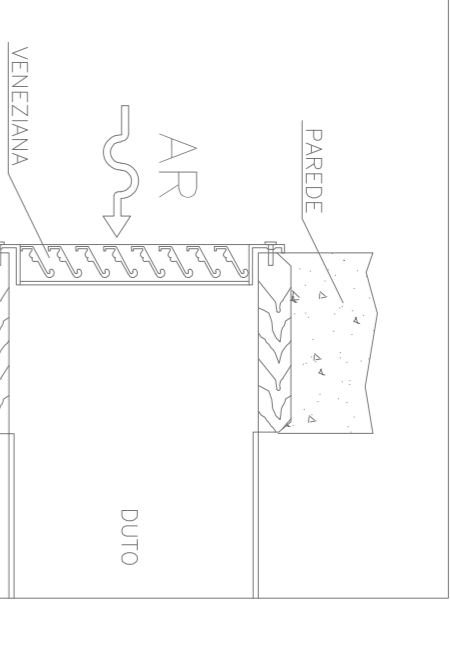
04 DETALHE MORMA



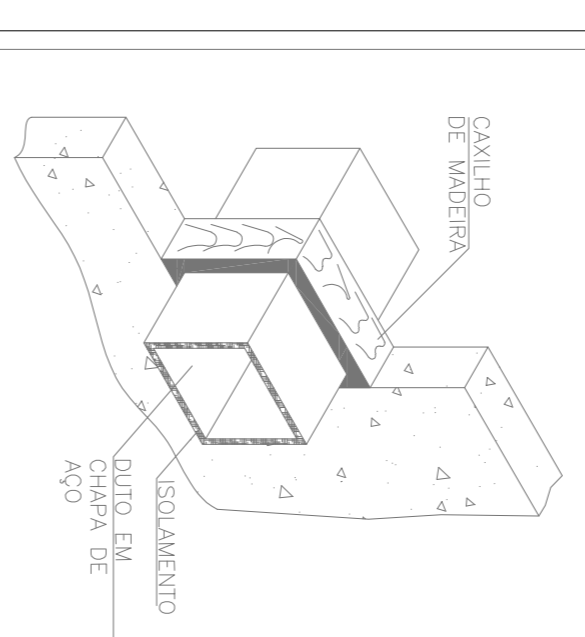
05 DETALHE CAXILHO DE MADEIRA



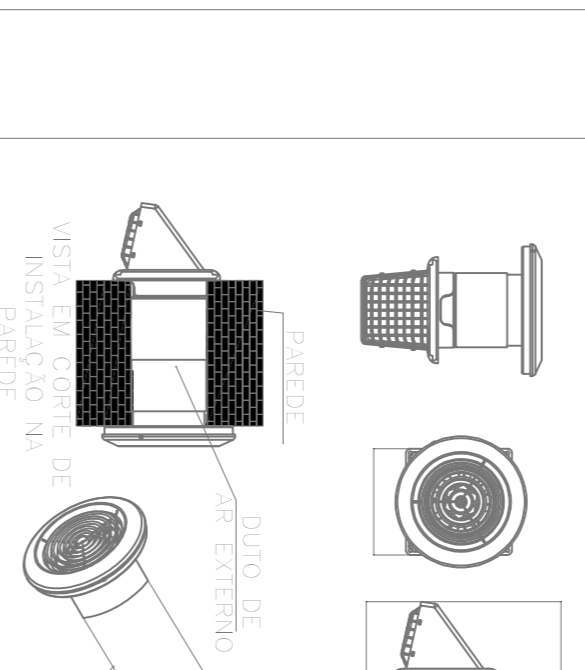
06 DETALHE DA TOVADA DE AR COM VENEZIANA



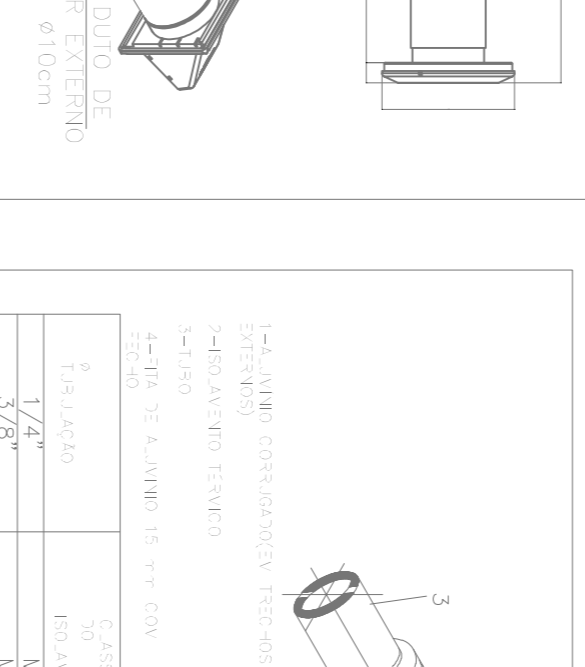
07 DETALHE DA TOVADA DE AR COM VENEZIANA E DUTO



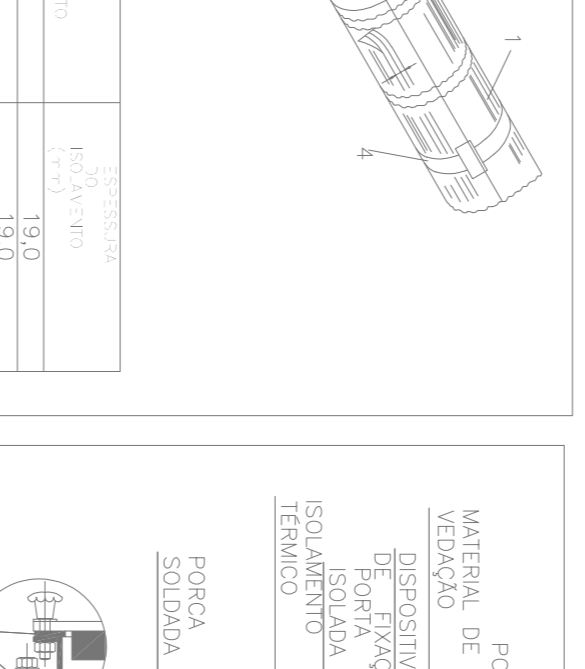
08 DETALHE DE PASSAGEM DE DUTO EM ALVENARIA



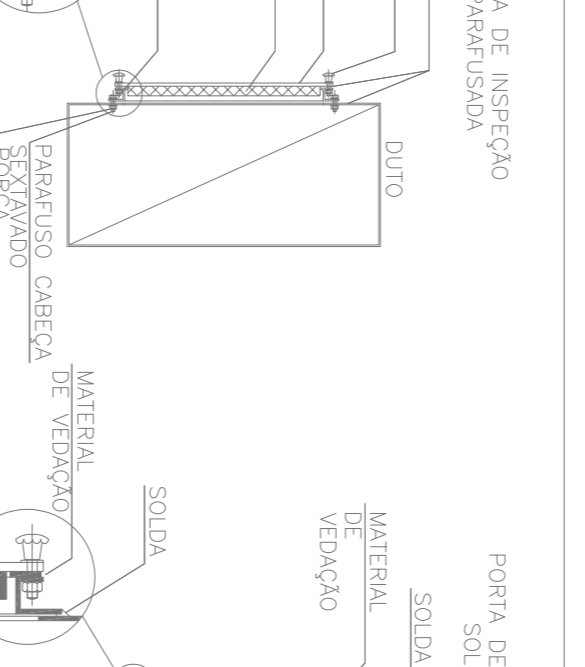
09 DETALHE DE ISOLAMENTO PARA TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE



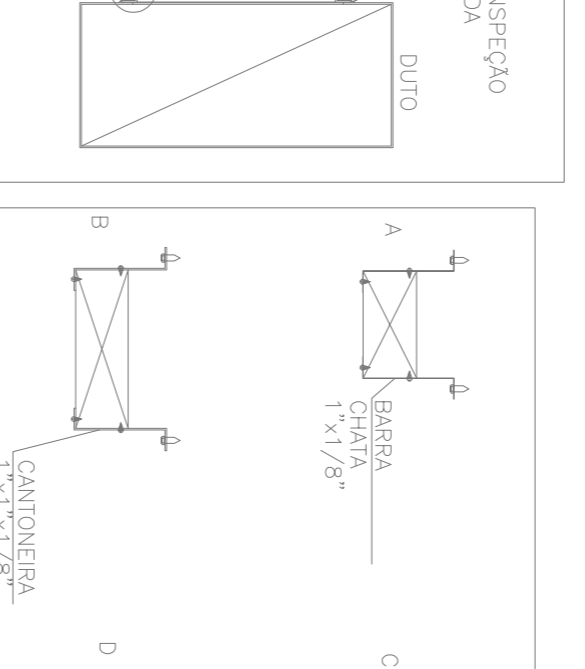
10 DETALHE DE INSPEÇÃO



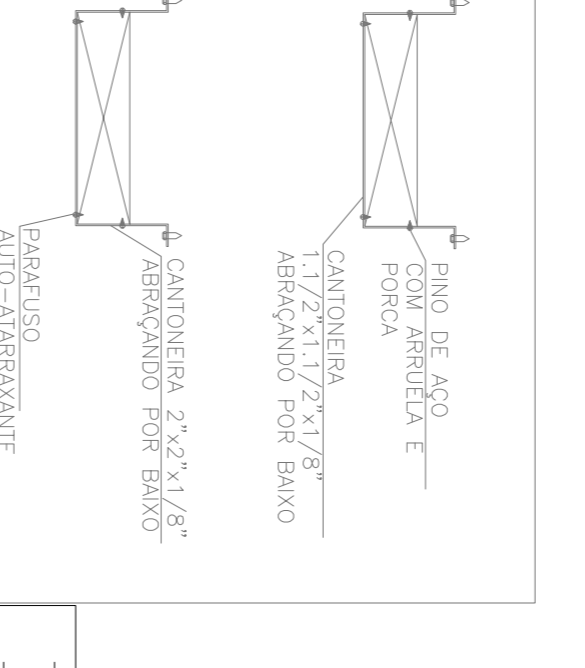
11 DETALHE TIPO DE INSTALAÇÃO DA PORTA DE INSPEÇÃO



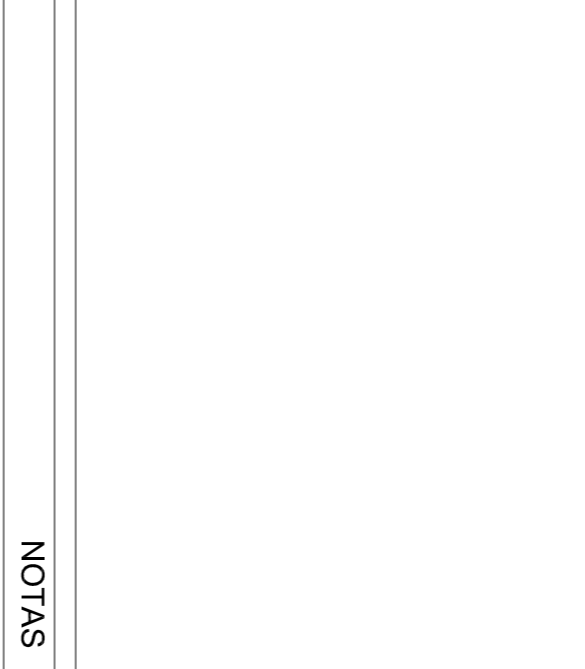
12 DETALHE TIPO DE SUPORTE DE DUTO



13 DETALHE TIPO DE CONSTRUÇÃO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA



14 DETALHE TIPO DE CONSTRUÇÃO E FIXAÇÃO DE VEMS EM CURVAS



15 DETALHE TIPO DE CONSTRUÇÃO E FIXAÇÃO DE VEMS EM CURVAS



16 DETALHE TIPO DA REDE FROGORENHA DO TETO

17 DETALHE TIPO DE INSTALAÇÃO DE DUTO EM LAJE

18 DETALHE DE INSTALAÇÃO DE FILTRO PARA CAVA DE VENTILAÇÃO

19 DETALHE PARA FABRICAÇÃO DE JOELHO

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440	770	1350	5
2000	03	250	450	800	1430	5
2250 A	03	250	450	800	1430	5
2500	03	250	450	800	1430	5

TABELA INDICATIVA PARA VEMS EM CURVAS (INSULAMENTO E RETORNO DE AR - AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA)

LAGURA DA CURVA	NÚMERO DE VEMS	R	R1	R2	R3	NÚMERO DE SUPORTES
100 A 200	01	100	175	-	-	NEHUM
201 A 500	02	100	150	230	-	1
501 A	03	100	165	270	445	1
750	03	100	180	320	575	1
1000	03	120	260	445	770	1
1001 A	03	120	280	480	860	3
1250	03	200	350	615	1080	4
1500	03	200	380	640	1145	4
1750 A	03	250	440			