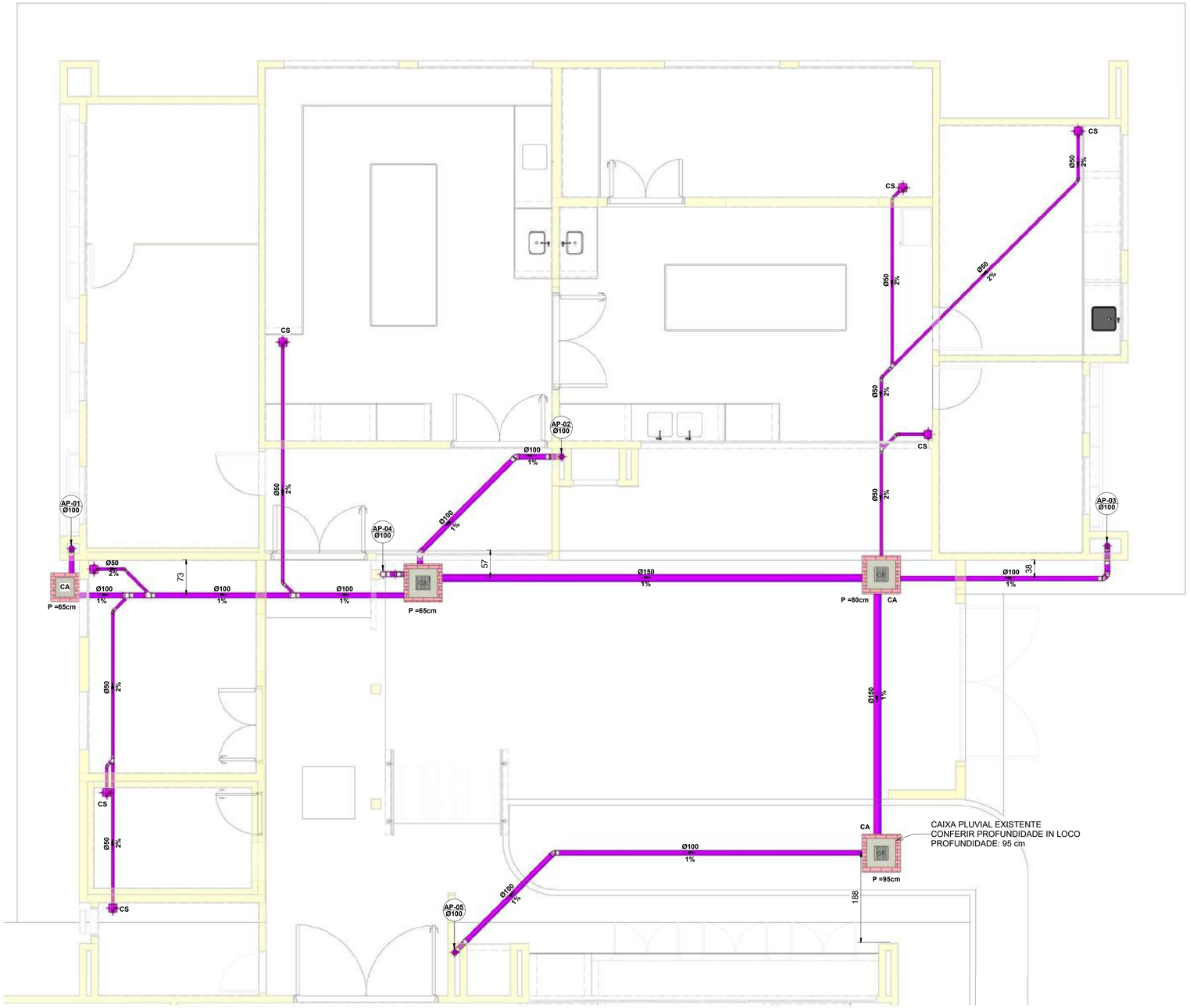


PLU TÉRREO

1 : 50

Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - AP

Descrição do Material	Quantidade (peças)
Sistema de AP	
Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	7
Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	28
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	55
Caixa de areia em alvenaria com tampa de concreto e Grelha de ferro fundido, 60x60cm	2
Caixa de areia em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm	1
Caixa Sifonada Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 150x150x50mm, 7 Entradas, Esgoto	7
Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	8
Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	11
Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	14
Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	3
Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	3
Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	11
Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	27

Lista de Materiais - Tubos - AP

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Sistema de AP		
Tubo Série Reforçada (Série R) de PVC Rígido para Esgoto e Água Pluviais, conforme NBR-5688	Ø150	19,48
Tubo Série Reforçada (Série R) de PVC Rígido para Esgoto e Água Pluviais, conforme NBR-5688	Ø100	63,90
Tubo Série Reforçada (Série R) de PVC Rígido para Esgoto e Água Pluviais, conforme NBR-5688	Ø50	31,06

LEGENDA:

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TQ-nn Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- CV-nn Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- TG-nn Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AF-nn Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AQ-nn Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MINIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

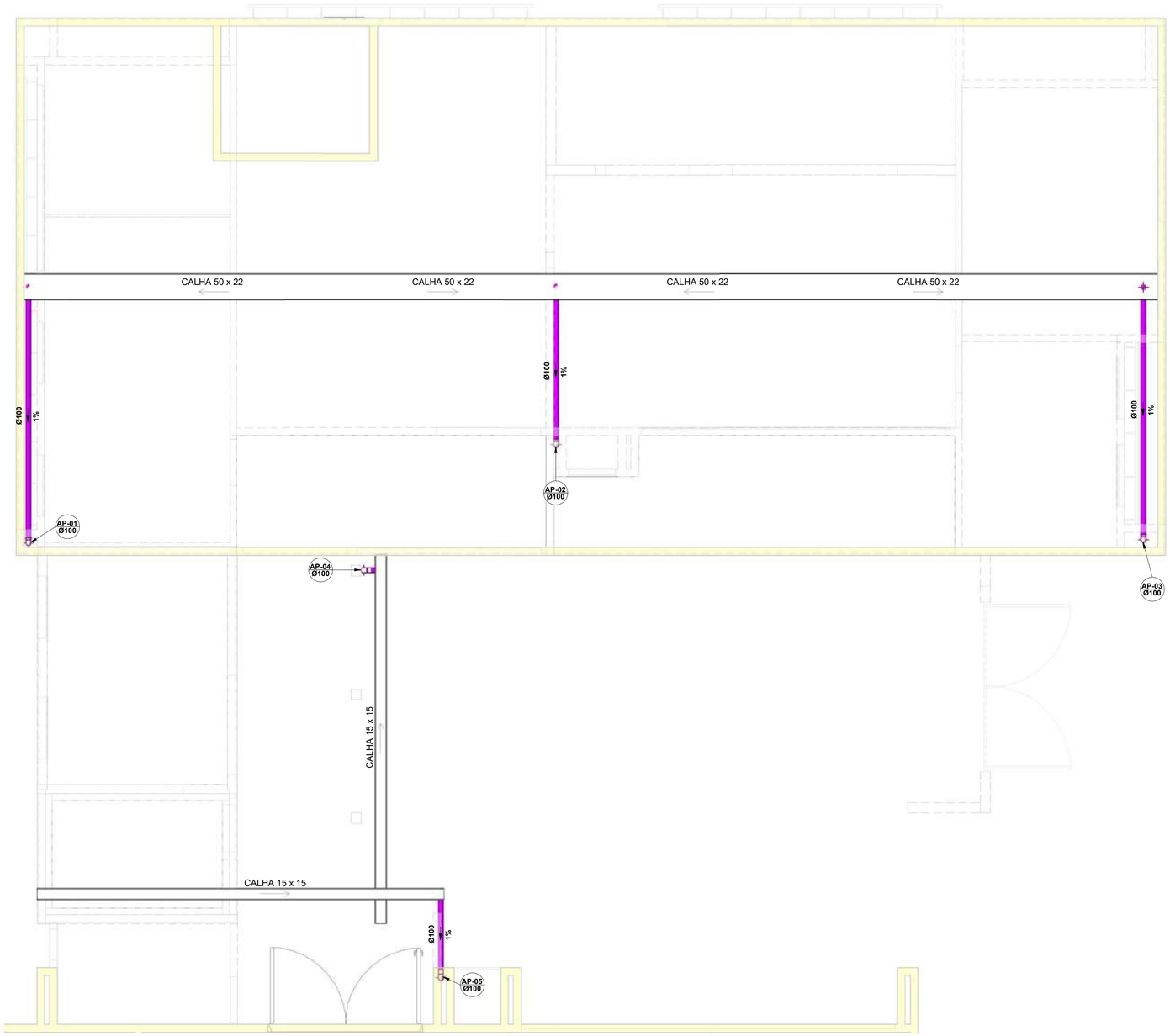
TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO		
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02		
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01		
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL		
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL		
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA PLUVIAL
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_PLU_01
FOLHA: 01/02
REVISÃO: 4



PLU COBERTA

1 : 50

LEGENDA:

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TQ-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- CV-nn / Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- TG-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AF-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AQ-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MINIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO	
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA COBERTURA PLUVIAL
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_PLU_02
FOLHA: 02/02
REVISÃO: REVISÃO 4

MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

18/09/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

Laboratório de Pavimentação

Elaboração de projetos arquitetônico e complementares da ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da *UFRB* - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 EDIFICAÇÃO 1
3 ÁGUAS PLUVIAIS 1
4 EQUIPAMENTOS PLUVIAIS 5

1 INTRODUÇÃO

Este memorial tem como finalidade apresentar as instruções que se aplicam às instalações pluviais do projeto de ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000. Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

2 EDIFICAÇÃO

Proprietário: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Área construída do Anexo: 531.66 m²

Número de Pavimentos: 1

Altura total: 3 m

Descrição dos pavimentos: O edifício será térreo e possuirá um bloco principal que abriga dois laboratórios (Laboratório de Caracterização de ligantes asfálticos e Laboratório de Ensaios dinâmicos), uma sala de ensaios, uma sala de preparação de amostras, uma sala de pesquisadores, e uma sala de estudos e de reunião. Este bloco principal se interliga ao edifício existente através de um bloco avarandado que abriga os espaços da Usina asfáltica, da Unidade de ensaios de abrasão, e de um depósito. O espaço conta ainda com um pátio para estacionamento de um caminhão.

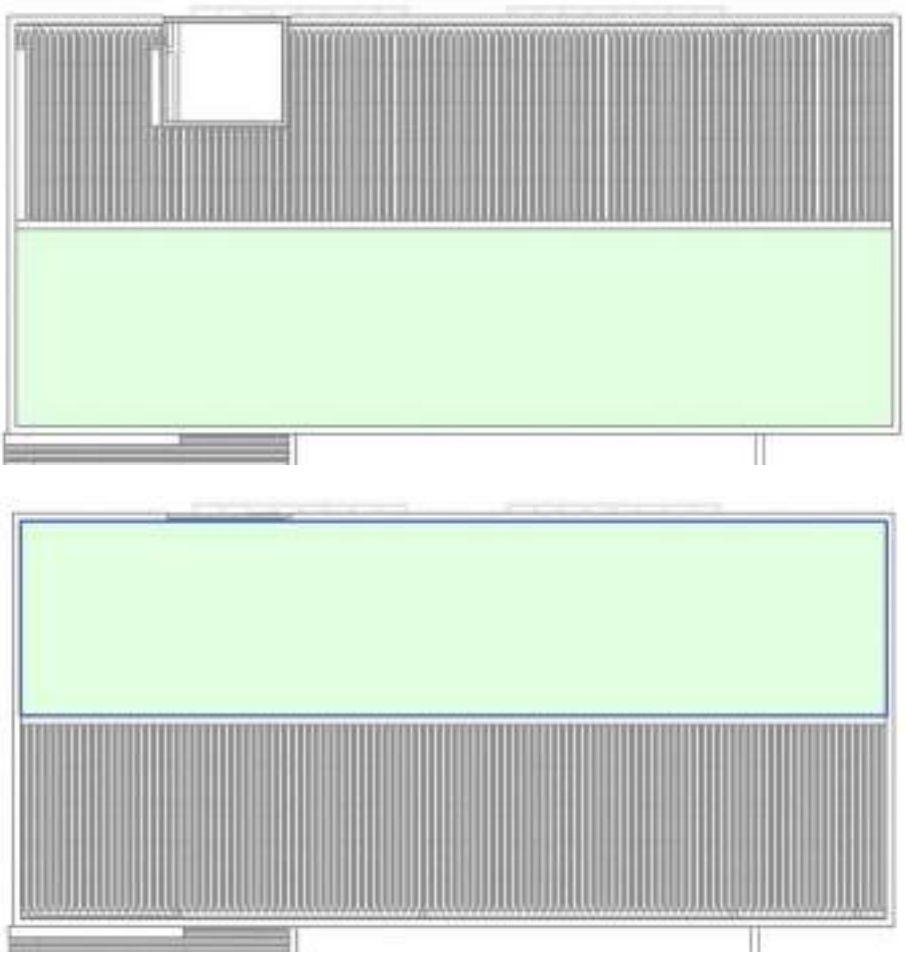
3 ÁGUAS PLUVIAIS

Para dimensionamento e especificação do sistema de captação de águas pluviais, serão adotados os seguintes parâmetros técnicos:

- Chuva crítica: 122 mm/h.m2 (conforme NBR 10844- Salvador/BA)
- Período de retorno: 5 anos
- Coeficiente de Run-off: 1,00 para áreas cobertas e/ou pavimentadas.

As captações das áreas de cobertura, calhas e canaletas ocorrerão através de grelhas hemisféricas em ferro fundido e afastadas por condutores verticais. No sistema de drenagem superficial para as áreas externas, as águas fluirão o mais possível de forma superficial, sendo captadas apenas em pontos críticos através de grelhas hemisféricas nas áreas de jardim e grelhas planas nas áreas pavimentadas ou de passeio.

3.1.1 EDIFICAÇÃO

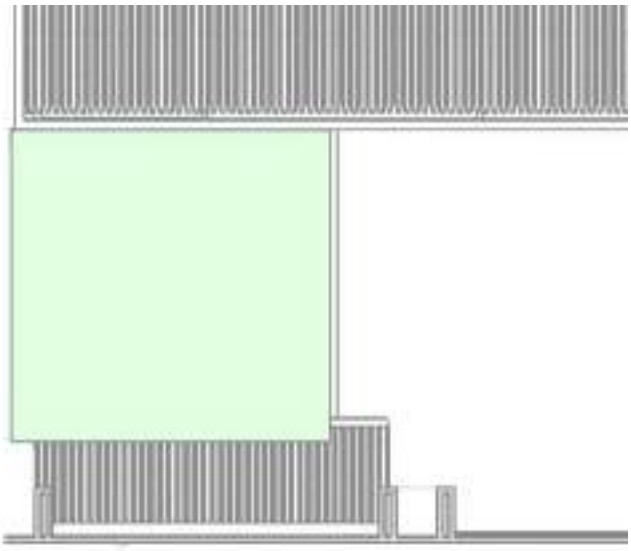


Área de contribuição 1: 108,6 m²

Área de contribuição 2: 108,6 m²

Vazão resultante: 442 l/min

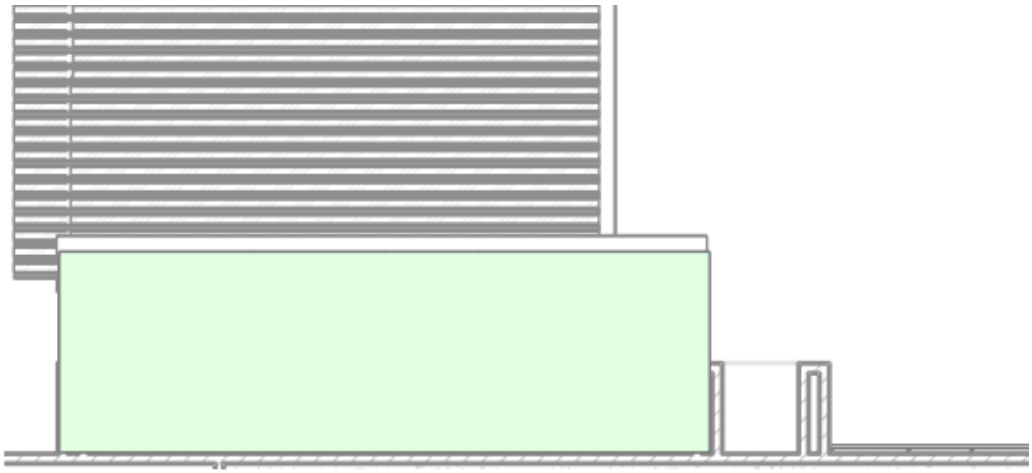
Vazão suportada calha 50 x 20: 5.046,85 l/min



Área de contribuição: 49,38 m²

Vazão resultante: 100 l/min

Vazão suportada calha 20 x 20: 1.525,88 l/min



Área de contribuição: 19,3 m²

Vazão resultante:39 l/min

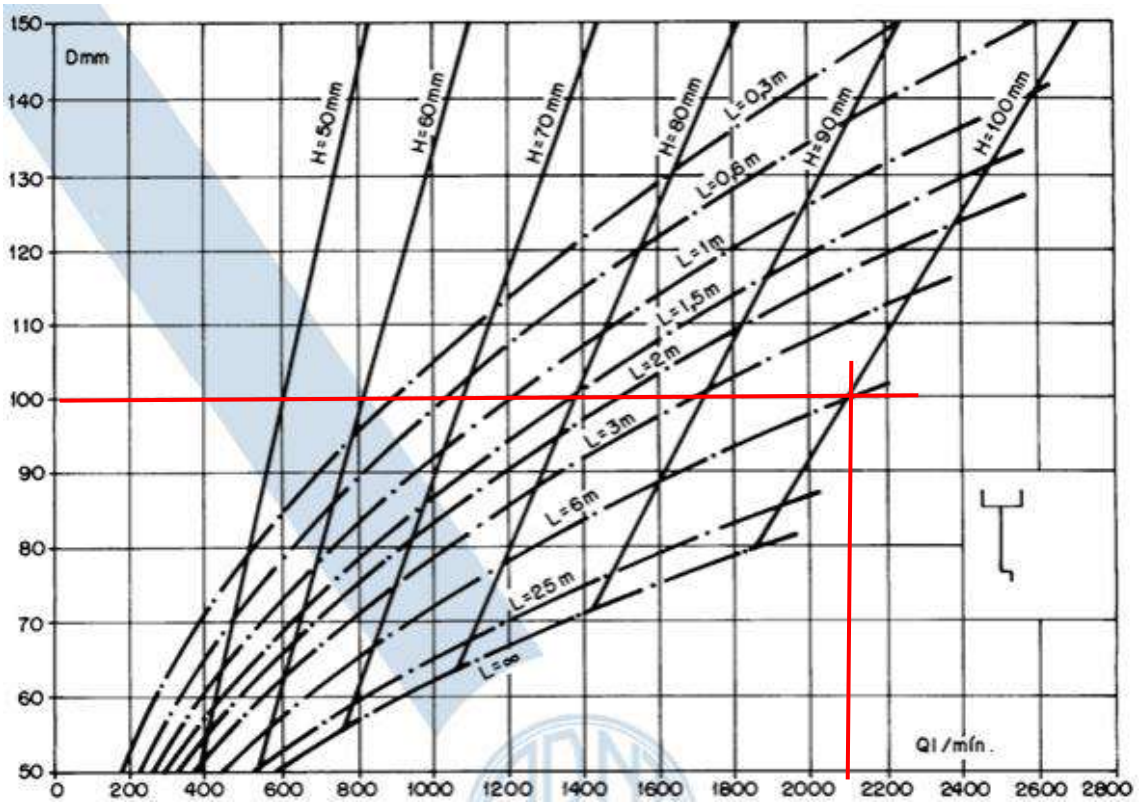
Vazão suportada calha 20 x 20: 1.525,88 l/min

3.2 CÁLCULOS – CONDUTORES VERTICAIS

Os condutores pluviais verticais foram calculados através da figura 3 da NBR 10844 de 1989. Considerando a situação de projeto da edificação temos:

- Tipo de saída: Aresta viva

- Altura máxima do condutor vertical: 6 m
- Diâmetro do condutor: 100 mm



Observando a figura vemos que o condutor suporta uma vazão de 2100 l/min, a partir dos cálculos realizados na seção anterior podemos verificar que nenhum telhado possui vazão superior a esse valor, logo todos os condutores possuem vazão adequada.

3.3 CÁLCULOS – CONDUTORES HORIZONTAIS

Para o cálculo dos condutores horizontais utilizou-se as vazões calculadas no item anterior somando as contribuições entre caixas de areia e utilizando a tabela 4 da NBR 10844 de 1989

Tabela 4 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min.)

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	81	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.610	3.690	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.680	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.980	2.800	3.960	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

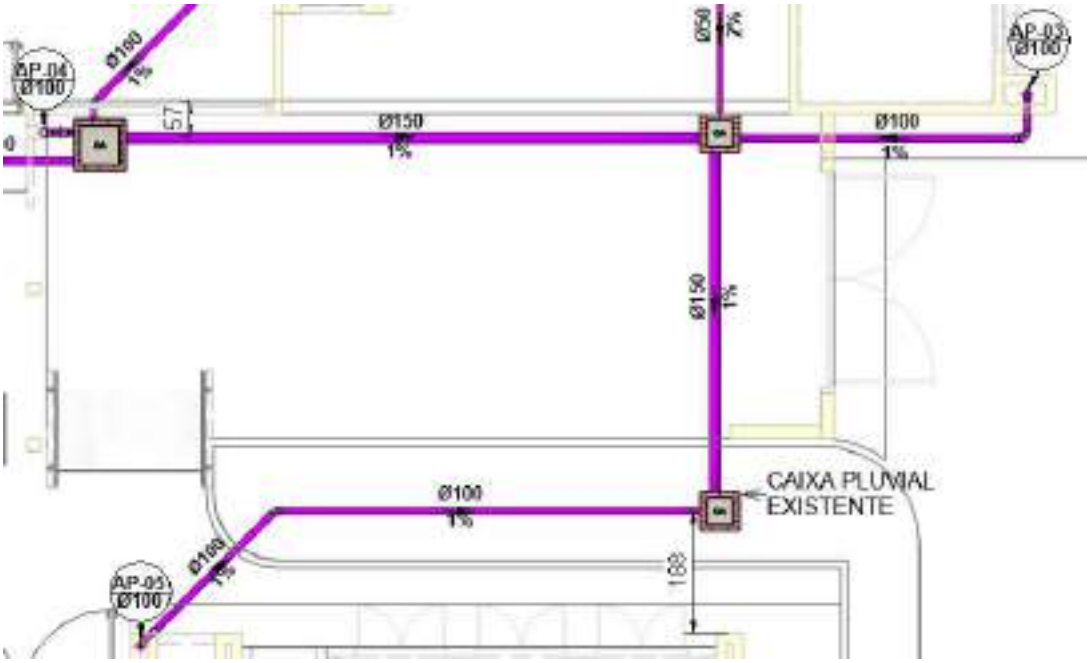
Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2/3 D.

ENGI
CREA 373152CE

3.3.1 EDIFICAÇÃO

Somatório da vazão dos telhados: 442 + 100 + 39 = 581 l/min

Portanto, o condutor horizontal que interliga o sistema pluvial ao sistema existente deve possuir diâmetro de 150 mm e inclinação de 1%.



4 EQUIPAMENTOS PLUVIAIS

Tubulações e conexões de águas pluviais deverão ser de PVC rígido tipo reforçado. Em nenhuma hipótese serão permitidas tubulações de série “leve”. Para as tubulações de esgoto é permitido a utilização de Tubulação com PVC branco PxB.

Toda tubulação enterrada deverá ser assentada em vala, cujo fundo deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações. Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes, lama, etc., devem ser removidas e substituídas por terra ou areia.

As valas devem ter largura que permita a execução das atividades de montagem das tubulações, assentamento e rejuntamento. Não haverá reutilização de peças já existentes na edificação.

5 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- Não haverá reutilização de peças já existentes na edificação.

- Os quantitativos de demolições/escavações estão na planilha orçamentária, os demais quantitativos correspondente ao projeto hidrossanitário pode ser encontrado nas pranchas.

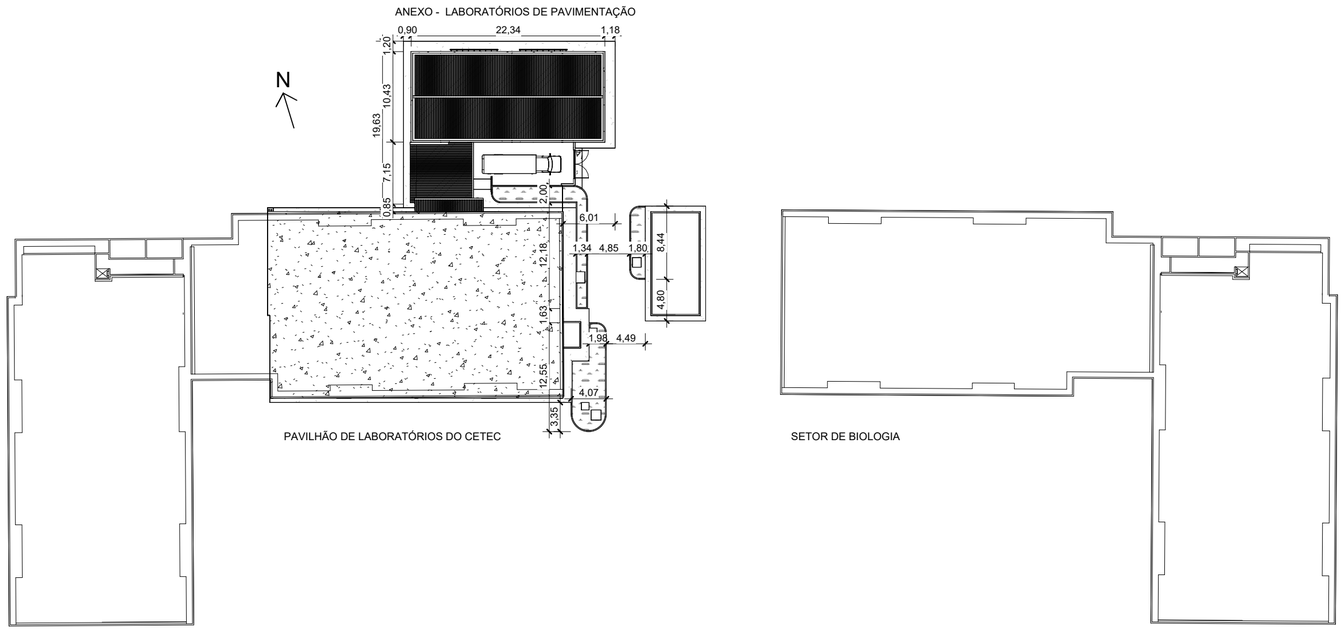
Emitido em 30/10/2024

PROJETO HIDRÁULICO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO HIDRÁULICO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **1b7d4e0e6b**



1 Planta de Situação

1 : 500

Mapas de Localização do Campus Cruz das almas da UFRB.
Coordenada do local da obra: 12°39'24.1"S 39°05'38.9"W
Fonte google maps.

Alterações: Resp.Tecnico: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1 Tipo de alteração:

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos
Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira
Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto: Projeto Arquitetônico

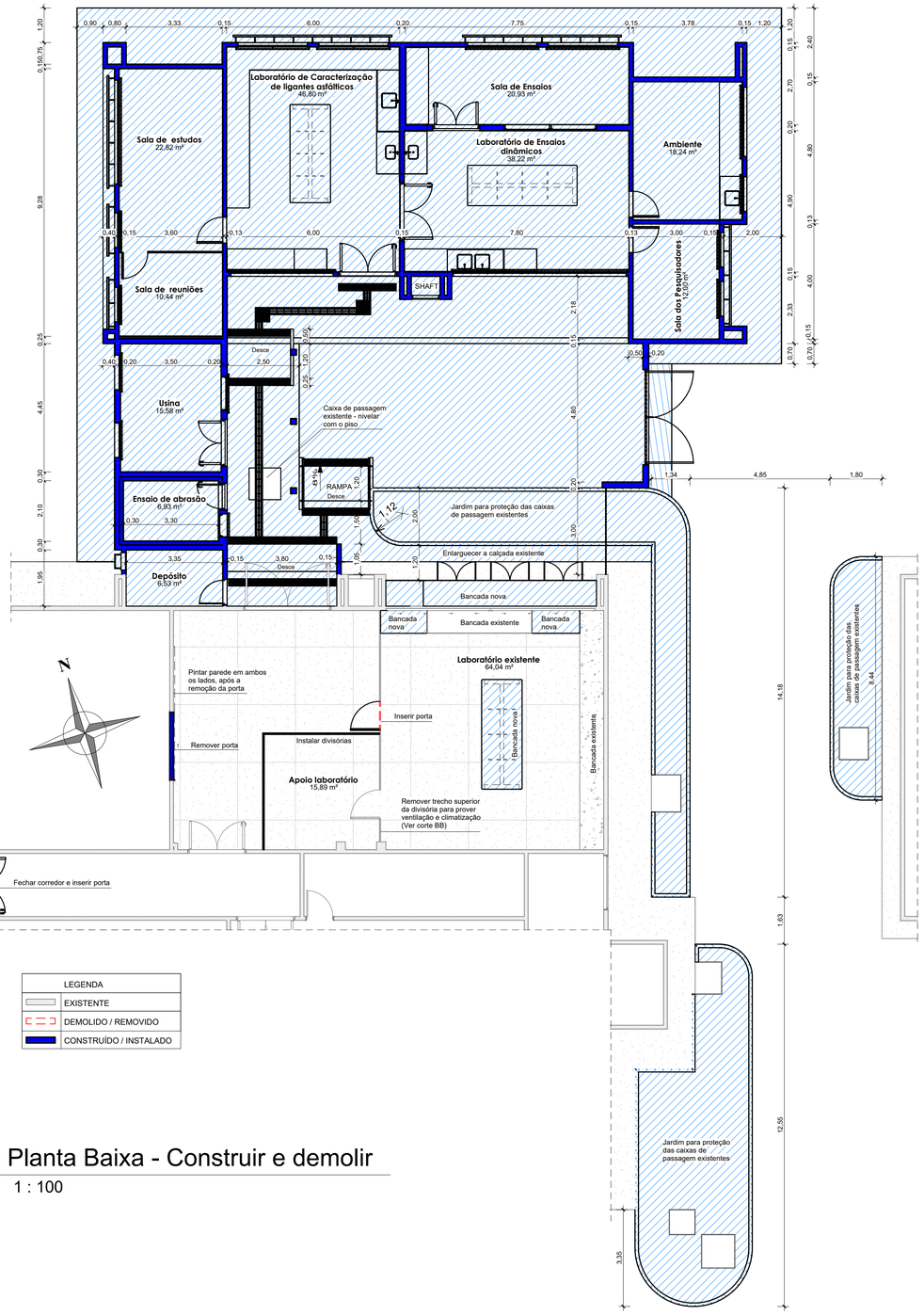
Tipo de planta:

Situação e Localização

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

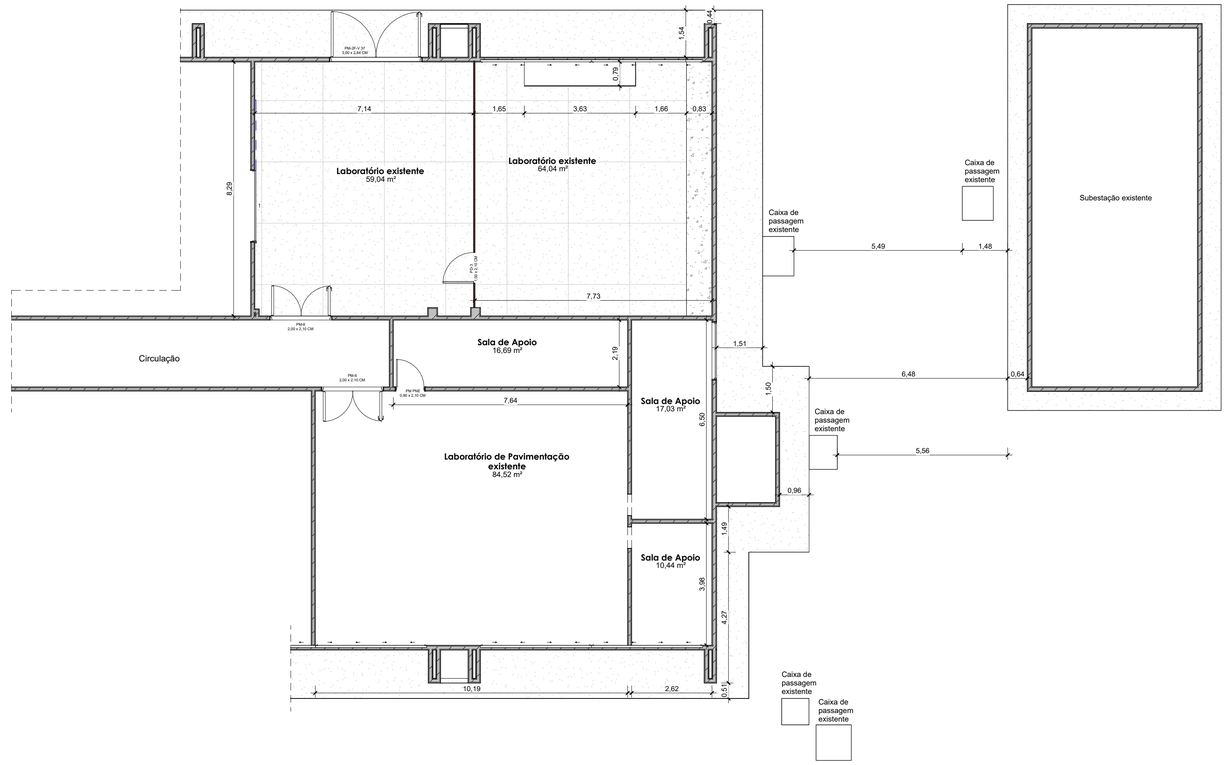
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1
Data: Fevereiro/2024
e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 500
Folha: 1/8



2 Planta Baixa - Construir e demolir

1 : 100



1 Cadastro - Térreo

1 : 100

Alterações:

Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Assinatura do Resp. Técnico:

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Cadastro e Construir/demolir

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

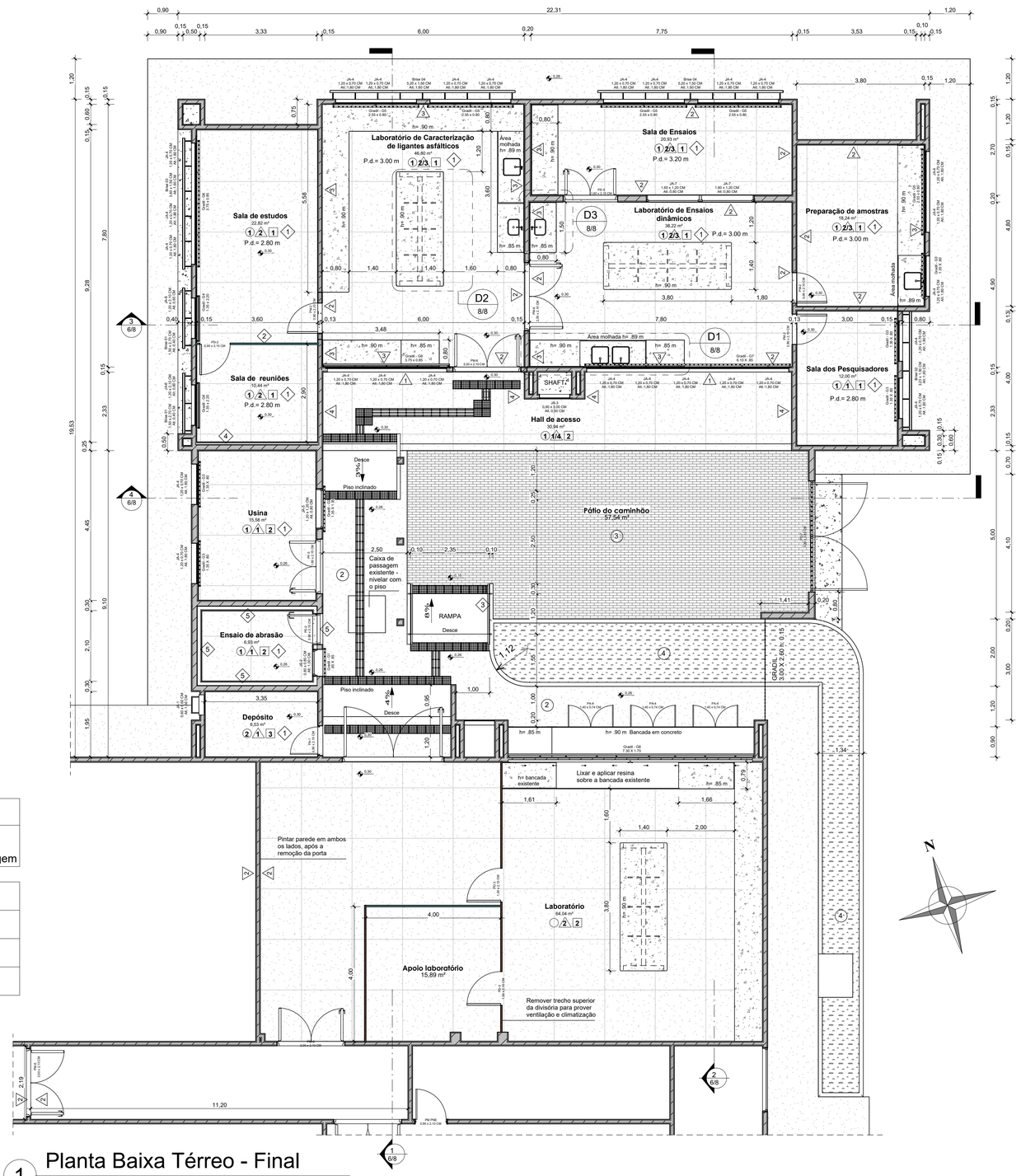
Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 100

Folha: 2/8

	LEGENDA
○	PISOS:
01	Piso de alta resistência
02	De concreto, com acabamento cimentado desempolado rugoso
03	Em paralelepípedos
04	Vegetação de forração / Jardim
△	PAREDES:
01	Pintura com tinta acrílica.
02	Pintura com tinta esmalte sintético até 1.60m e pintura com tinta acrílica até o forro.
03	Revestimento cerâmico branco 20 x 20 cm até 1.60m e pintura com tinta acrílica até o forro. (paredes com bancadas)
04	Revestimento cerâmico em pastilhas 10 x 10cm
□	TETO:
01	Forro removível, em EPS (Isopor), com placas de 1,25x0,62 m
02	Pintura em laje com tinta acrílica
03	Sem forro, cobertura aparente
◇	DIVERSOS:
01	Rodapé em argamassa de Alta Resistência
02	Divisória Naval (tipo Eucatex) com vidro
03	Corrimãos - conforme NBR 9050-2020
04	Parede dupla, em alvenaria cerâmica e gesso acartonado com miolo em lã de pet
05	Parede dupla com alvenaria cerâmica e alvenaria em bloco de concreto celular
▥	Piso tátil direcional - conforme NBR 9050-2020
▦	Piso tátil alerta - conforme NBR 9050-2020



1 Planta Baixa Térreo - Final

1 : 75

BRISES					
Marca de tipo	Largura	Altura	Altura do peitoril	Descrição	Contagem
Brise 01	1,50	2,70	0,40	Sistema de Brise me alumínio, cor prata, ângulo: 45º	2
Brise 02	3,23	1,50	1,60	Sistema de Brise me alumínio, cor prata, ângulo: 45º	1
Brise 03	3,60	1,50	1,60	Sistema de Brise me alumínio, cor prata, ângulo: 45º	1
Brise 04	5,20	1,50	1,60	Sistema de Brise me alumínio, cor prata, ângulo: 45º	2

GRADES DE JANELAS		
Modelo	Descrição	Contagem
Gradil - G1	.85 X .85	1
Gradil - G2	1.35 X 1.35	1
Gradil - G4	1.35 x 2.20	2
Gradil - G3	1.35 X .80	5
Gradil - G5	2.55 x 0.80	5
Gradil - G6	3.75 x 0.85	2
Gradil - G7	6.10 X .85	1
Gradil - G8	7.30 X 1.75	1

JANELAS					
Marca de tipo	Largura	Altura	Altura do peitoril	Descrição	Contagem
JA-1	0,60	0,60	1,50	Maxim-ar em alumínio e vidro, 1 folha	1
JE-2	0,80	0,80	1,00	Acústica - Fixa, em alumínio e vidro duplo, com tratamento acústico	1
JA-3	0,90	3,00	0,50	Em venezianas de alumínio, fixa, para Shaft	1
JA-4	1,20	0,70	1,80	Maxim-ar em alumínio e vidro, 2 folhas	26
JA-5	1,20	1,20	0,80	Fixa em alumínio e vidro duplo (face interna e face externa), 1 folha, para atenuação de ruído	1
JA-6	1,20	2,10	0,60	Maxim-ar em alumínio e vidro, conjunto com 4 folhas e mais vidro fixa inferior	2
JA-7	1,60	1,20	0,80	Fixa em alumínio e vidro duplo (face interna e face externa), 1 folha, para atenuação de ruído	2

PORTAS E PORTÕES				
Marca de tipo	Largura	Altura	Descrição	Contagem
PA-1	0,80	2,10	Porta em alumínio, 1 folha, em venezianas, cor branca	1
PD-2	0,90	2,10	Porta de abrir para divisória, em compensado naval, 1 folha.	1
PE-2	0,90	2,10	Porta acústica de abrir, em madeira maciça com tratamento acústico, esp.: 60mm, 1 folha, com visor em vidro, e revestimento em laminado melamínico.	1
PM-2	0,90	2,10	Porta de abrir, em madeira, 1 folha, semi-oca, com visor em vidro incolor, e revestimento em laminado melamínico.	3
PD-3	1,00	2,10	Porta de abrir para divisória, em compensado naval, 1 folha.	1
PA-4	1,40	0,74	Porta de abrir sob a bancada, em alumínio, 2 folhas, em venezianas, cor branca	3
PE-5	1,60	2,10	Porta de abrir, em madeira maciça, 1 folha, com tratamento com fita veda-fresta para atenuação de ruído, e revestimento em laminado melamínico.	1
PF-5	1,60	2,10	Porta de abrir, 2 folhas, estruturada com perfis metálicos e fechamento em chapa de aço, com acabamento em pintura esmalte sintético sobre fundo anticorrosivo.	1
PM-6	2,00	2,10	Porta de abrir, em madeira maciça, 2 folhas, e revestimento em laminado melamínico.	3
PO-7	3,30	2,85	Portão de abrir, 2 folhas, estrutura e fechamento gradeado com perfis metálicos, com acabamento em pintura esmalte sintético sobre fundo anticorrosivo.	1

INFORMAÇÕES:

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA: 656.62 m²

Área apenas do Anexo: 531.66 m²

Alterações:

Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Assinatura do Resp. Técnico:

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Planta Baixa Final

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

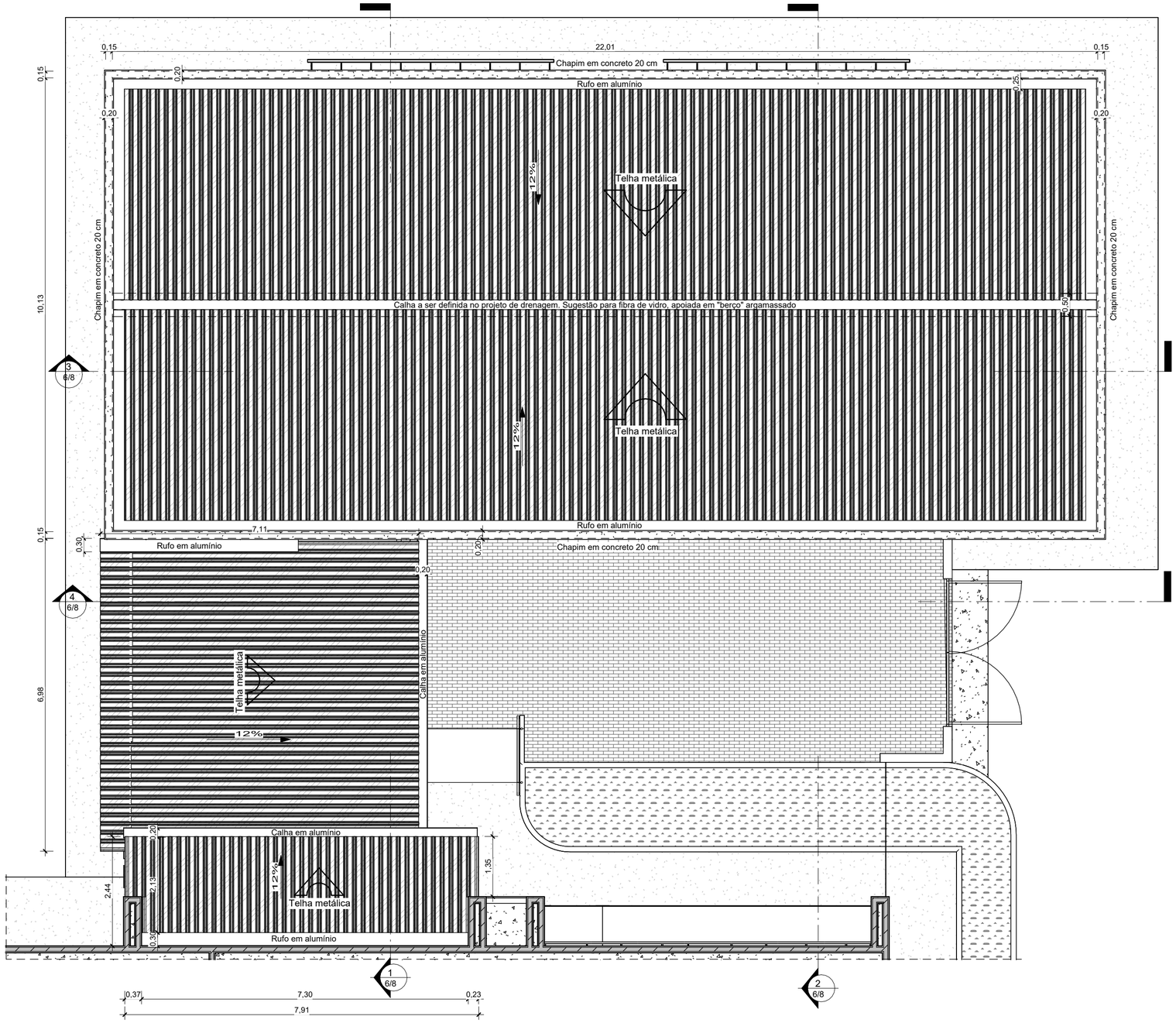
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 75

Folha: 3/8



1 Planta de Cobertura

1 : 75

Alterações: Resp.Tecnico: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1 Tipo de alteração:

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Planta de Cobertura

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

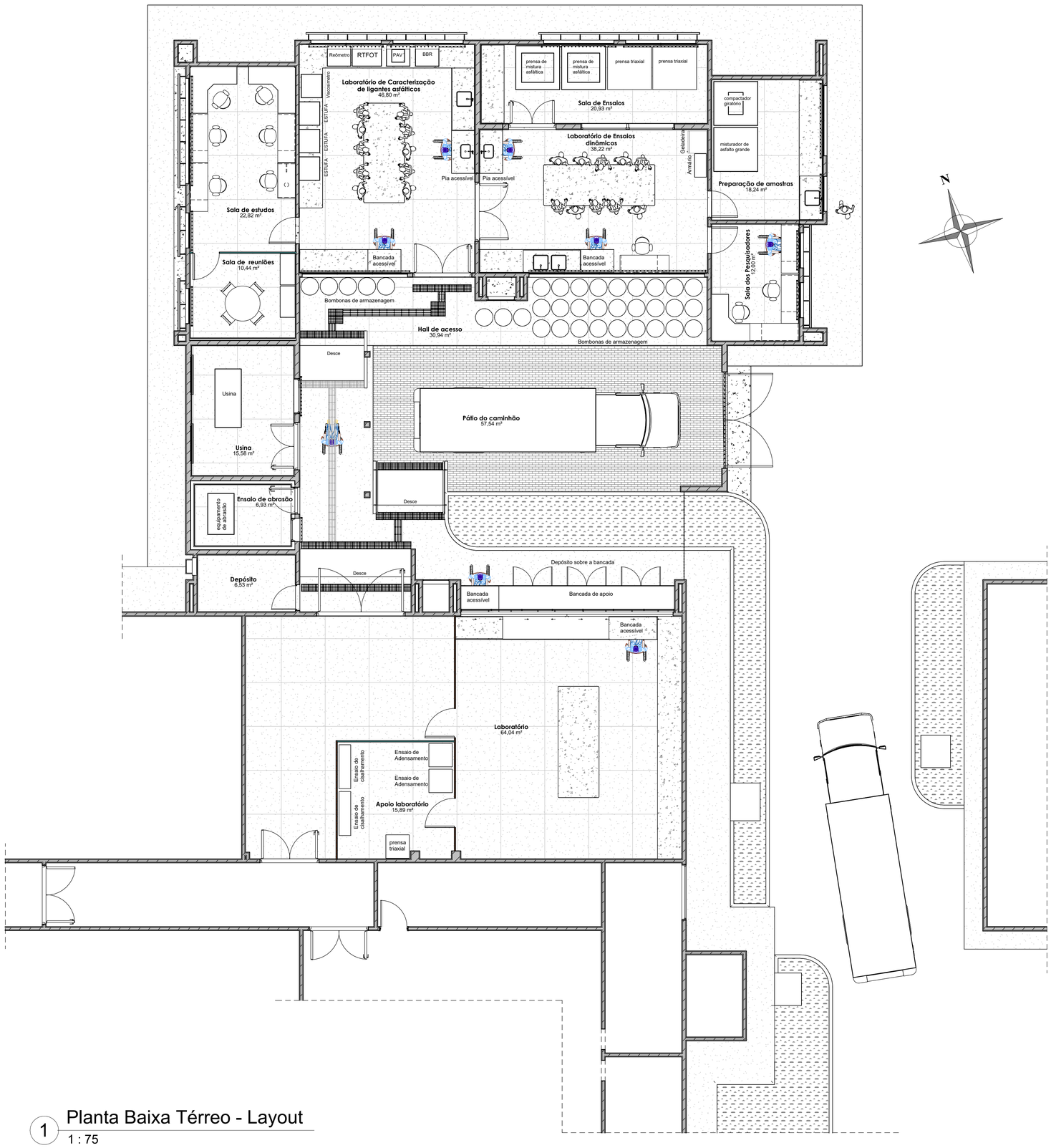
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 75

Folha: 4/8



1 Planta Baixa Térreo - Layout

1 : 75

Alterações:

Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Assinatura do Resp. Técnico:

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Planta de Layout

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

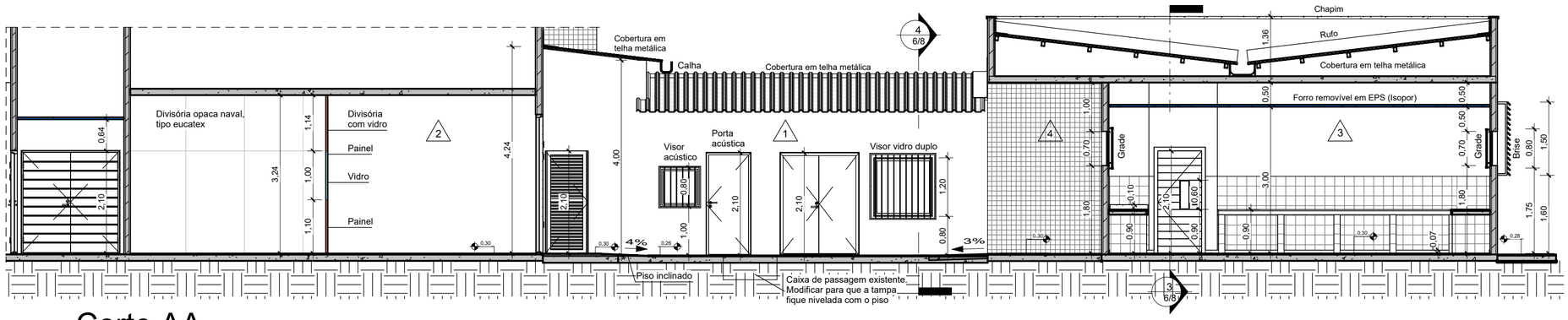
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

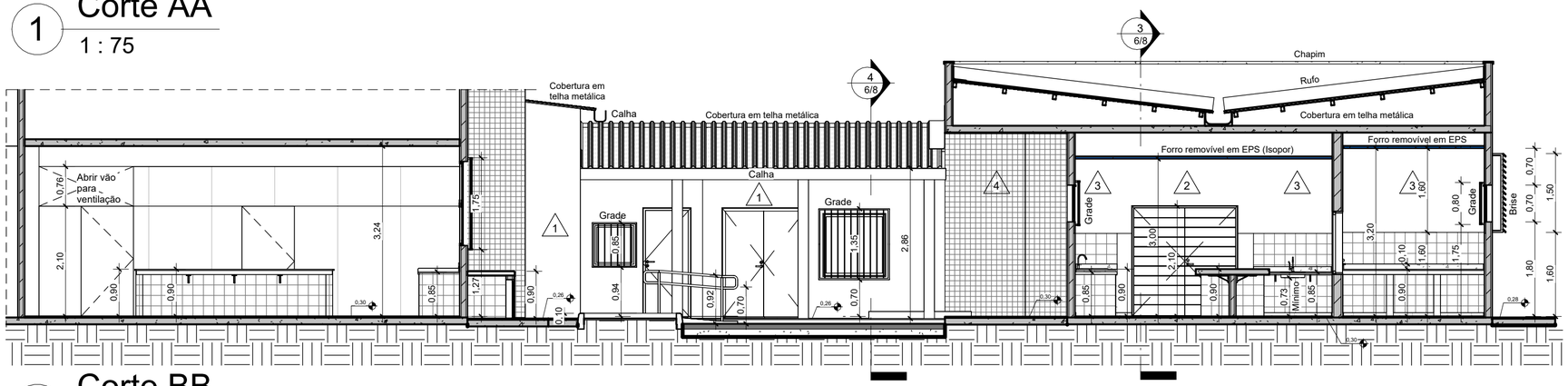
Escala: 1 : 75

Folha: 5/8



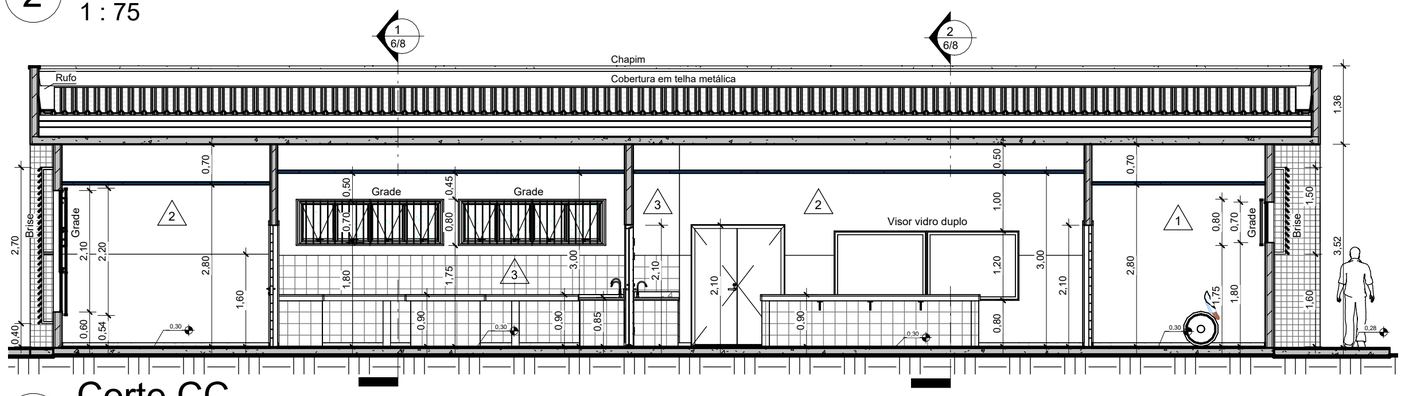
1 Corte AA

1 : 75



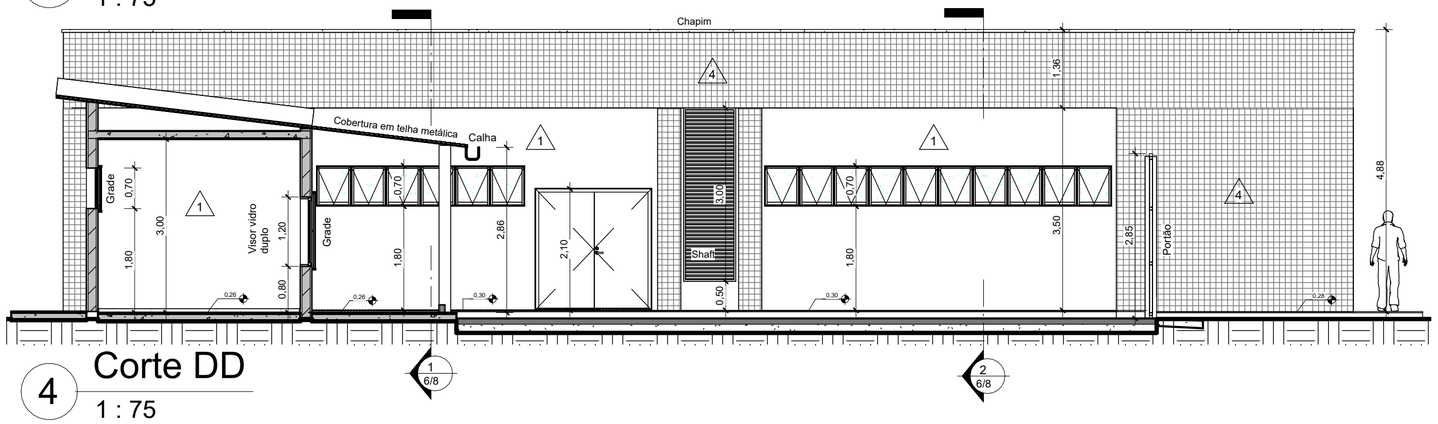
2 Corte BB

1 : 75



3 Corte CC

1 : 75



4 Corte DD

1 : 75

Alterações:

Resp.Tecnico:
Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Tipo de alteração:

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Cortes AA, BB, CC, e DD

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

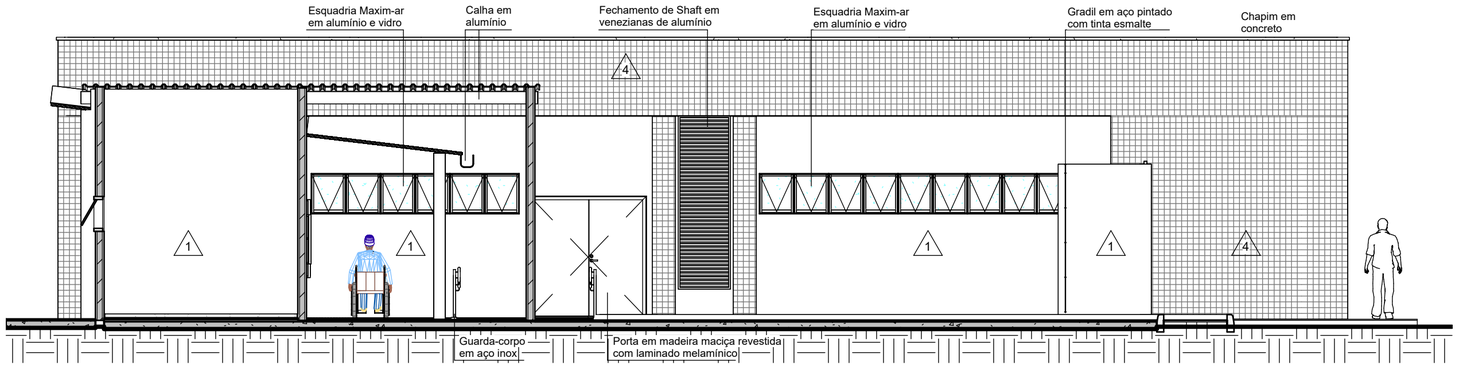
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

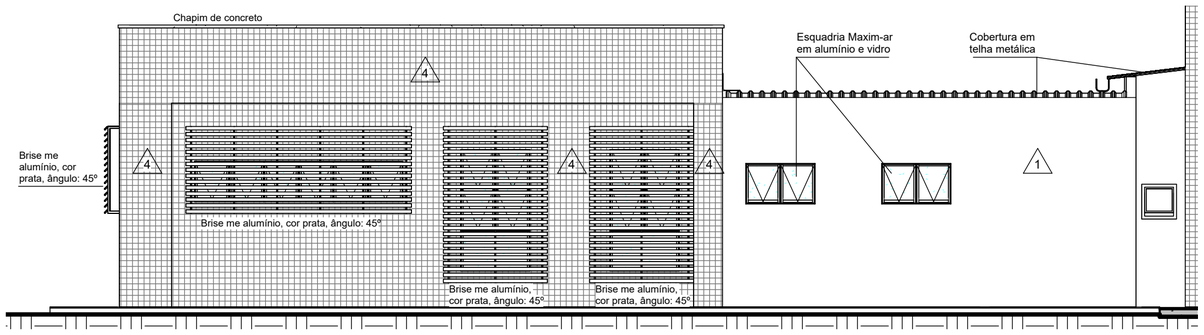
Escala: 1 : 75

Folha: 6/8



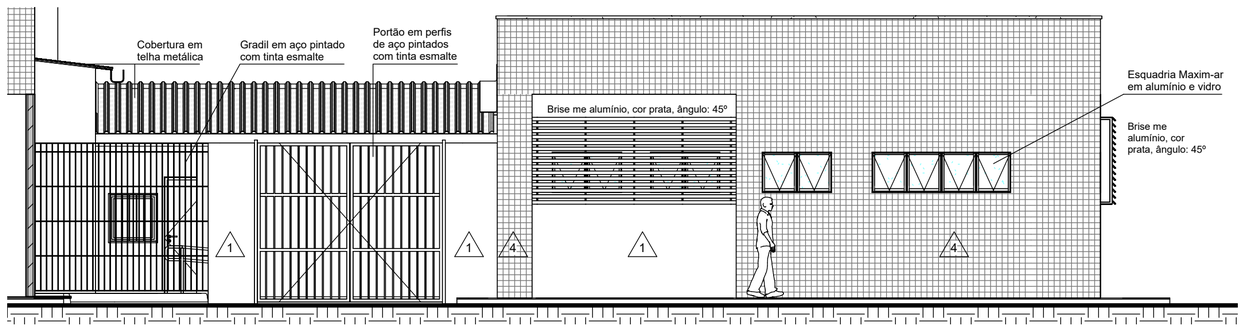
1 Fachada Principal

1 : 75



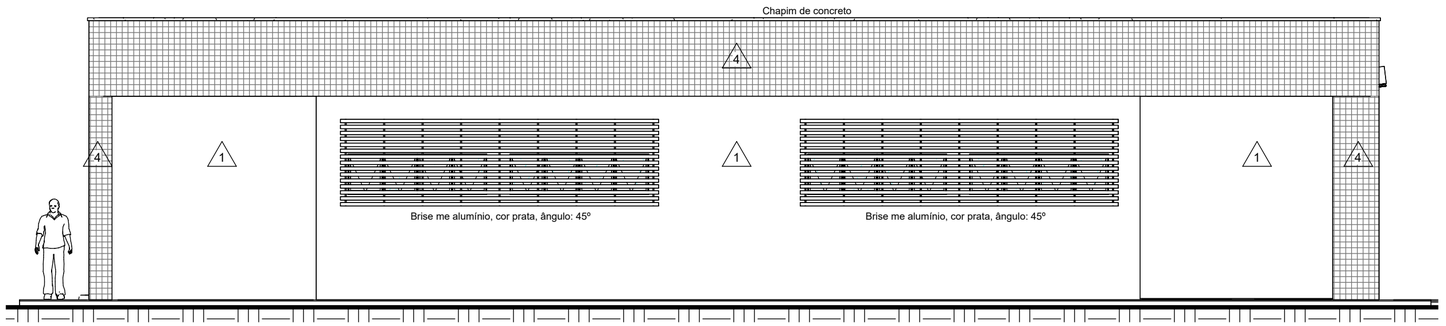
2 Fachada Lateral Direita

1 : 75



3 Fachada Lateral Esquerda

1 : 75



4 Fachada dos Fundos

1 : 75

Alterações:

Resp.Tecnico:
Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1

Tipo de alteração:

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos
Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira
Resp. Técnico: Arq. Carlos André Oliveira Daniel, Cau Nº A44361-1

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

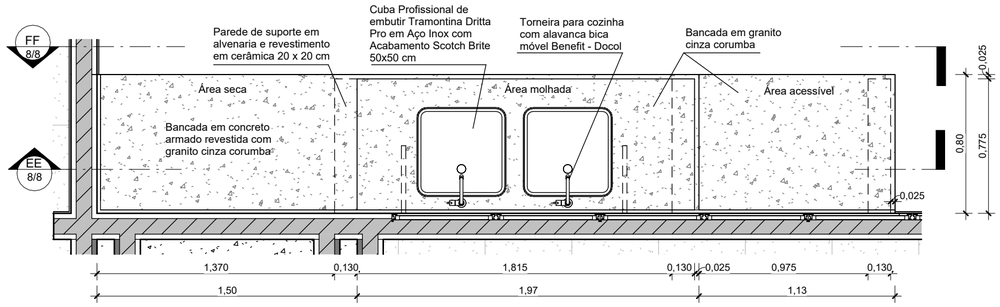
Tipo do projeto:
Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:
Fachadas

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

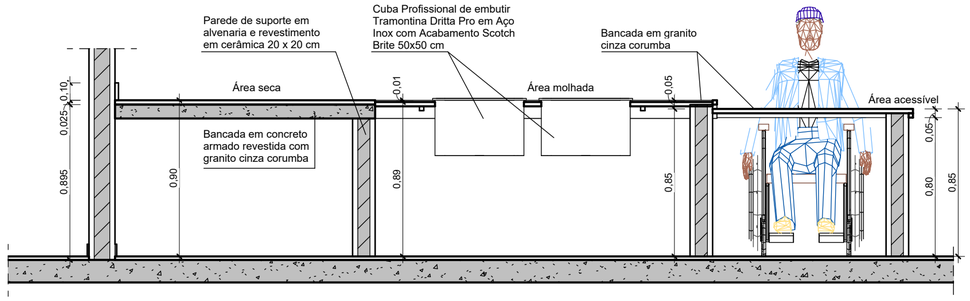
Desenho: Arq. Carlos Daniel, Cau Nº A44361-1
Data: Fevereiro/2024
e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 75
Folha: 7/8



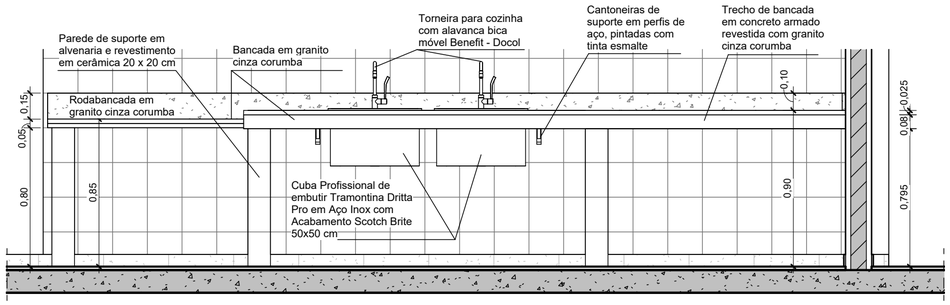
D1 Detalhe 1 - Bancada Adaptada

1 : 25



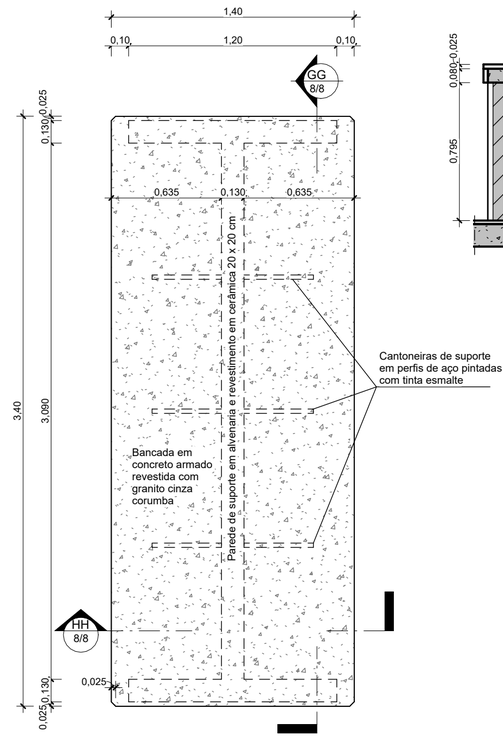
EE Corte D1 - EE

1 : 25



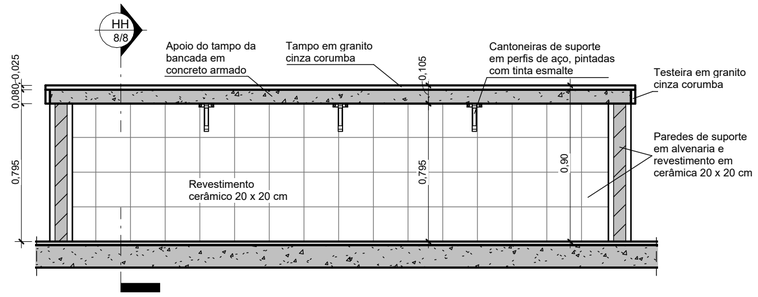
FF Corte D1 - FF

1 : 25



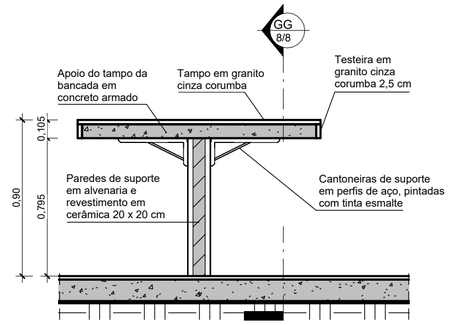
D2 Detalhe 2 - Bancada Central

1 : 25



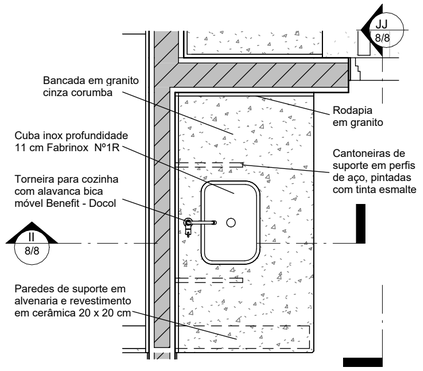
GG Corte D2 - GG

1 : 25



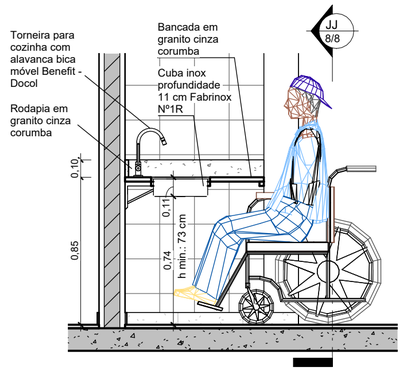
HH Corte D2 - HH

1 : 25



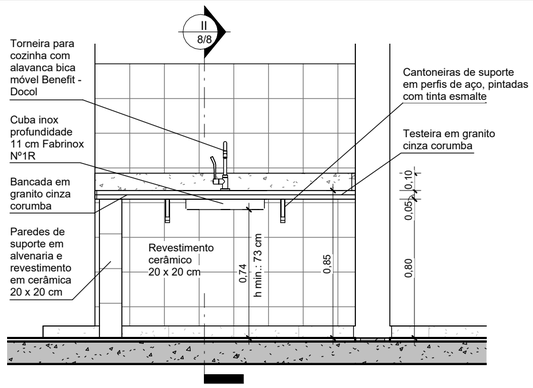
D3 Detalhe 3 - Pia Acessível

1 : 25



II Corte D3 - II

1 : 25



JJ Corte D3 - JJ

1 : 25

Alterações:

Resp.Tecnico:
Autor

Tipo de alteração:

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

COORDENADORIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Coordenador: Joel Souza dos Santos

Chefe do Nuarq: Gildásio Gomes de Oliveira

Resp. Técnico: Projetista

Objeto: **Anexo do Laboratório de Pavimentação**

Tipo do projeto:

Projeto Arquitetônico

Tipo de planta:

Detalhamento de bancadas

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000

Desenho: Autor

Data: Fevereiro/2024

e-mail: cimam@proplan.ufrb.edu.br / Tel.: 75 3621-2120

Escala: 1 : 25

Folha: 8/8

Emitido em 08/02/2024

PROJETO ARQUITETÔNICO Nº 1/2024/2024 - NUARQ (11.01.06.07.06)
(Nº do Documento: 1)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 08/02/2024 09:47)
CARLOS ANDRE OLIVEIRA DANIEL
ARQUITETO E URBANISTA
1647576

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO ARQUITETÔNICO**, data de emissão: **08/02/2024** e o código de verificação: **f9ba3d2a12**

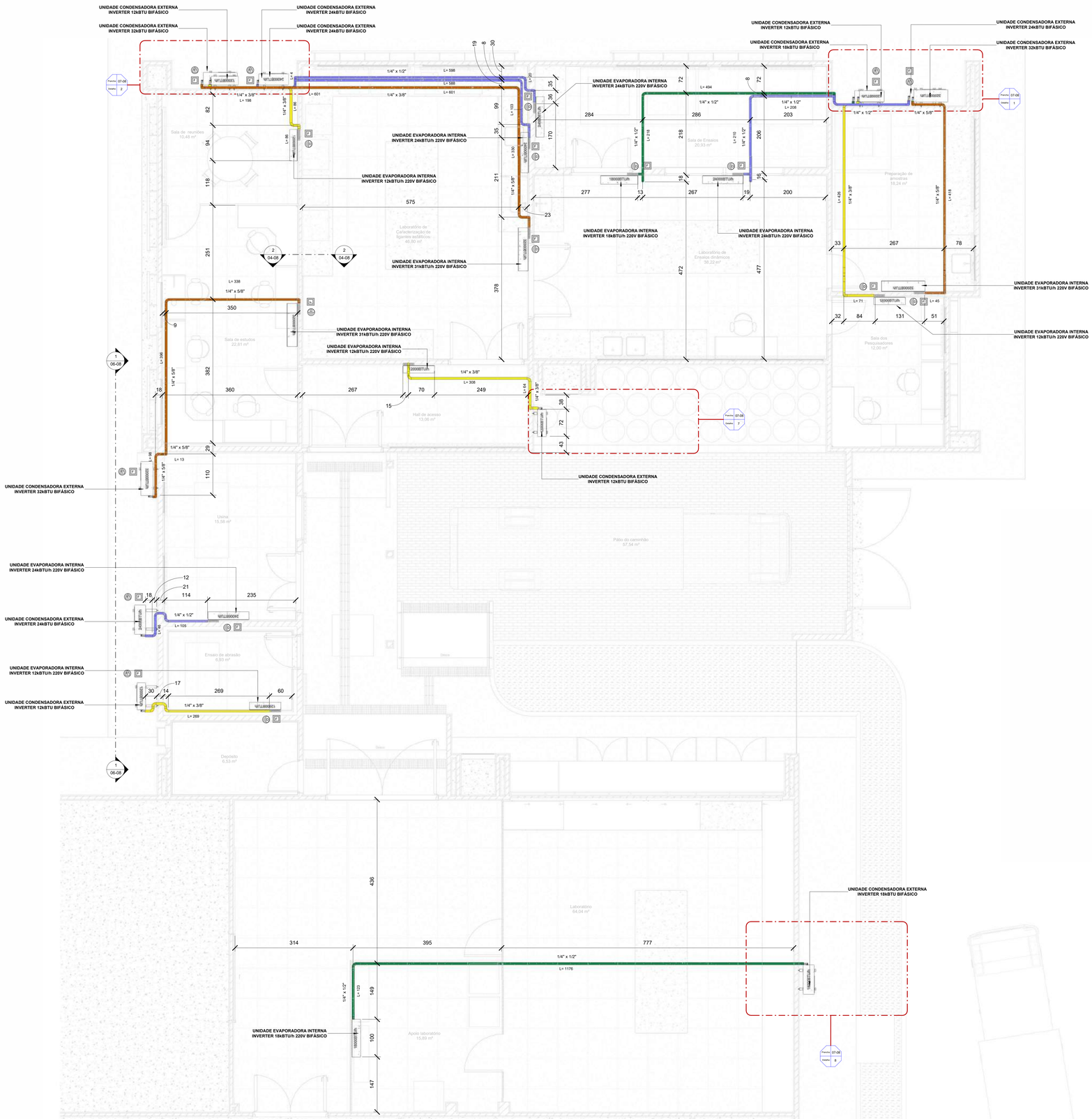
Emitido em 20/02/2024

PROJETO ARQUITETÔNICO Nº 1/2024 - NUARQ (11.01.06.07.06)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 18/09/2024 23:32)
CLAUDIA TELLES GODOY
CHEFE
2663815

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO ARQUITETÔNICO**, data de emissão: **18/09/2024** e o código de verificação: **9e677a5dd4**



1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - AR CONDICIONADO

1 : 40

Quantitativo de Equipamentos e Componentes

POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
<varias>			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Spiltvent G4/M5		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8"	78	-
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-100		2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-125		3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-150		6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobrepor | Tipo S		3	Sicflux

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECIFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA. NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULâNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULâNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARAMETROS DE CONFORTO T¢RMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (6L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO. A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARAMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN, CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTALAçÃO. ATENÇÃO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORIGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
O	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
V	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

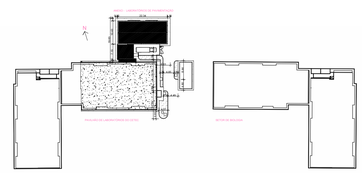
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 — IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 — IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

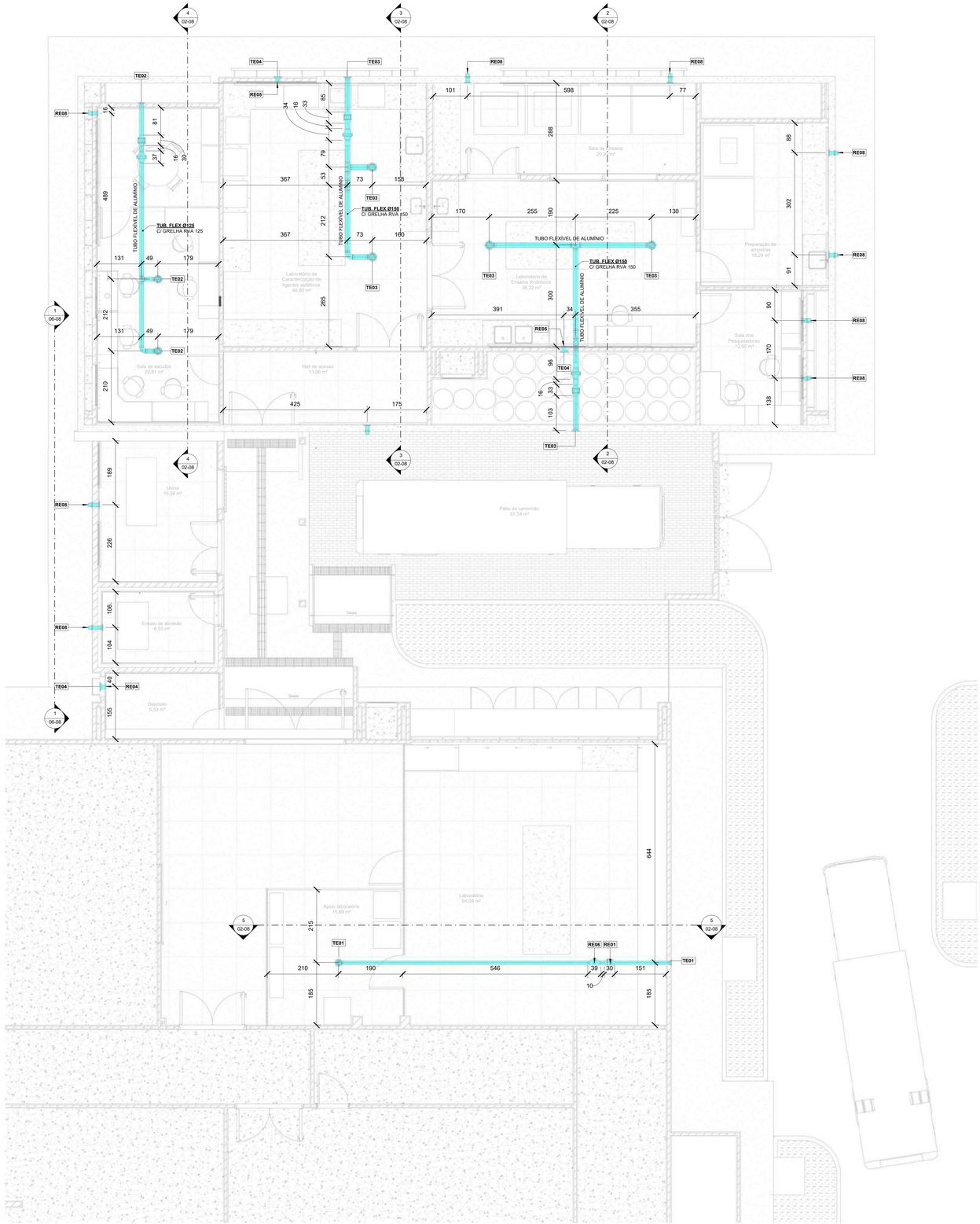
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO A. GOZI
CREA-SP: 5070822618

DATA: 05/12/2022 — ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - TÉRREO - AR CONDICIONADO

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-01 — FOLHA: 01-08 — REVISÃO: 00

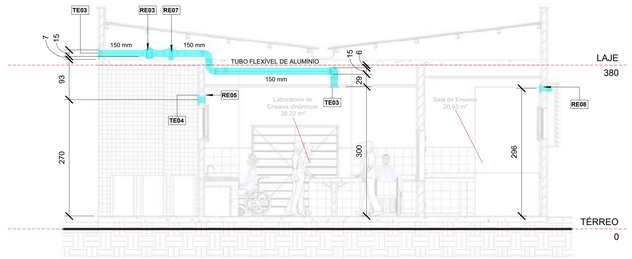


1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - RENOVAÇÃO DE AR

1 : 50

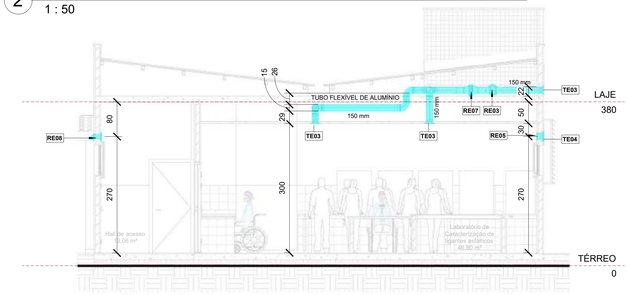
Quantitativo de Equipamentos e Componentes

POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
<varia>			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTUh, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTUh, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTUh, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTUh, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Spiltvent G4/M5		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8"	78	-
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-100		2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-125		3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-150		6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobrepor | Tipo S		3	Sicflux



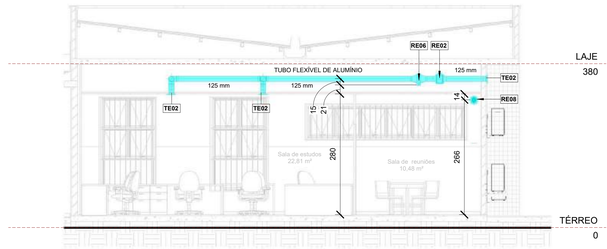
2 CORTE A - RENOVAÇÃO DE AR - LAB. ENS. DINÂMICOS

1 : 50



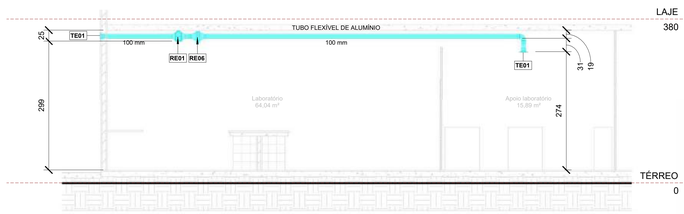
3 CORTE B - RENOVAÇÃO DE AR - LAB. CAR. LIGANTES ASFALTICOS

1 : 50



4 CORTE C - RENOVAÇÃO DE AR - SALA DE ESTUDOS

1 : 50



5 CORTE D - RENOVAÇÃO DE AR - APOIO LABORATÓRIO

1 : 50

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECIFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %;
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARAMETROS DE CONFORTO T¢RMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (6L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO. A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARAMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERNNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN, CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTAçãO. ATENÇAO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORIGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL.

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
O	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2.30 m
V	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2.30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2.30 m
N	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2.30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

90° XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

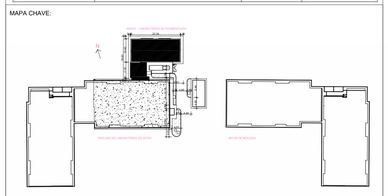
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO A. GOZI

CREA-SP: 5070822618

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

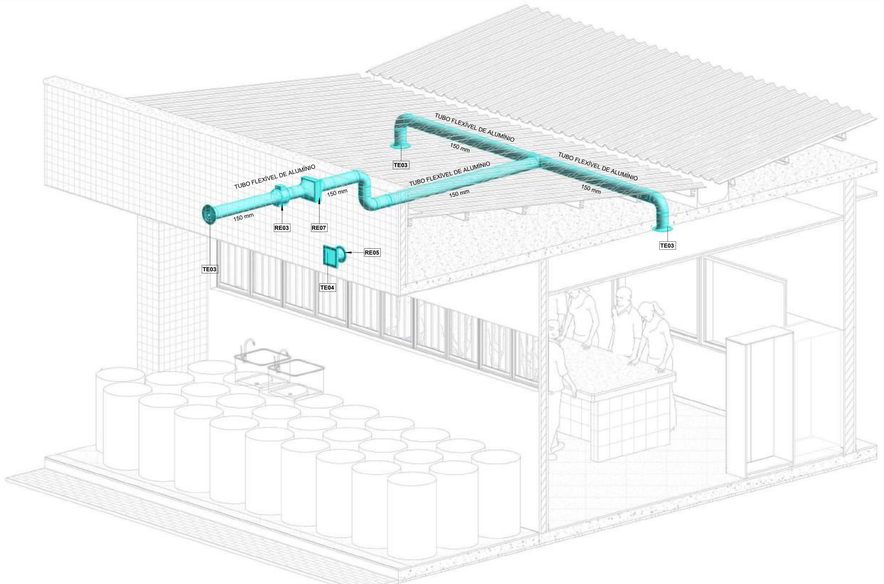
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO

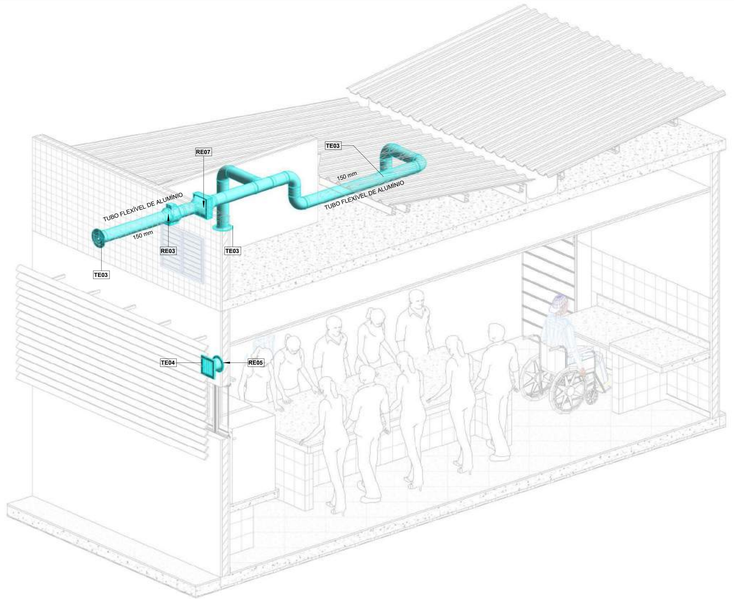
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - TÉRREO - RENOVAÇÃO DE AR

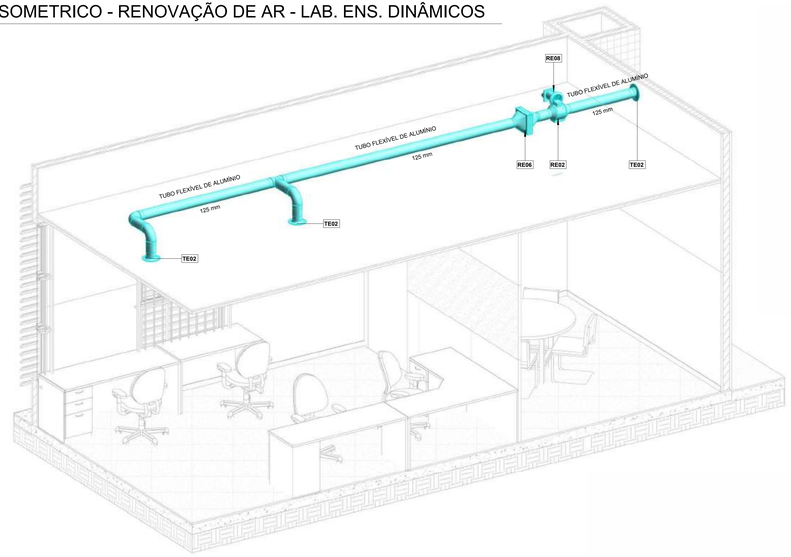
DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
05/12/2022	Como indicado	IS_UFRB_PAV-CLI-02	02-08	00



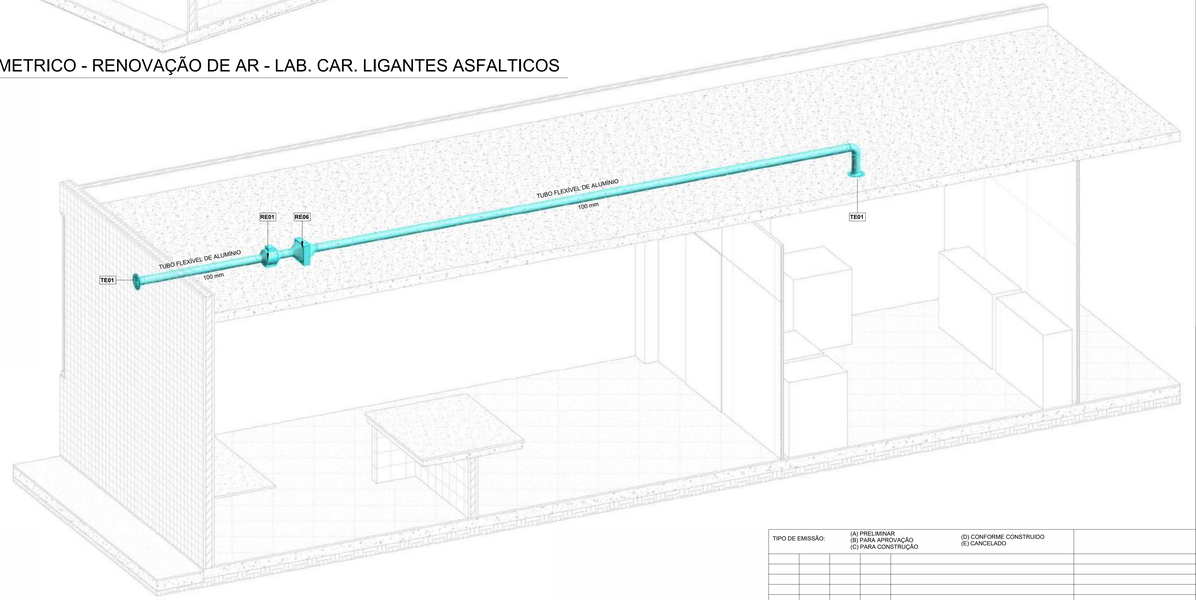
1 ISOMETRICO - RENOVAÇÃO DE AR - LAB. ENS. DINÂMICOS



2 ISOMETRICO - RENOVAÇÃO DE AR - LAB. CAR. LIGANTES ASFALTICOS



3 ISOMETRICO - RENOVAÇÃO DE AR - SALA DE ESTUDOS



4 ISOMETRICO - RENOVAÇÃO DE AR - APOIO LABORATÓRIO

Quantitativo de Equipamentos e Componentes

POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
<varia>			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, bifasico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, bifasico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, bifasico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, bifasico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Spitivent G4/MS		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8"	78	-
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-100		2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-125		3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-150		6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobrepor | Tipo S		3	Sicflux

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECIFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %,
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARAMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITARIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CAMARA ESCURA (5 L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO, A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARAMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERENCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN. CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTALAÇÃO. ATENCIO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORíGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLICITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

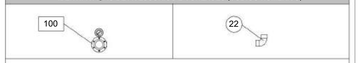
10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
O2	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
V	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N2	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

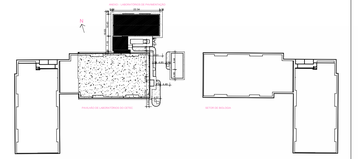


100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO
(REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO
(JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.) A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:



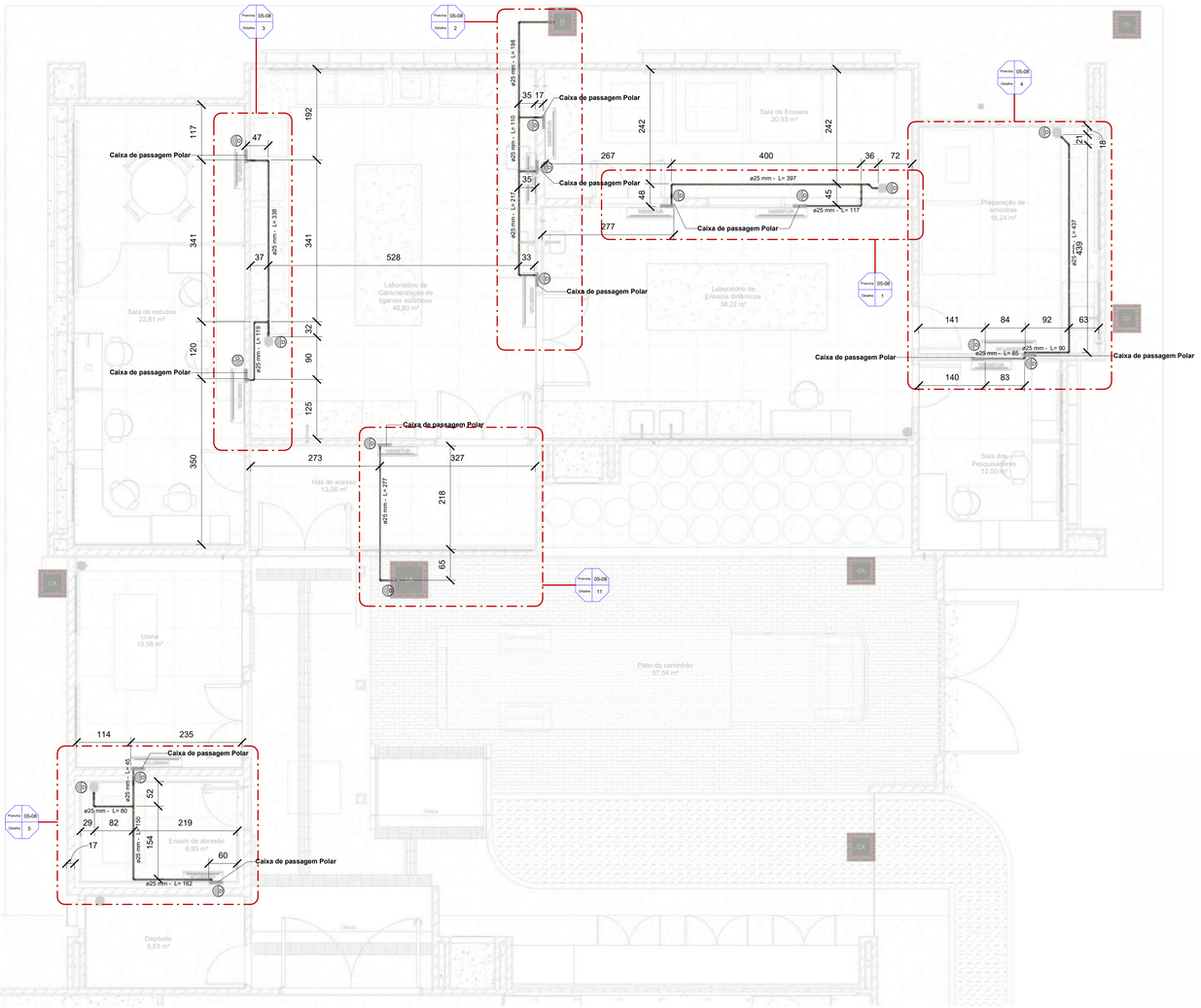
TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO A. GOZI
CREA-SP: 5070822618

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

TÍTULO:	LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA:	CLIMATIZAÇÃO
ETAPA:	EXECUTIVO
CONTEÚDO:	- ISOMÉTRICO - TÉRREO - RENOVAÇÃO DE AR
DATA: 05/12/2022	ESCALA: 1 : 10
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-03	FOLHA: 03-08 / REVISÃO: 00

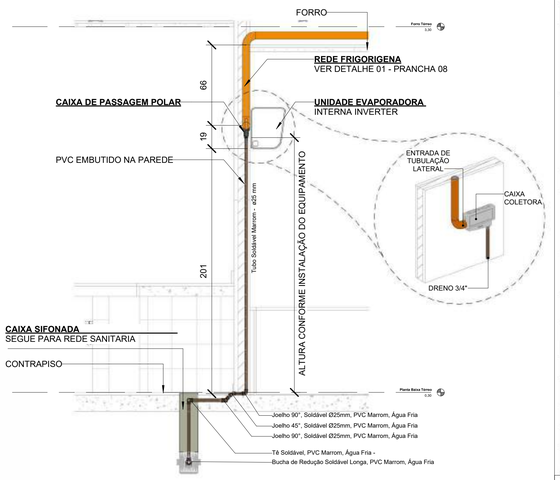


1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - DRENO HIDRAULICO

1 : 50

Quantitativo de Equipamentos e Componentes

POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
<varia>			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Split vent G4/M5		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8"	78	
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-100		2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-125		3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-150		6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobrepor | Tipo S		3	Sicflux



2 CORTE ESQUEMÁTICO - DRENO HIDRÁULICO

1 : 20

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECíFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARâMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (5L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO. A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARâMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçÕES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERêNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN. CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTAçãO. ATENCIO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MAXIMO DE TUBULAçãO FRIGORíGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
OXI	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
VAC	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Liquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMETRICA

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO A. GOZI

CREA-SP: 5070822618

DATA: 05/12/2022

ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO

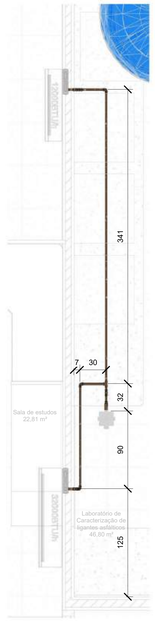
ETAPA: EXECUTIVO

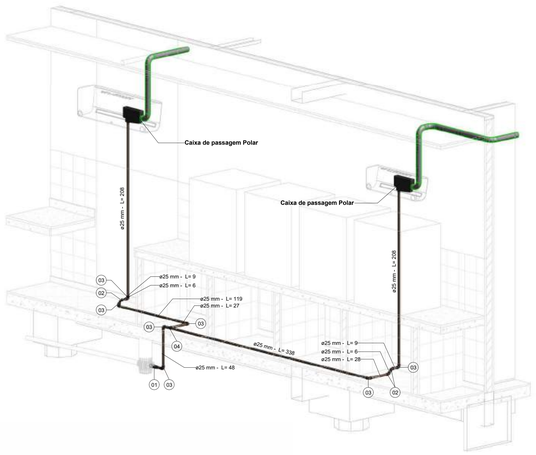
CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - TÉRREO - DRENO HIDRÁULICO

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-04

FOLHA: 04-08

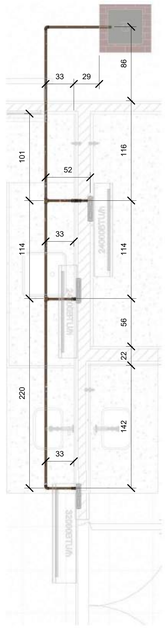
REVISÃO: 00



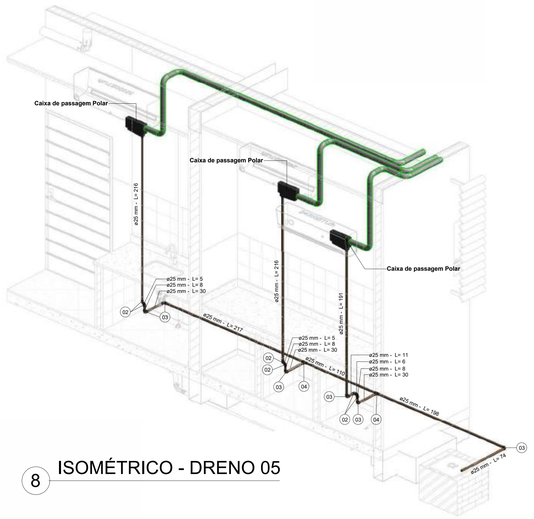


3 PLANTA BAIXA - DRENO 04
1 : 25

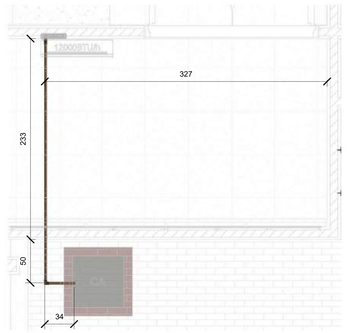
9 ISOMÉTRICO - DRENO 04



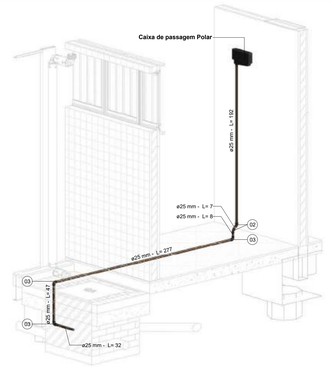
2 PLANTA BAIXA - DRENO 05
1 : 25



8 ISOMÉTRICO - DRENO 05



11 PLANTA BAIXA - DRENO 06
1 : 25



12 ISOMÉTRICO - DRENO 06

Quantitativo de Dreno

COD.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
01	Bucha de Redução Soldável Longa, PVC Marrom, Água Fria	DN 40x25mm	4	© Tigre S/A
C01	Caixa de passagem Polar para evaporadora, 29,0 x 20,0 x 6,0cm, CPP 006E	29,0 x 20,0 x 6,0cm	12	Polar
02	Joelho 45°, Soldável Ø25mm, PVC Marrom, Água Fria	DN25mm	23	Tigre
03	Joelho 90°, Soldável Ø25mm, PVC Marrom, Água Fria	DN25mm	35	Tigre
04	Tê Soldável, PVC Marrom, Agua Fria -	DN 25mm	6	© Tigre S/A

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECIFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA. NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARâMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (6L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO. A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARâMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERíNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN, CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTAçãO. ATENÇãO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORIGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL.

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
O	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
V	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO
1 Referência
INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA
ISO - XX
TUBULAÇÃO QUE SOBE
TUBULAÇÃO QUE DESCE
TUBULAÇÃO QUE PASSA
SITEMA
DIÂMETRO

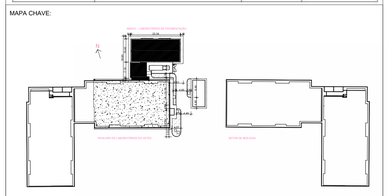
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

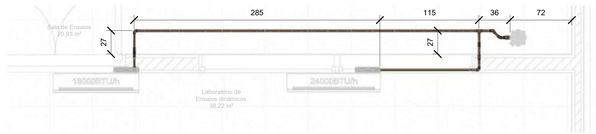
100 — IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 — IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

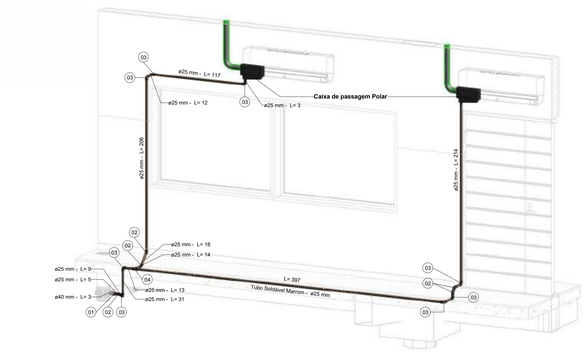
LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:

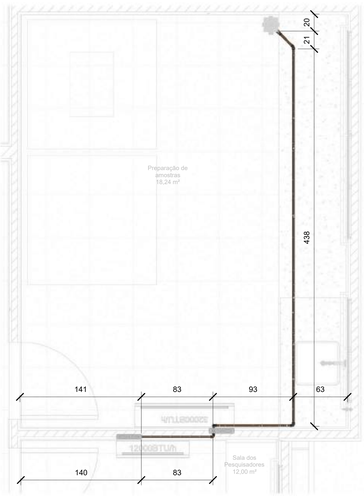




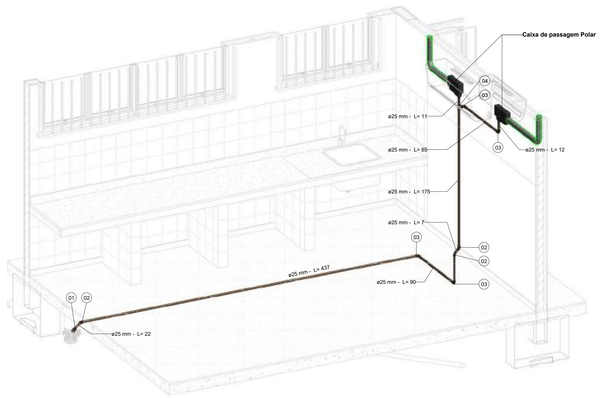
1 PLANTA BAIXA - DRENO 01
1 : 25



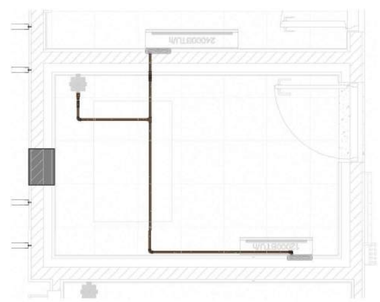
6 ISOMÉTRICO - DRENO 01



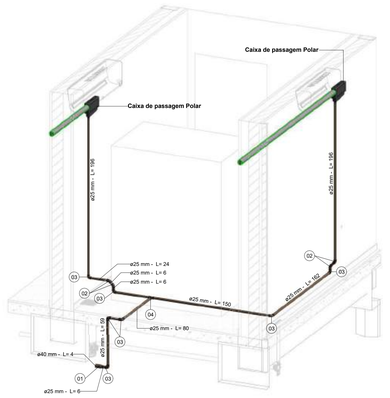
4 PLANTA BAIXA - DRENO 02
1 : 25



10 ISOMÉTRICO - DRENO 02



5 PLANTA BAIXA - DRENO 03
1 : 25



7 ISOMÉTRICO - DRENO 03

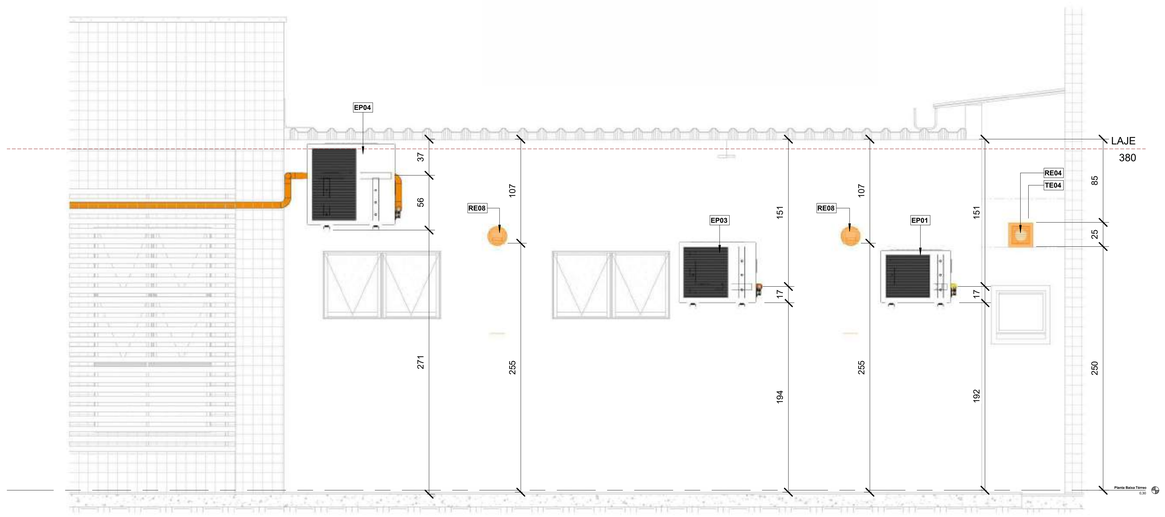
TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO A. GOZI
CREA-SP: 5070852618/D

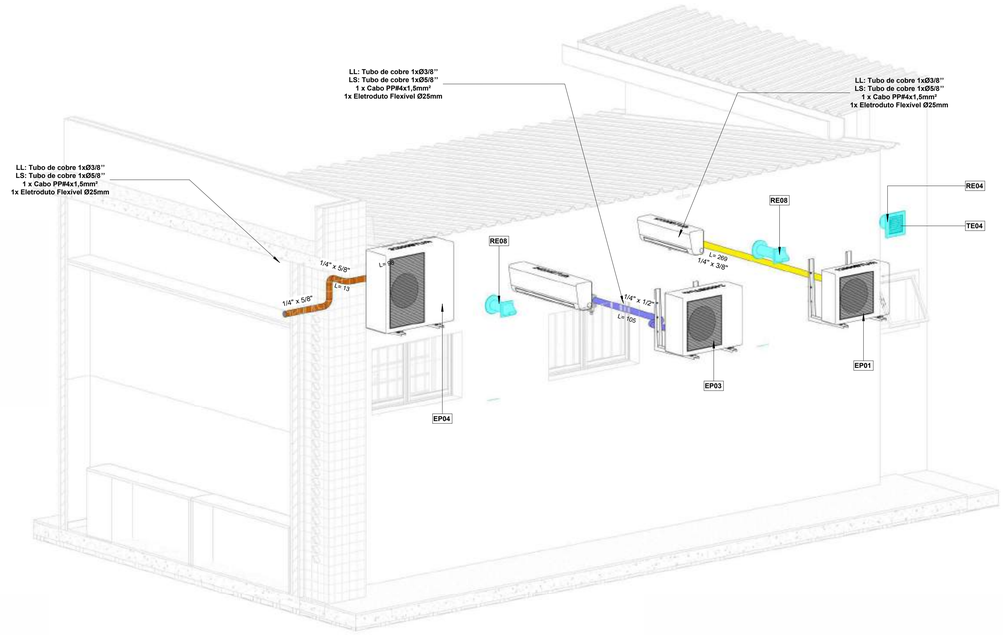
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - PLANTA BAIXA - TÉRREO - RENOVAÇÃO DE AR

DATA: 05/12/2022
ESCALA: Como indicado
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-05
FOLHA: 05-08
REVISÃO: 00



1 CORTE - DET CONDENSADORAS 03

1 : 25



2 ISOMÉTRICO - DET CONDENSADORAS 03

Quantitativo de Equipamentos e Componentes

POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
<varia>			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Splitvent G4/M5		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8'', de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8''	78	-
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-100		2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-125		3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar | Tipo RVA-150		6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobrepor | Tipo S		3	Sicflux

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECíFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARâMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (6L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO, A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARâMENTROS ESTABELICIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERíNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN. CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTAçãO. ATENCIO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MAXIMO DE TUBULAçãO FRIGORíGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
OX	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
VA	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H2	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N2O	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMETRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

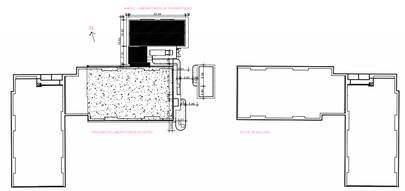
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES). A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO A. GOZI

CREA-SP: 5070822618

DATA: 05/12/2022

ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO

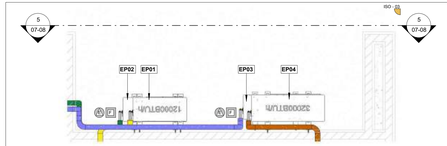
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: - REGIÃO DE CONDENSADORA 03

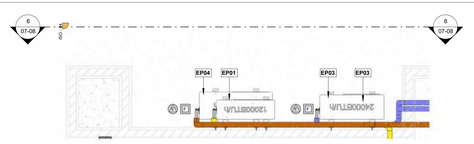
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-06

FOLHA: 06-08

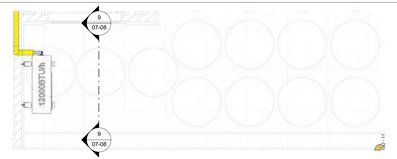
REVISÃO: 00



1 PLANTA BAIXA - DET CONDENSADORAS 01
1 : 25



2 PLANTA BAIXA - DET CONDENSADORAS 02
1 : 25



7 PLANTA BAIXA - DET CONDENSADORAS 05
1 : 25

Quantitativo de Equipamentos e Componentes				
POS.	Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Fabricante
«varia»			76	
Equipamentos de ar condicionado				
EP01	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP02	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP03	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP04	Unidade Condensadora Split Inverter, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, conjunto Hi wall, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
EP05	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 12000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	12000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP06	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 18000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	18000BTU/h	2	DAIKIN ou equivalente
EP07	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 24000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	24000BTU/h	4	DAIKIN ou equivalente
EP08	Unidade Evaporadora Split Inverter, Hi Wall, Cap. 32000BTU/h, Frio, 220V, bifásico, DAIKIN	32000BTU/h	3	DAIKIN ou equivalente
Equipamentos de Renovação de ar				
RE01	Exaustor Maxx 100		1	Sicflux
RE02	Exaustor Maxx 125		1	Sicflux
RE03	Exaustor Maxx 150		2	Sicflux
RE04	Exaustor MEGA 10		1	Sicflux
RE05	Exaustor MEGA 25		2	Sicflux
RE06	FLIBOX QUAD 125		1	Sicflux
RE07	FLIBOX QUAD 150		2	Sicflux
RE08	Splitvent G4/M5		10	Sicflux
Suportes				
ST01	Chumbador de Expansão, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado, tipo CB	Ø3/8"	78	
ST02	Suporte para condensadora, 400mm	400mm	2	EOS ou equivalente
ST03	Suporte para condensadora, 500mm	500mm	9	EOS ou equivalente
ST04	Suporte para condensadora, 600mm	600mm	1	EOS ou equivalente
ST05	Suporte para condensadora, 700mm	700mm	1	EOS ou equivalente
Terminal de Ar				
TE01	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar	Tipo RVA-100	2	Sicflux
TE02	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar	Tipo RVA-125	3	Sicflux
TE03	Grelha Difusor Regulador de Vazão de Ar	Tipo RVA-150	6	Sicflux
TE04	Grelha Plástica Quadrada Fixa Sobreposi	Tipo S	3	Sicflux

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECIFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MINIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MéDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARAMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (5L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO, A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARAMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERíNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN, CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTALAÇÃO. ATENCIO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORíGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLICITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
O2	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
VC	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H2	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N2O	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Líquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

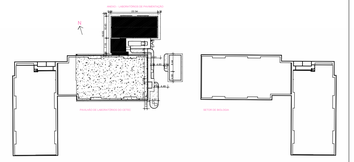
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

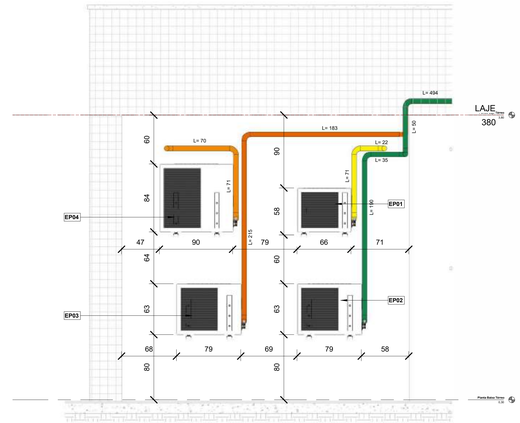
100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO
(REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO
(JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.) A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

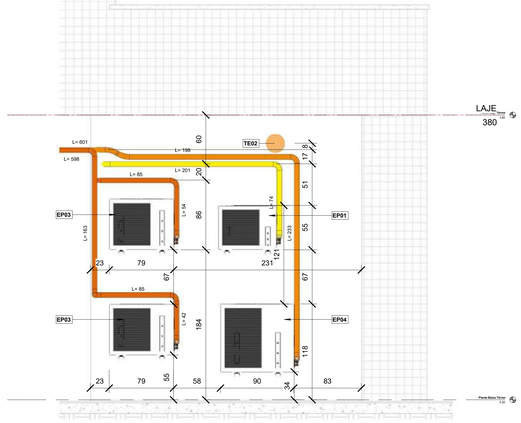
LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:

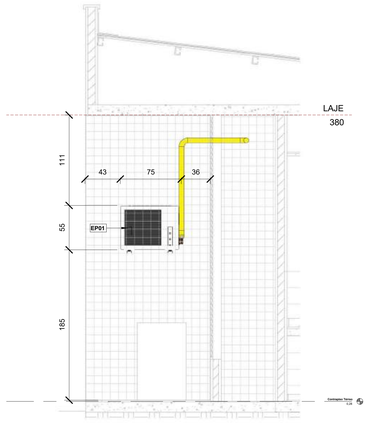




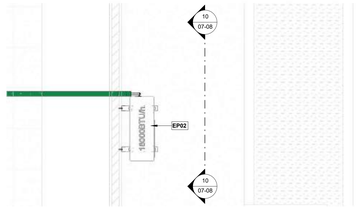
5 CORTE - DET CONDENSADORAS 01
1 : 25



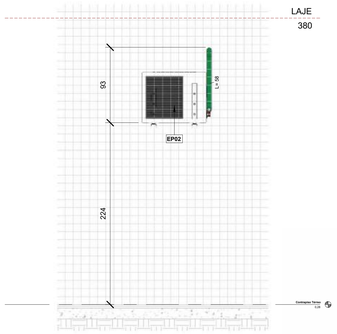
6 CORTE - DET CONDENSADORAS 02
1 : 25



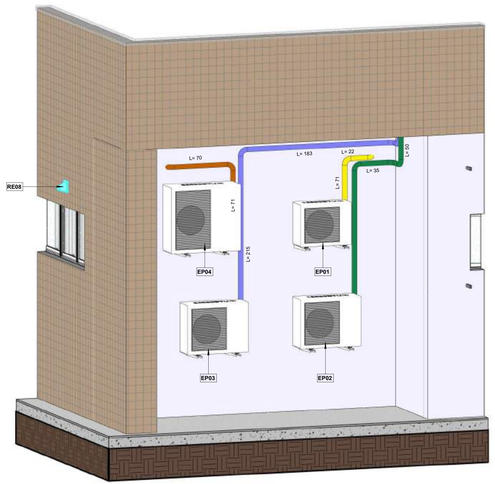
9 CORTE - DET CONDENSADORAS 05
1 : 25



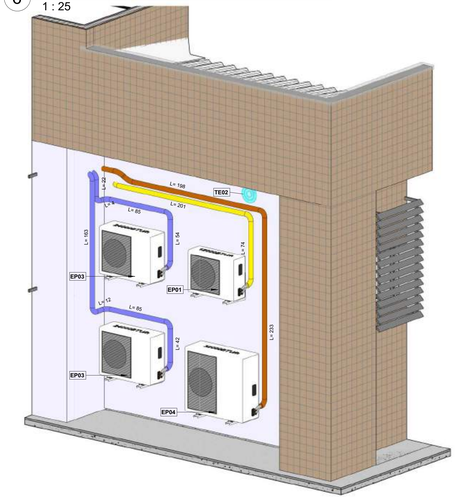
8 PLANTA BAIXA - DET CONDENSADORAS 04
1 : 25



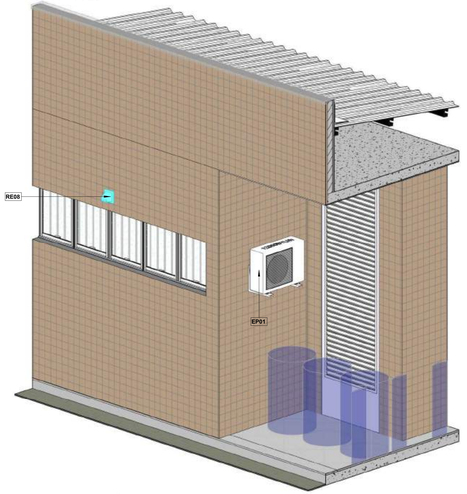
10 CORTE - DET CONDENSADORAS 04
1 : 25



3 ISOMÉTRICO - DET CONDENSADORAS 01



4 ISOMÉTRICO - DET CONDENSADORAS 02



11 ISOMÉTRICO - DET CONDENSADORAS 05

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

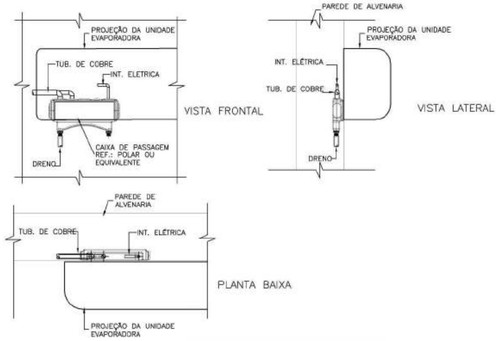
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECôNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO A. GOZI
CREA-SP: 5070822618

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - REGIÃO DE CONDENSADORA 01/02

DATA: 05/12/2022
ESCALA: Como indicado
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-07
FOLHA: 07-08
REVISÃO: 00

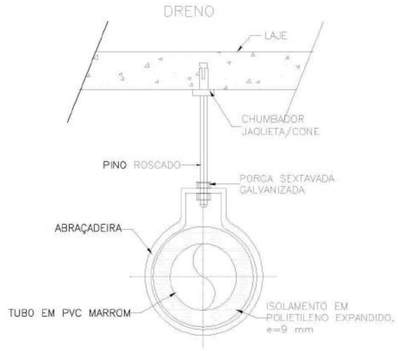
DETALHE DA CAIXA DE ESPERA
PARA EVAPORADORA HI-WALL



SEM ESCALA

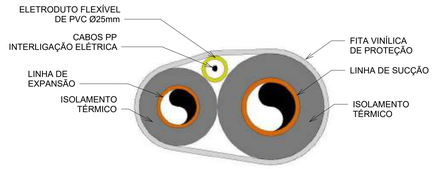
3 DETALHE - CAIXA DE ESPERA PARA EVAPORADORA HI-WALL
1 : 25

DETALHE DE FIXAÇÃO DAS
TUBULAÇÕES DE DRENO



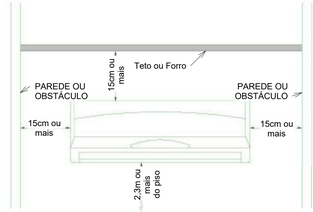
SEM ESCALA

4 DETALHE - DIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE DRENO
1 : 25



DETALHE DAS TUBULAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO
REDE FRIGORÍGENA
S/ ESC.

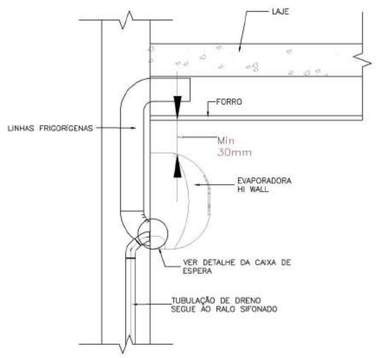
1 DETALHE - TUBULAÇÕES DE REDE FRIGORÍGENA
1 : 25



VISTAL FRONTAL DA UNIDADE EVAPORADORA
S/ ESC.

2 DETALHE - VISTA FRONTAL EVAPORADORA
1 : 50

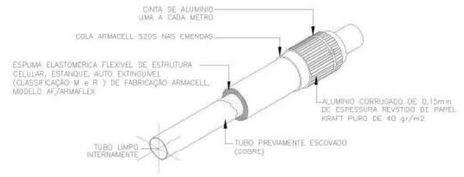
DETALHE DE INSTALAÇÃO DA
EVAPORADORA HI-WALL



SEM ESCALA

5 DETALHE - INSTALAÇÃO DA EVAPORADORA HI-WALL
1 : 25

DETALHE DO ISOLAMENTO TÉRMICO
DA REDE FRIGORÍGENA (EXTERIOR)



OBS.: UTILIZAR COLA ARMAFLEX-520 NAS EMENDAS

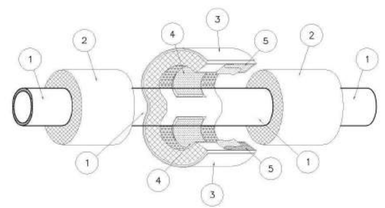
ISOLAMENTO BORRACHA ELATROMÉRICA (ARMACELL) PARA VRF/VRV E SPLIT SYSTEM

DIÂMETRO TUBO (mm)	ESPESSURA
ATÉ 1"(25mm)	"M" 19 A 26
1"(28mm) ATÉ 3"(75mm)	"R" 25 A 32,5
ACIMA DE 3" (75mm)	"T" 32 A 45

SEM ESCALA

6 DETALHE - ISOLAMENTO TÉRMICO DA REDE FRIGORÍGENA (EXTERIOR)
1 : 25

DETALHE TÍPICO DE ISOLAMENTO
DE TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS



ITEM	DISCRIMINAÇÃO
01	TUBO A SER ISOLADO
02	ISOLAMENTO TÉRMICO ARMAFLEX
03	SUPORTE ARMAFIX
04	POLIURETANA RÍGIDA INTERNA AO ARMAFIX
05	FITA ADESIVA

7 DETALHE - TIPICO DE ISOLAMENTO DE TUBULAÇÕES
1 : 25

NOTAS GERAIS

1. A TAXA DE RENOVAçãO DO AR ADEQUADA DE AMBIENTES CLIMATIZADOS SERá, NO MINIMO, DE 27 M³/HORA/PESSOA, EXCETO NO CASO ESPECíFICO DE AMBIENTES COM ALTA ROTATIVIDADE DE PESSOAS. NESTES CASOS A TAXA DE RENOVAçãO DO AR MíNIMA SERá DE 17 M³/HORA/PESSOA, NãO SENDO ADMITIDO EM QUALQUER SITUAçãO QUE OS AMBIENTES POSSUAM UMA CONCENTRAçãO DE CO2 MAIOR OU IGUAL QUE 1000 PPM, CONFORME RESOLUÇÃO 09.

2. TEMPERATURA OPERATIVA E UMIDADE RELATIVA DENTRO DA ZONA DELIMITADA POR:
22,5 °C A 25,5 °C E UMIDADE RELATIVA DE 65 %;
23,0 °C A 26,0 °C E UMIDADE RELATIVA DE 35 %.
A VELOCIDADE MíDIA DO AR (NãO DIRECIONAL) NA ZONA DE OCUPAçãO NãO DEVE ULTRAPASSAR:
0,20 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR CONVENCIONAL (GRAU DE TURBULêNCIA 30 % A 50 %);
0,25 M/S PARA DISTRIBUIçãO DE AR POR SISTEMA DE FLUXO DE DESLOCAMENTO (GRAU DE TURBULêNCIA INFERIOR A 10 %).
CONFORME O ITEM 5 DA ABNT NBR 16401-2: PARâMETROS DE CONFORTO TéRMICO.

3. A NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA UMA TAXA DE EXAUSTãO ESPECIAL PARA OS AMBIENTES COMO SANITáRIOS (35 L/S/BACIA), COPA (1,5 L/S/M²) E CâMARA ESCURA (5L/S/M²).

4. O ITEM 6 DA NORMA 16401-3 (QUALIDADE DO AR INTERIOR) DETERMINA QUE O SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DEVE FILTRAR CONTINUAMENTE O MATERIAL PARTICULADO TRAZIDO PELO AR EXTERIOR E OS GERADOS INTERNAMENTE E TRANSPORTADOS PELO AR RECIRCULADO. A FIM DE:
REDUZIR A ACUMULAçãO DE POLUENTES NOS EQUIPAMENTOS E DUTOS DO SISTEMA;
CONTRIBUIR PARA REDUZIR SUA CONCENTRAçãO DE POLUENTES NO RECINTO A NíVEIS ACEITáVEIS.

5. O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR SEGUIU OS PARâMENTROS ESTABELECIDOS NA NORMA 16401-1 (PROJETO DAS INSTALAçõES).

6. PARA PROJETO, FOI UTILIZADO COMO REFERêNCIA OS EQUIPAMENTOS DA FABRICANTE DAIKIN. CASO OPTAREM POR OUTROS FABRICANTES, CONSULTAR MANUAL DE PROJETO E INSTAçãO. ATENCIO ESPECIAL PARA O COMPRIMENTO MáXIMO DE TUBULAçãO FRIGORíGENA.

7. PARA FORNECIMENTO DE PROPOSTA PARA EXECUÇÃO DA OBRA A CONTRATADA DEVERÁ CONSIDERAR TODOS OS ELEMENTOS E COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA, MESMO QUANDO OS ITENS NÃO ESTIVEREM CLARAMENTE EXPLÍCITOS

8. TODAS AS TUBULAÇÕES DE DRENAGEM DAS UNIDADES EVAPORADORAS DEVERÃO SER INTERLIGADAS COM AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAL

9. TODOS OS DIFUSORES DE AR DEVERÃO SER INSTALADOS NO MINIMO DE 15 CM DA FACE DA PAREDE

10. PREVER JANELAS DE ACESSO NO FORRO PROXIMOS AOS VENTILADORES PARA MANUTENÇÃO

PONTOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

PONTOS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES		ALTURA
OP	Ponto de Consumo de Oxigênio	h=2,30 m
V	Ponto de Consumo de Vácuo	h=2,30 m
H	Ponto de Consumo de Hidrogênio	h=2,30 m
N	Ponto de Consumo de Nitrogênio ou Nitrogênio Liquido	h=2,30 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO
1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA
90° xx

TUBULAÇÃO QUE SOBE
TUBULAÇÃO QUE DESCE
TUBULAÇÃO QUE PASSA
SITEMA
DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

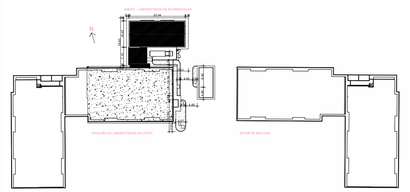
100
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	DIÂMETRO DE TUB. Ø	MATERIAL
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 12.000 BTU/H	1/4" x 3/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 18.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 24.000 BTU/H	1/4" x 1/2"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA - 32.000 BTU/H	1/4" x 5/8"	Cobre Classe A
	TUBULAÇÃO DRENO HIDRAULICO	DN 25 mm	PVC

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	30/06/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO A. GOZI
CREA-SP: 5070822618

DATA: 05/12/2022
ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - Bahia, CEP 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - DETALHES GERAIS - INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-CLI-08
FOLHA: 08-08
REVISÃO: 00

Emitido em 30/10/2024

PROJETO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:26)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **72e4092659**

Quadro resumo das medidas de segurança

EXTINTORES IT. 21/19	PÓ QUÍMICO SECO ABC - 2A:20B:C GÁS CARBÔNICO BC - 5B:C
ILUMINAÇÃO DE MERGÊNCIA	OBEDECER A IT ESPECÍFICA BLOCO AUTÔNOMOS
ALARME DE DETECÇÃO	CONFORME INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 19/17
HIDRANTES	TUBULAÇÃO 100/75/65 mm FERRO GALVANIZADO HIDRANTE - MANG. 38mm - COMPR. 30m ESGUICHOS 13/16mm - INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22/16
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	CONFORME INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20/17
ACESSO DE VIATURA	CONFORME INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06/16

CLASSIFICAÇÃO - Decreto Estadual nº 16.302

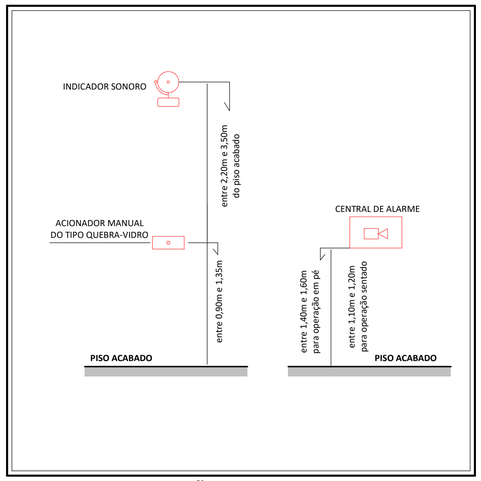
GRUPO	OCUPAÇÃO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
D	LABORATÓRIO	D-4	LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO	LABORATÓRIO

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO

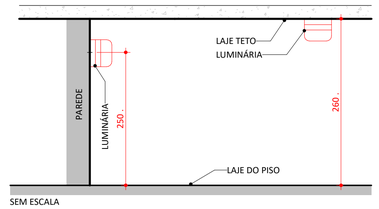
RISCO	CARGA DE INCÊNDIO MJ/m²
BAIXO	300

CONTROLE MATERIAIS E ACABAMENTOS E REVESTIMENTOS (IT-10/16)

PISO	acabamento revestimento	I, II-A, III-A, ou IV-A
PAREDE	acabamento revestimento	I, II-A, III-A
TETO E FORRO	acabamento revestimento	I ou II-A



DETALHE DE INSTALAÇÃO - CENTRAL DE ALARME - ACIONADOR E SIRENE



Nota
A edificação será dotada de iluminação de emergência que funcionará automaticamente quando faltar energia elétrica, na rede, as luminárias serão instaladas em circuito elétrico independente com disjuntor, conforme indicação no projeto, e terão as seguintes
Características:

1) Luminária com acrílico, refletor de aço inox, acende automaticamente na falta de energia.

2) Poderão ser utilizados sistemas autônomos ou centralizados, com lâmpadas fluorescentes superior a 120 lumes ou leds.

3) Autonomia mínima de 2 (duas) hora.

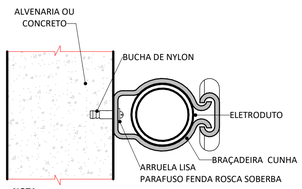
4) Comutador de energia, automático com relê.

5) Bateria totalmente blindada, recarregável (em caso de sistema autônomo).

6) Carregador flutuador automático.

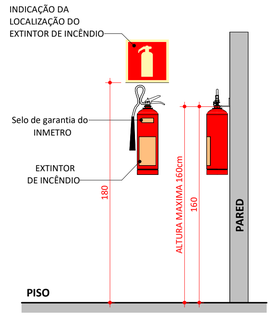
7) A luminária deverá garantir um nível mínimo de iluminação no piso, de:
a) 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos
b) 3 lux em locais planos: corredores, halls e locais de refúgio.

DETALHE DE INSTALAÇÃO DA LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA



NOTA:
A ESPECIFICAÇÃO DETALHADA DOS COMPONENTES
É INDICADA NA LISTA DE MATERIAL DO PROJETO.

DETALHE DE INSTALAÇÃO - FIXAÇÃO DE UM ELETRODUTO EM SUPERFÍCIE DE ALVENARIA OU CONCRETO



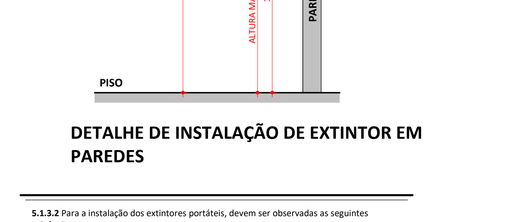
DETALHE DE INSTALAÇÃO DE EXTINTOR EM PAREDES

5.1.3.2 Para a instalação dos extintores portáteis, devem ser observadas as seguintes exigências:
a) quando forem fixados em paredes ou colunas, os suportes devem resistir a três vezes a massa total do extintor;
b) para extintores portáteis fixados em parede, devem ser observadas as seguintes alturas de montagem:
a posição da alça de manuseio não deve exceder 1,60 m do piso acabado; a parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,20 m do piso cabado.
c) os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso.

5.1.3.3 O extintor deve ser instalado de maneira que:
a) haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu cesso;
b) seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização;
c) permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;
d) não fique obstruído por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material;
e) esteja junto ao acesso dos riscos;
f) sua remoção não seja dificultada por suporte, base, abrigo, etc.;
g) não fique instalado em escadas.

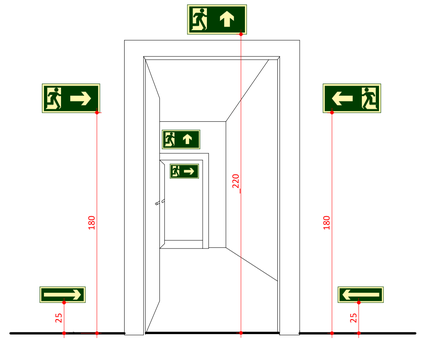
5.1.3.4 Nos riscos constituídos por armazéns ou depósitos em que não haja processos de trabalho, a não ser operações de carga e descarga, é permitida a colocação dos extintores em grupos e próximos às portas de entrada e/ou saída.

NOTAS EXTINTORES NBR 12693



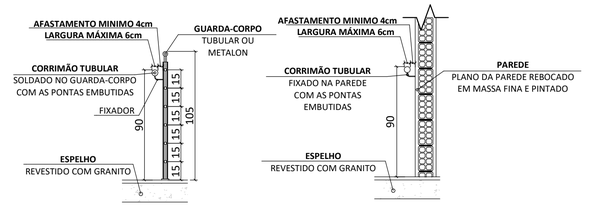
BLOCO AUTÔNOMO DETALHE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

NOTA: ESTE PROJETO É TRATA-SE DE UMA AMPLIAÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO EXISTENTE, PORTANTO DEVE-SE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO TODA INFRAESTRUTURA DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA EXISTENTE PARA A EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA EDIFICAÇÃO



DETALHE - SINALIZAÇÃO DE SAÍDA SOBRE PAREDES E VERGAS DE PORTAS

- AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DEVEM SER FOTOLUMINESCENTES, DE ACORDO COM O ITEM 4.4.3 DA NBR 13434-2.
- NAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DEVERÃO SER INSTALADAS ACIMA DAS PORTAS (10CM).
- TODAS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DEVERÃO SER INSTALADAS A 1,80M DE ALTURA DO PISO ACABADO, DE ACORDO COM O ITEM 5.1.3, B DA NBR 13434-1 DA ABNT.
- AS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DEVERÃO POSSUIR A SETA DIRECIONAL OU PICTOGRAMA DE ACORDO COM A TABELAS 2 E 3.



DETALHE DO CORRIMÃO E GUARDA CORPO

NOTA:
1) CAIXAS PARA HIDRANTES, DIMENSÕES 60X90X17
2) REGISTRO GLOBO ANGULAR 45°, Ø63mm
3) ADAPTADOR Ø63mm, R5Fx ENGATE STORZ Ø38mm
4) MANGUEIRA DE FIBRA SINTÉTICA OU VEGETAL COM REVESTIMENTO INTERNO DE BORRACHAM DIAMETRO 40 mm E COMPRIMENTO 30 m, UNIÕES DE ENGATE STORZ, MONTADA EM CEST BASCULANTE
5) ESGUICHO JATO REGULÁVEL, DIAMETRO IGUAL AO DA MANGUEIRA
6) CESTO BASCULANTE
7) CHAVE MANGUEIRA

DETALHE DE INSTALAÇÃO DO HIDRANTE INTERNO (HI)

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
3	06/09/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

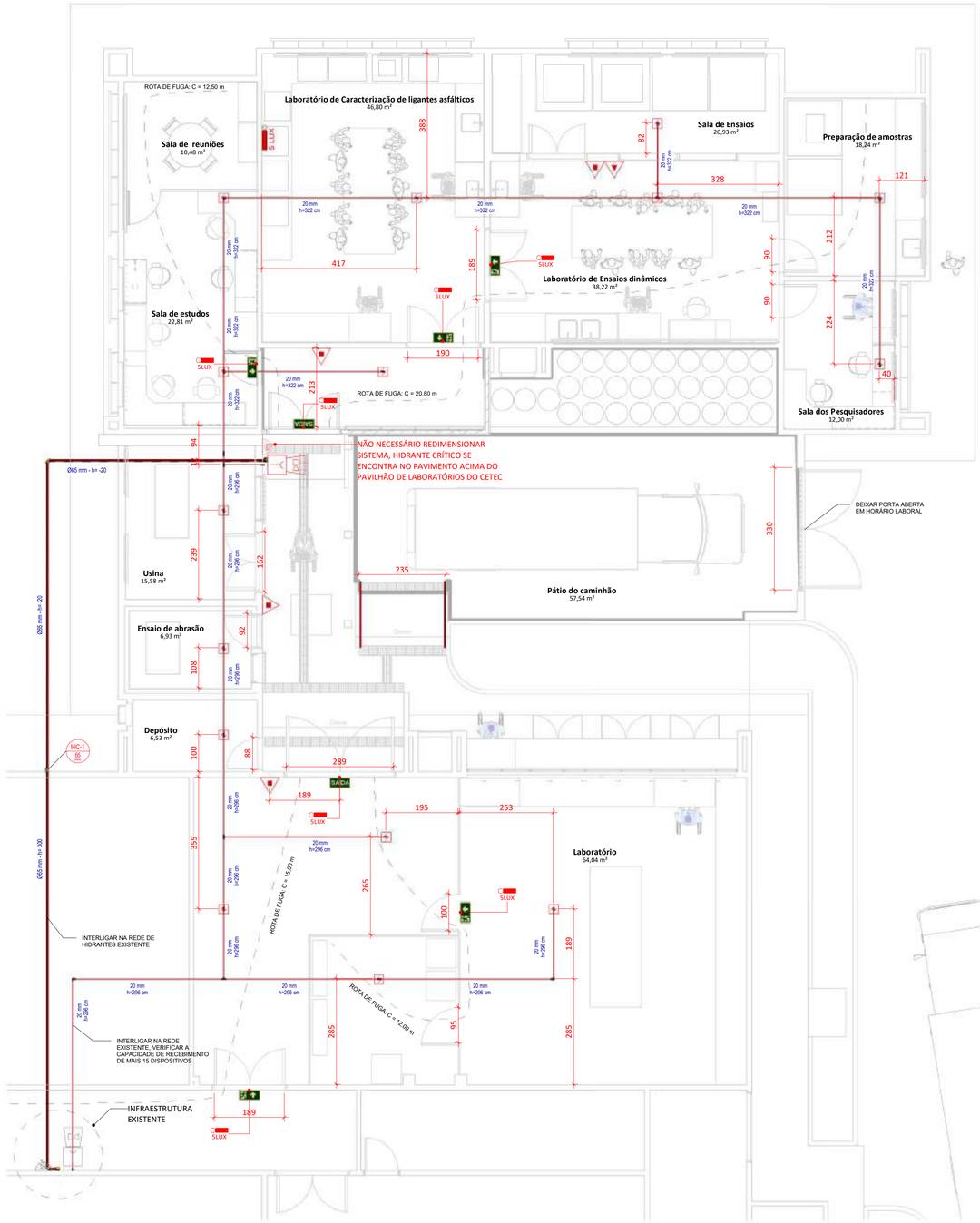
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

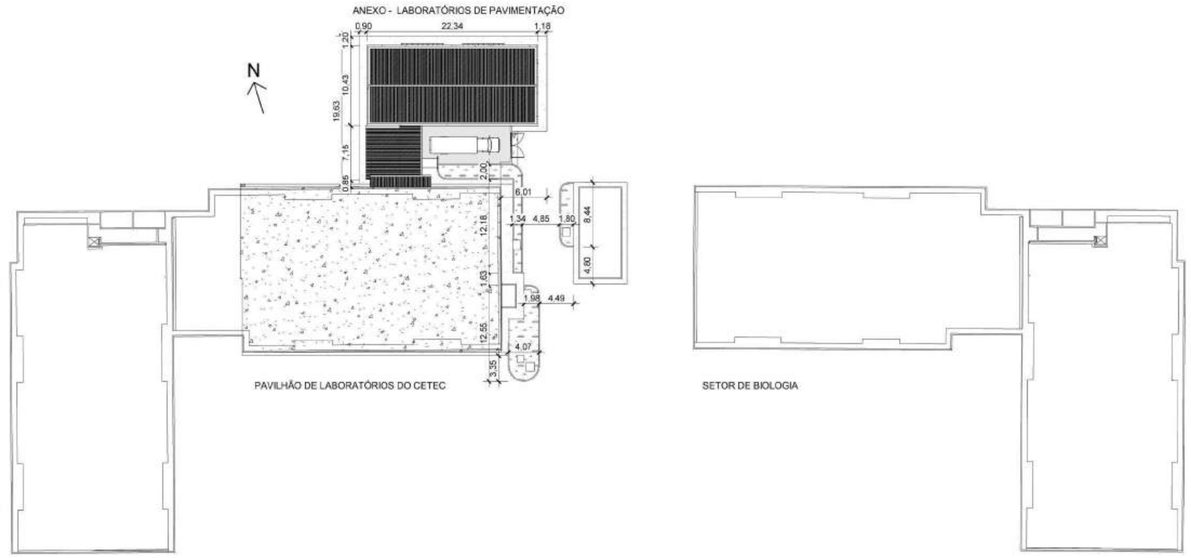
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: PCI
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: QUADRO INFORMATIVO; DETALHES

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
28/06/2024	Indicada	IS_UFRB_PAV_PCI_01	01/03	REVISÃO R1



02.Térreo-Modelagem

1 : 75



Planta de Situação

1 : 500

LEGENDA / SIMBOLOGIA

	CORRIMAO
	EXTINTOR COM CARGA DE PÓ ABC (2A:20B:C) - 6 Kg
	EXTINTOR COM CARGA DE CO2 (5B:C) - 6 Kg
SX YYYZZZ	SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA
	ELETRODUTOS DO SISTEMA DE ALARME
	TUBULACAO DE HIDRANTES
	HIDRANTE SIMPLES
	BOMBA DE INCENDIO
	CENTRAL DE ALARME
	BATERIA DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	DETECTOR PONTUAL DE FUMAÇA
	GRUPO MOTO-VENTILADOR
	ACIONADOR MANUAL PRESSURIZAÇÃO
	GRELHA COM DISPOSITIVO DE AJUSTE E BALANCEAMENTO

	ACIONADOR MANUAL DA BOMBA INCENDIO
	REGISTRO DE RECALQUE SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO
	RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO
	DIREÇÃO DE FLUXO DA ROTA DE FUGA
	SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA
	COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	AVISADOR SONORO
	VENEZIANA DE TOMADA DE AR COM FILTRO METÁLICO LAVÁVEL
	DÂMPER DE SOBREPRESSÃO
	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
90	PORTA CORTA FOGO P-90
	PAREDES CORTA FOGO
	PAREDE DE COMPARTIMENTAÇÃO
	PAREDES COMUNS
	DIVISÓRIA LEVES

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
3	06/09/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

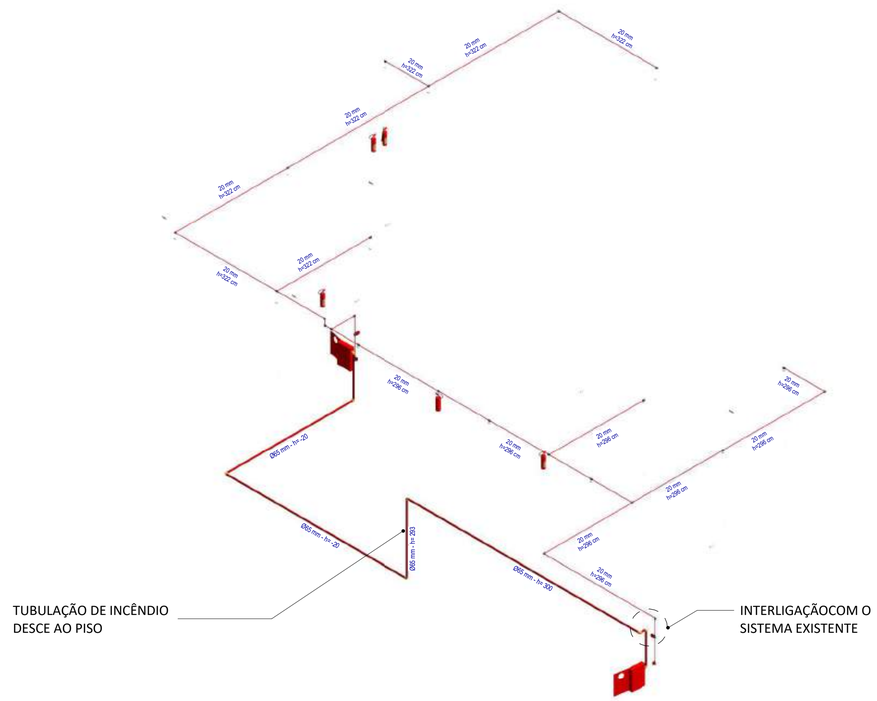
DATA: 28/06/2024 ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: PCI
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTAS BAIXAS

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_PCI_02 FOLHA: 02/03 REVISÃO: R1



ISO_PCI

01 - SIMBOLOGIA PARA A SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

NBR			NBR 16820 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico			
QTD.	**CÓD.**	**SÍMBOLO**	**SIGNIFICADO**	**FORMA E COR**	**APLICAÇÃO**	**COTA (mm)**
3. Sinalização de Orientação e Salvamento						
5	**S3**		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso	**126X253**
2	**S12**		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem indicando "SAÍDA" fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência	**126X253**
4. Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme						
1	**E8**		Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior	**179**
1	**E1**		Alarme sonoro	Símbolo: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio	**89**
1	**E2**		Comando manual de alarme de incêndio	Símbolo: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto	**126X63**
10						

05-LISTA-CONDULETES

QTD.	PEÇA	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	DIÂMETRO NOMINAL
Derivações de Eletrodutos com Rosca BSP			
8		Condulete de alumínio Tipo ''C'', à prova de tempo, com tampa cega, junta de vedação em E.V.A, pintura epoxi cor cinza, para eletroduto rígido de aço DN20mm, rosca Ø3/4'' BSP conforme ABNT NBR 5598	Ø 3/4''
5		Condulete de alumínio Tipo ''E'', à prova de tempo, com tampa cega, junta de vedação em E.V.A, pintura epoxi cor cinza, para eletroduto rígido de aço DN20mm, rosca Ø3/4'' BSP conforme ABNT NBR 5598	Ø 3/4''
8		Condulete de alumínio Tipo ''LB'', à prova de tempo, com tampa cega, junta de vedação em E.V.A, pintura epoxi cor cinza, para eletroduto rígido de aço DN20mm, rosca Ø3/4'' BSP conforme ABNT NBR 5598	Ø 3/4''
5		Condulete de alumínio Tipo ''T'', à prova de tempo, com tampa cega, junta de vedação em E.V.A, pintura epoxi cor cinza, para eletroduto rígido de aço DN20mm, rosca Ø3/4'' BSP conforme ABNT NBR 5598	Ø 3/4''

06-LISTA-ELETRODUTOS

Peça	Descrição do Material	Diâmetro Nominal	Comprimento (m)
	Eletroduto de PVC Rígido Roscável, anti chama, na cor preta, conforme NBR 15465	20 mm - 1/2"	97,36 m

04 - QUADRO DE DISPOSITIVOS DE ALARME DE INCÊNDIO

QTD.	PEÇA	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
1		Acionador Manual do Sistema de Detecção e Alarme (Botoeira Tipo Quebra Vidro)
15		Detector Pontual de Fumaça
1		Sirene Audivisual

02 - ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA

NBR		NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência	
QTD.	Peça	**TIPO**	**DESCRIÇÃO**
8		luminária de emergência - Parede - 5 LUX	A luz de emergência possui uma bateria interna recarregável e, dessa forma, seu sistema de iluminação é acionado automaticamente quando há falta de iluminação elétrica no ambiente.
8			

07-LISTA DE MATERIAIS

QTD.	PEÇA	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	DIMENSÕES
1		Abrigo para hidrante, chapa de aço, 60x90x17	**60x90x17**
1		Adaptador "Storz", ØDN 2 1/2", aço carbono, sistema ranhurado (Grooved)	**ØDN 2.1/2"**
7		Cotovelo ØDN65 / 2 1/2" ângulo 90º Ferro Galvanizado BSP	**DN 65mm**
2		Esguicho regulável,engate rapido, 1.1/2"	**1.1/2"**
2		Mangueira de incêndio, 1.1/2"	**1.1/2", 15m**
1		Suporte basculante para mangueira de incêndio, chapa de aço	**40x40x13cm**
1		Válvula globo angular 45º, ØDN 2.1/2", ferro fundido	**DN 2.1/2**

03 - EXTINTOR DE INCÊNDIO

NBR			NBR 12693 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio		
QTD.	PEÇA	**CARGA**	**CARGA NOMINAL**	**CAPACIDADE EXTINTORA**	**DESCRIÇÃO**
Extintor portatil - Parede					
1		Carga de Dióxido de Carbono	6Kg	**5B:C**	O gás carbônico (Dióxido de Carbono) é indicado para incêndios das classes B e C. Atua por abafamento, criando uma camada gasosa e isolando o oxigênio. Seu efeito de resfriamento dos materiais permite que ele seja utilizado como auxílio no combate a incêndios de classe A. O gás carbônico é um agente limpo, inodoro, que não deixa resíduos e não danifica os equipamentos.
4		Carga de Pó ABC	6Kg	**2A:20B:C**	Os extintores de uso múltiplo para as classes A, B e C utilizam Monofosfato de Amônia siliconizado como agente extintor. O agente pó ABC isola quimicamente os materiais combustíveis de classe A , derretendo e aderindo à superfície do material em combustão. Atua abafando e interrompendo e reação em cadeia de incêndios da classe B. Não é condutor de eletricidade. Devido à sua fácil operação e uso universal, os extintores ABC são indicados para proteção residencial e comercial, com aplicações para a indústria.

TIPO DE EMISSÃO:			(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
3	06/09/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	REVISÃO RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 28/06/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: PCI
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: ISOMÉTRICO; QUANTITATIVO

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_PCI_03
FOLHA: 03/03
REVISÃO: REVISÃO R1

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REVISÃO 02 | 22/07/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

Laboratório de Pavimentação

Elaboração de projetos arquitetônico e complementares da ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da *UFRB* - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO 1
3 ENQUADRAMENTO 2
4 ACESSO A VIATURAS 2
5 RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO 2
6 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO 3
7 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA 4
8 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA 5
9 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 6
10 COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL 6
11 BRIGADA DE INCÊNDIO 6
12 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME 7
13 CENTRAL GLP 10
14 APARELHOS EXTINTORES 10
15 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES 11

1 INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias para o sistema de combate a incêndio e pânico da atualização do projeto técnico referente a obra de ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000. A área ampliada atende a legislação atual. Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

2 EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

Classificação da edificação: D-4

Proprietário: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Classificação da atividade: Laboratório

Risco: Baixo com carga de incêndio de 300,00MJ/m²

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Área construída do Anexo: 531.66 m²

Número de Pavimentos: 1

Altura considerada: 0 m

Altura total: 3 m

Número total de unidades: 01

Descrição dos pavimentos: O edifício será térreo e possuirá um bloco principal que abriga dois laboratórios (Laboratório de Caracterização de ligantes asfálticos e Laboratório de Ensaios dinâmicos), uma sala de ensaios, uma sala de preparação de amostras, uma sala de pesquisadores, e uma sala de estudos e de reunião. Este bloco principal se interliga ao edifício existente através de um bloco avarandado que abriga os espaços da Usina asfáltica, da Unidade de ensaios de abrasão, e de um depósito. O espaço conta ainda com um pátio para estacionamento de um caminhão.

Área para as medidas de segurança (Área de sanitários, vestiários e locais sem ocupação permanente foram descontadas):

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento

CREA 359453/CE

Pavimento	Área (m²)
Anexo	531.66

3 ENQUADRAMENTO

- Acesso de Viatura
- Segurança Estrutural
- Compartimentação Horizontal
- Controle de Materiais de Acabamento
- Saídas de emergência
- Brigada de incêndio
- Iluminação de emergência
- Alarme de incêndio
- Sinalização de emergência
- Proteção por extintores
- Proteção por hidrantes

4 ACESSO A VIATURAS

Largura da Via Interna: Entre 6,00 m e 8,00 m.

Altura e Largura da Entrada Principal: Altura livre.

5 RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Execução da obra realizada de acordo com as normas construtivas em vigor, estruturas de concreto armado, executadas de acordo com as características da construção. Atende ao TRRF (resistência ao fogo) para 60 minutos, conforme a IT 08.

Os materiais de construção (estruturas, vedações, acabamento, etc.) empregados, mediante aplicação adequada, atendem aos requisitos técnicos quanto à estabilidade, ventilação, higiene, segurança, salubridade, conforto técnico e acústico, atendendo às posturas municipais e às normas do corpo de bombeiros do Estado da Bahia.

As instalações hidrossanitárias e elétricas obedecem aos requisitos normativos da ABNT e das respectivas concessionárias.

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento

CREA 359453/CE

6 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

Conforme indica o item 5.1.2 da IT 10/2019, o CMAR está em função dos materiais utilizados no piso, nas paredes/divisórias, no teto/forro e na cobertura.

Segundo a Tabela B.1 do Anexo B da IT 10/2019, o grupo D deve possuir as seguintes Classes de material:

Piso	**Parede e Divisória**	**Teto e Forro**
Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A, ou III-A	Classe I ou II-A

Materiais utilizados nos pisos da edificação:

Piso monolítico de alta resistência – Classe I

Piso em concreto com acabamento cimentado desempolado rugoso – Classe I

Paralelepípedos de pedra – Classe I

Materiais utilizados nas paredes e divisórias da edificação:

Pinturas acrílica – Classe I

Pintura com tinta esmalte sintético – Classe I

Revestimento em cerâmica – Classe I

Materiais utilizados nos tetos e forros da edificação:

Forro removível em EPS (isopor) – Classe II-A

Pintura acrílica em laje aparente – Classe I

Materiais utilizados no telhado da edificação:

Telha metálica – Classe II-A.

7 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

PAVIMENTO TÉRREO

CONSIDERANDO A SALA DE ESTUDOS, SALA DE REUNIÕES, SALA DOS PESQUISADORES, LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO E DE ENSAIOS DINÂMICOS, SALA DE ENSAIOS E PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Área = 122,65 m²

Classificação D-4: 1 pessoa por 7 m² de área e "C" para portas = 100

População (D-4) – 1 pessoa por 7 m² de área → 122,65 /7 = 18 pessoas.

- Para portas: 18/100 = 0,18 ≈ 1UP = 1*0,55 = **0,55 m** (Largura de saída necessária para atender à população estimada).

-Nessa área existe uma saída com 2 m de largura, atendendo a IT 11-CBMBA.

- Todas as saídas estão abertas permanentemente em horário laboral.

CONSIDERANDO A USINA

Área = 15,58 m²

Classificação D-4: 1 pessoa por 7 m² de área e "C" para portas = 100

População (D-4) – 1 pessoa por 7 m² de área → 15,58/7 = 3 pessoas.

- Para portas: 3/100 = 0,03 ≈ 1UP = 1*0,55 = **0,55 m** (Largura de saída necessária para atender à população estimada).

-Nessa área existe uma saída com 1,60 m de largura, atendendo a IT 11-CBMBA.

- Todas as saídas estão abertas permanentemente em horário laboral.

CONSIDERANDO O ENSAIO DE ABRASÃO

Área = 6,93 m²

Classificação D-4: 1 pessoa por 7 m² de área e "C" para portas = 100

População (D-4) – 1 pessoa por 7 m² de área → 6,93/7 = 1 pessoas.

- Para portas: 1/100 = 0,01 ≈ 1UP = 1*0,55 = **0,55 m** (Largura de saída necessária para atender à população estimada).

-Nessa área existe uma saída com 0,90 m de largura, atendendo a IT 11-CBMBA.

- Todas as saídas estão abertas permanentemente em horário laboral.

CONSIDERANDO O DEPÓSITO

Área = 6,53 m²

Classificação J-1: 1 pessoa por 30 m² de área e "C" para portas = 100

População (J-1) – 1 pessoa por 7 m² de área → 6,53/30 = 1 pessoas.

- Para portas: 1/100 = 0,01 ≈ 1UP = 1*0,55 = **0,55 m** (Largura de saída necessária para atender à população estimada).

-Nessa área existe uma saída com 0,80 m de largura, atendendo a IT 11-CBMBA.

- Todas as saídas estão abertas permanentemente em horário laboral.

8 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As Saídas de Emergência, nas Escadas, as Rotas de Fuga e Escape, Áreas de Risco e todos os demais Equipamentos de Segurança da Edificação, serão dotados com a devida sinalização, conforme indicações do Projeto e as prescrições NBR – 16.820 da ABNT. Os símbolos utilizados na Sinalização de Proibição, Orientação e salvamento e equipamentos estão indicados na tabela a seguir:

Símbolo	Significado	Dimensões	Símbolo	Significado	Dimensões
	Indicação de saída, acima das portas (fotoluminescente)	316/158		Hidrante de Incêndio (fotoluminescente)	179
	Indicação de saída para esquerda (fotoluminescente)	316/158		Sinalização de solo (hidrantes e extintores)	100cm x 100cm
	Indicação de saída fixada sobre porta (fotoluminescente)	316/158		Comando manual de alarme	224
	Extintor de incêndio (fotoluminescente)	179		Alarme sonoro	224
	Indicação de saída para direita (fotoluminescente)	316/158			

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento
CREA 359453/CE

Sinalização para extintores, centrais de alarme e acionadores, hidrantes e indicação de saída de emergência conforme NBR 16820.

9 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Equipamentos: Bloco Autônomo de Iluminação de Emergência com bateria individual de níquel-cádmio com área de cobertura de 33,00m² em atendimento a NBR 10898.

Serão instaladas ao longo da rota de fuga.

Tipo de lâmpada: Fluorescente de alta luminosidade de 12 V, luminária com temperatura de resistência ao fogo/tempo – 70 graus/1h.

Autonomia: 04 h **Potência (watt):** 9W **Tensão de alimentação:** 12 V

Nível de iluminamento: 5 lux

10 COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL

A Compartimentação é uma medida de proteção passiva, constituída de elementos de construção resistentes ao fogo, destinados a evitar ou minimizar a propagação do fogo, calor e gases pela edificação, interna ou externamente, no mesmo pavimento ou para pavimentos consecutivos. De acordo com o Anexo B da IT 09 - Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical - do CBMBA, edificações térreas classificadas como D-4, tem uma área máxima de compartimentação de 5.000 m². Entretando, o pavimento não chega a possuir uma área superior.

11 BRIGADA DE INCÊNDIO

Tabela A.1 – IT 17

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível de Treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
D	D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	2	4	4	5	6	(nota 5)	Intermediário

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento
CREA 359453/CE

PAVIMENTO TÉRREO

População fixa = 20

De acordo com a IT 17 - Brigada de Incêndio - para uma edificação da divisão D-4 com população fixa maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, portanto:

Número de brigadistas = 02 brigadistas para população de até 10 pessoas + 01 brigadistas para grupo de até 20 pessoas.

Número total de brigadistas: 03

ORGANOGRAMA

12 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME

O sistema de detecção e alarme deverá ser interligado ao sistema da rede existente na edificação, desta forma é importante verificar junto a central de alarme a capacidade de atendimento de 15 novos dispositivos.
É importante que os sistemas da edificação possuam as seguintes características:

A central de alarme: é o equipamento principal do sistema e deverá ser instalado em local supervisionado 24 horas e permitir a identificação precisa das ocorrências de alarme, avarias, anulações, testes e comandos através de mensagens de texto no display gráfico com iluminação de fundo, além das indicações visuais e sonoras. O equipamento deverá possuir interface homem-máquina simples para operacionalização dos diversos eventos do sistema,

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento
CREA 359453/CE

disponibilizando botões de comando que permitam ao operador desempenhar ações como reconhecer eventos, inibir zonas, comandar a evacuação geral, silenciar e reativar avisadores.

Acionadores manuais: deverão ser instalados em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência, como por exemplo, áreas de circulação, rotas de fuga e saídas de emergência, em todos os andares de uma edificação, a uma altura entre **0,90 m e 1,35 m do piso acabado,** em áreas de fácil acesso, com boa visibilidade. Cada pavimento deve possuir pelo menos um acionador manual; nos casos em que o usuário precisar percorrer mais do que 30 metros para acessar o dispositivo, novos equipamentos devem ser previstos no projeto.

Dispositivos destinados a transmitir a informação de um princípio de incêndio, quando acionado pelo elemento humano.

- O dispositivo deve possuir gabinete na cor vermelha com bordas arredondadas, nomes de conexão e circuito eletrônico independente, minimizando as operações de instalação e manutenção dos equipamentos;

- Opcionalmente, o dispositivo deve prever a instalação de uma capa protetora para evitar acionamentos indevidos;

- O acionador deve ser do tipo rearmável, podendo ter seu funcionamento testado através da utilização de uma ferramenta especifica;

- O dispositivo deve possuir led vermelho para indicação de alarme (continuo) e led verde de confirmação de supervisão e funcionamento (piscante);

- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;

- Os símbolos devem seguir as recomendações das normas específicas e quando forem em texto, devem estar disponíveis em português;

- O dispositivo deve possuir modelo com isolador de curto circuito incorporado;

Avisadores sonoros e / **ou visuais:** com som e frequência únicos devem ser instalados em quantidade suficiente para que a situação de alarme seja identificável, sem impedir a comunicação verbal próximo ao local de instalação. Avisadores devem apresentar potência

sonora de **15dB acima do nível médio de som ambiente ou 5dBA acima do nível máximo, medidos a 3m da fonte. Altura máxima de instalação 2,20m.**

Esses equipamentos deverão possuir as seguintes características e funcionalidades:

- O dispositivo deve possuir base de montagem na cor vermelha com bordas arredondadas, nomes de conexão e circuito eletrônico independente, minimizando as operações de instalação e manutenção dos equipamentos;

- O dispositivo deve possuir consumo reduzido, tons selecionáveis e níveis de potência programáveis através de chaves de seleção;

- O dispositivo deve ser programável para atuar de forma intermitente ou continua;

- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;

- A componente visual deve ser ativada com frequência de 1 Hz;

- Terminais de conexão para cabos de 1 a 2,5 mm² para o laço;

- O dispositivo deve possuir modelo com isolador de curto circuito incorporado;

Observações

- Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação, principal é a rede de tensão alternada e a auxiliar é constituída por baterias ou “nobreak”.

- Quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores ou “nobreak”, esta deve ter autonomia mínima de 24 h em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de no mínimo 15min, para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para a evacuação da edificação.

- A central de alarme deverá ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

- A central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

- No entanto, a central deve possuir um temporizador para o acionamento posterior do alarme geral, com tempo de retardo de no máximo 2min, caso não sejam tomadas às ações necessárias para verificar o pré-alarme da central.

- Os elementos de proteção contra calor que contenham a fiação do sistema deverão ter resistência mínima de 60min.

- Os acionadores manuais instalados na edificação devem obrigatoriamente conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha) indicando o funcionamento e supervisão do sistema, quando a central do sistema for do tipo convencional.

Sistema de Detecção de Incêndio:

O sistema de detecção é endereçável, onde cada dispositivo de detecção recebe um endereço permitindo que a central possa identifica-lo e respectivamente sua área de proteção.

Os detectores de fumaça propostos são os detectores pontuais de fumaça do tipo óptico (fotoelétrico) e iônico. A máxima área de cobertura de um detector de fumaça pontual instalado em um ambiente livre e desobstruído e a uma altura de até 8,00 m, e com até oito troca de ar por hora, é de 81,00 m², essa área corresponde a um quadrado de 9,00 m de lado inscrito em um círculo com raio igual a 6,30 m.

Nos ambientes onde haverá estacionamento e fluxo de veículos serão utilizados os detectores de calor, estes dispositivos serão do tipo pontuais de temperatura (termovelocimétricos). A máxima área de cobertura de um detector de temperatura é de 36,00 m², essa área corresponde a um quadrado de 6,00 m de lado inscrito em um círculo com raio igual a 4,20 m.

A distância entre os detectores deve ser de tal forma que seu raio cubra toda a área protegida. A distância do detector até a parede deve ser igual a d/2 (onde d é igual à distância entre os detectores).

13 CENTRAL GLP

Não há armazenamento de GLP na edificação.

14 APARELHOS EXTINTORES

Risco da edificação: Baixo 300,00MJ/m² (Laboratório)

Altura de instalação do extintor (metros): 1,60 m

DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES PORTÁTEIS

LOCALIZAÇÃO	**Pó ABC (2A:20B:C) – 6 kg**	**CO2 - 5-BC – 6 kg**
Pavimento térreo	03	01
TOTAL	**03**	**01**

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Francisco Herick Sarmento

CREA 359453/CE

15 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

Tipo de material nas áreas internas e externas**: tubo em** Ferro Galvanizado **na cor vermelha,** DIN 2440 **ou o previsto na NBR 5580 em rosca BSP, padrão europeu**

DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

Tipo de material: Ferro Galvanizado, DIN 2440.

Diâmetro da tubulação: 2.1/2".

Número total de caixas: 12

Sistema de Hidrante para combate a incêndio Tipo II – Vazão (l/min) / Pressão (kgf/cm2): 125/0,15.

Observação: Para o atendimento do laboratório de pavimentação será necessário a implantação de apenas um hidrante na rede existente, a posição desse hidrante pode ser verificada em projeto.

A implantação desse hidrante não deve alterar o dimensionamento da rede visto que existe um hidrante em pavimento superior na edificação existente configurando-se mais crítico do que o hidrante implantado

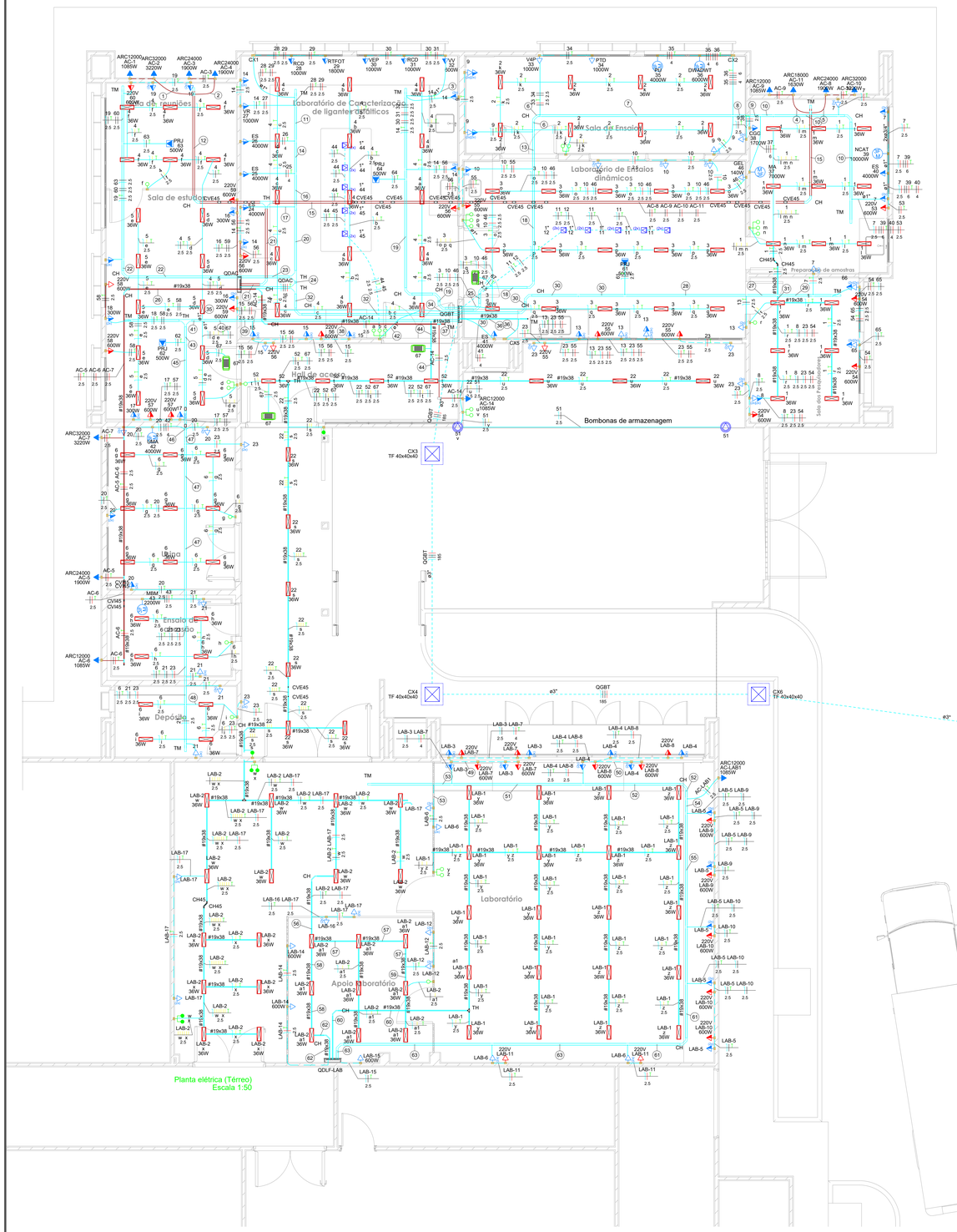
Emitido em 30/10/2024

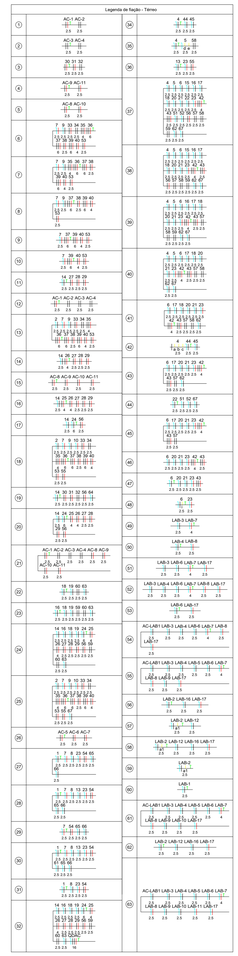
PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO Nº 1/2024 - ASSCIMAM (11.01.06.07.13)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **50353c33bf**





NOTAS GERAIS:

1) QUANDO NÃO INDICADO,A FIAÇÃO PADRÃO É DE 2,5mm;

2) QUANDO HOUVER MAIS DE 2 CURVAS 90°, LANÇAR O CABO POR ETAPAS;

3) OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS SERÃO DE COBRE, FLEXÍVEIS, CLASSE DE ENCORDOAMENTO 5, ISOLAÇÃO DE PVC ANTICHAMA SEM CHUMBO (AFUMEX), COBERTURA EM PVC ANTICHAMA;

4) OS CABOS DOS CIRCUITOS TERMINAIS DEVEM SER DO TIPO: Prysmian Superastic Flex 750V;

5) OS CABOS QUE ALIMENTAM OS QUADROS DEVEM SER DO TIPO: Isol.HEPR - ench.EVA - 0,6/1kV (ref. Prismian);

6) TODAS AS EMENDAS DOS CABOS DEVERÃO SER EXECUTADAS DENTRO DAS CAIXAS;

7) ELETRODUTO DU ELETROCALHA QUANDO NÃO INDICADO ø3/4 OU #50X50;

8) OS PERFILADOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADO, COM TAMPA, ZINCADO, CHAPA #14MSG;

9) AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADA, SEM VIROLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPA#16MSG, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO;

10) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM PISO, UAIE E DIRETO AO SOLO EM ÁREAS EXTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA PONTOS COM DIÂMENTRO ABAIXO DE 1.1/4" EM ÁREAS INTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO RÍGIDO.

11) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM ALVENARIA UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL DE ALTA RESISTÊNCIA;

12) PARA INSTALAÇÕES AO TEMPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERISTICAS MECANICAS DE AÇO DESCRITOS EM PROJETO (ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS), COM O REQUISITO DE SEREM GALVANIZADAS À FOGO. PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEMI-PESADO;

13) AS CAIXAS DE PASSAGEM DE ALVENARIA COM TAMPA FFF T33 INSTALADAS EM SOLO, QUANDO NÃO INDICADAS/COTADAS SÃO DAS MEDIDAS 0,80 X 0,80 CM;

14) OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVE SER DE ESTRUTURA METÁLICA ANTICHAMA E COM BARRAMENTO TIPO ESPINHA DE PEIXE TRIFASICO;

15) AS CAIXAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE, UNIVERSAL, DEVERÃO SER DE ALUMINIO FUNDIDO OU PVC ANTICHAMA, COM TAMPAS APARAFUSADAS E GUARNIÇÃO DE BORRACHA INTERLIGADOS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDUTES CONICOS CURTOS, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS;

15) A BARRA DO NEUTRO DEVERÁ SER ISOLADA E O QUADRO DEVE CONTER CONTRA TAMPA METÁLICA FIXADA MECANICAMENTE POR MEIO DE PARAFUSOS;

16) TODOS OS PONTOS METÁLICOS DEVERÃO SER ATERRADOS;

17) JAMAIS INSTALE OU FAÇA MANUTENÇÕES NOS EQUIPAMENTO OU PARTES QUE ESTEJAM CONECTADAS A ELE SEM ANTES DESLIGAR A REDE ELÉTRICA, SOB RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.

18)A ESCOLHA DAS FASES DE CADA CURCUITO FOI FEITA COM BASE NA DEMANDA. PORTANTO CASO SEJA NECESSARIO ALTERAR UMA FASE, O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO PREVIAMENTE.

19) A POTÊNCIA MINIMA DE CADA TUG QUANDO NÃO INDICADO É DE 100W CONFORME ABNT NBR 5410:2005.

20) PARA AS ÁREAS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE CALOR AS LUMINÁRIAS DEVEM SER DO TIPO HERMÉTICA.

21) ATENDAR PARA AS DISTÂNCIA MINIMA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS CONFORME NORMAS.

22) O NEUTRO DEVE SER INDEPENDENTE PARA CADA CIRCUITO.

23) O CONDUTOR NEUTRO NÃO DEVERÁ SE CONECTAR COM O CONDUTOR DE PROTEÇÃO APÓS O QUADRO GERAL DA INSTALAÇÃO.

24) A UTILIZAÇÃO DO IDR É OBRIGATÓRIO EM ÁREAS CONFORME A ABNT NBR 5410: 2005.

25) INSTALAR DPS's CONFORME DEFINIÇÃO DA ABNT 5410: 2005.

26) AS TOMADAS 220V DEVEM SER DESTACADAS COM COR DIFERENTE DAS TOMADAS 110V E COM INDICAÇÃO ADESIVA.

27) OS TRECHOS ENTRE AS CAIXAS DE PASSAGENS DE CIRCUITOS NÃO PODE EXCEDER 15 METROS CONFORME ITEN 6.2.1.1.1.6 - B DA ABNT NBR 5410: 2005.

LEGENDA

FIOS

3 FASES: R (-B e C)* (Cor : Preto, Vermelho E Branco)
TERRA: T (Cor: Verde)
RETORNO: R (Cor: Amarelo)

SIMBOLOGIA

	2 Tomadas baixas a 0,30m do piso
	2 Tomadas médias
	2 Tomadas médias a 1,20m do piso
	BLOCO AUTÔNOMO EM LED, POTÊNCIA DE 4W, COM TEMPERATURA DE COR 5000K. REF: FLX 500 DA AUREON OU EQUIVALENTE, NO TETO
	Caixa 4x4" de embutir
	Caixa de passagem, em alvenaria, embutida no piso
	Condulete E
	Curva horizontal 45°
	Curva horizontal 90°
	Curva vertical externa 45°
	Curva vertical interna 45°
	Entrada de serviço
	Interruptor paralelo 1 tecla - 1,20m do piso
	Interruptor paralelo 2 teclas - 1,20m do piso
	Interruptor simples 1 tecla - 1,20m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,20m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,20m do piso
	Luminária LED Embutir - 2xT8 - 36W
	Luminária LED Sobrepor 2xT8 36W
<>	Quadro de distribuição
	Refletor de led
	Saída dupla para eletroduto
	Saída horizontal para eletroduto
	T horizontal 90°
	Terminal
(2x)	Tomada 2P+T (2x) em cx 4x4" no piso
	Tomada alta a 2,20m do piso
	Tomada baixa - 220V
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada de teto
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso - 220V

Elétrica

	Eletrocalha/ perfilado no entreforro
	Eletroduto flexível embutido na parede alta
	Eletroduto flexível embutido na parede Média
	Eletroduto flexível embutido na parede Baixa
	Eletroduto flexível embutido no piso - PEAD

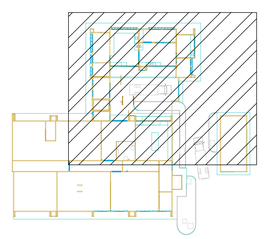
Elétrica (AR-Condicionado)

	Eletrocalha/ perfilado no entreforro
	Eletroduto flexível embutido na parede alta
	Eletroduto flexível embutido na parede Média
	Eletroduto flexível embutido na parede Baixa

Legenda das indicações - Rodapé térreo

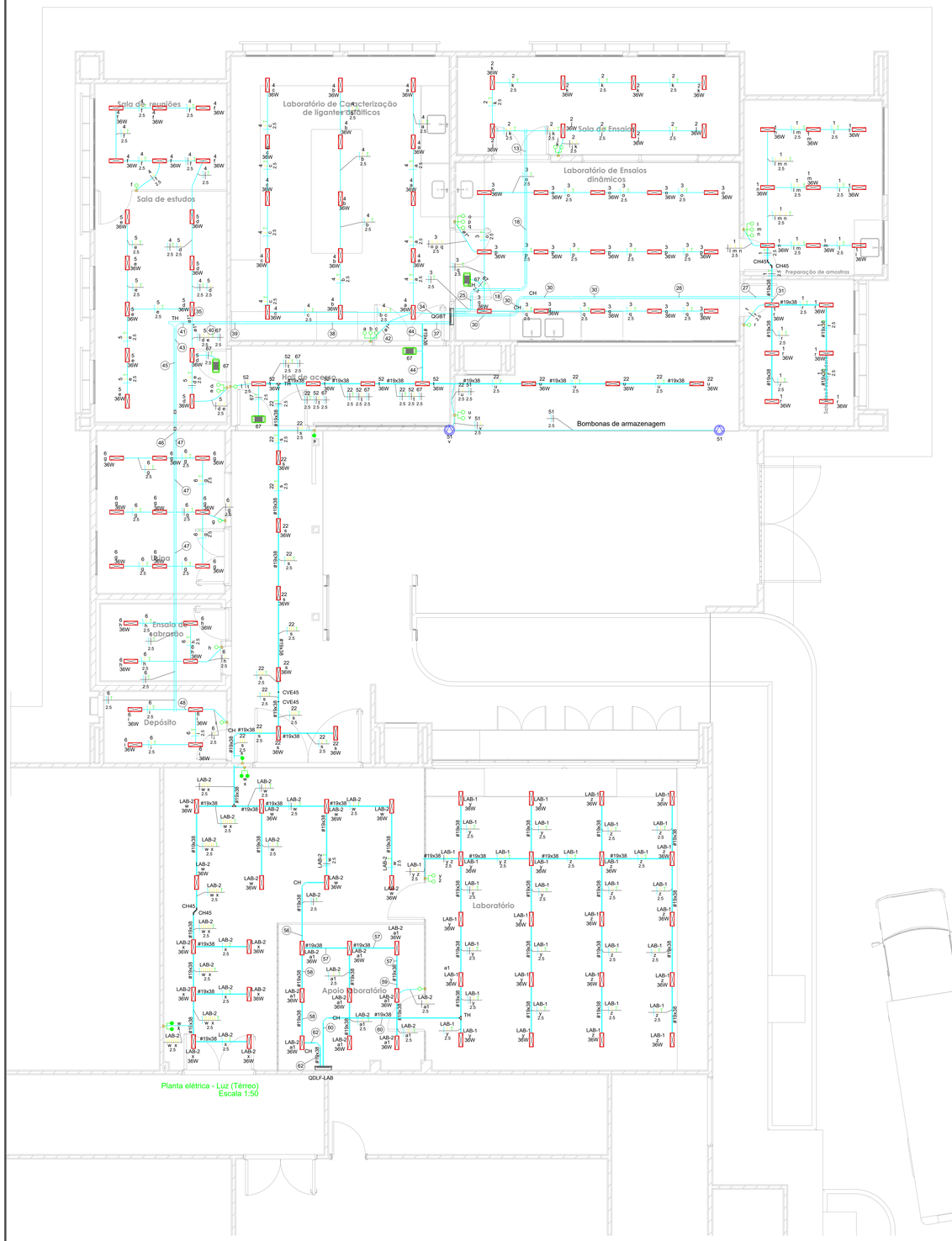
TF 40x40x40	Alvenaria - 40x40x40 cm - com Tampa forma
1"	Tomada de piso - caixa 4x4" - 2P+T 10 A - unha simples - caixa alta 1" (2x)
H=2,40	Haste de aterramento - cobreada - 3/4" x 2,40m
ARC12000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 12000BTU
ARC18000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 18000BTU
ARC23000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 24000BTU
ARC32000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 32000BTU
GEL	Pontos de força - Uso específico - Geladeira
PRJ	Pontos de força - Uso específico - Projetor + Lift
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa - 220V
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa - 220V (2)
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média - 220V
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média - 220V (2)
CGG	UFRB-Lab. Pavimentação - Compactador Giratório Gyrocomp
DWADWT	UFRB-Lab. Pavimentação - DWT Wet And Double Wheel Tracher
ES	UFRB-Lab. Pavimentação - ESTUFA SECAGEM
NCAT	UFRB-Lab. Pavimentação - Forno NCAT
MA	UFRB-Lab. Pavimentação - Misturador de Asfalto
MBM	UFRB-Lab. Pavimentação - Moinho de Bolas Para Minerio
PTD	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Triaxial Dinamico
PU	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Universal UTM-130
RTFOT	UFRB-Lab. Pavimentação - RTFOT
RCD	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)
RCD	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de cisalhamento dinamico (DSR)
UMA	UFRB-Lab. Pavimentação - Usina de Mistura Asfaltica
VEP	UFRB-Lab. Pavimentação - Vaso de Envelhecimento da Pressão (PAV)
VV	UFRB-Lab. Pavimentação - Vasode Vácuo - VDO
V4P	UFRB-Lab. Pavimentação - Viga de 4 pontos
VR	UFRB-Lab. Pavimentação - Viscosimento Rotacional
CH	Curva horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 50x50mm
TH	T horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
TM	Terminal sem tampa - 50x50mm
CH45	Curva horizontal 45° - 19x38mm
CH	Curva horizontal 90° - 19x38mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 19x38mm
CVI45	Curva vertical interna 45° - 19x38mm
TH	T horizontal 90° - 19x38mm
TM	Terminal - 19x38mm

MAPA CHAVE:

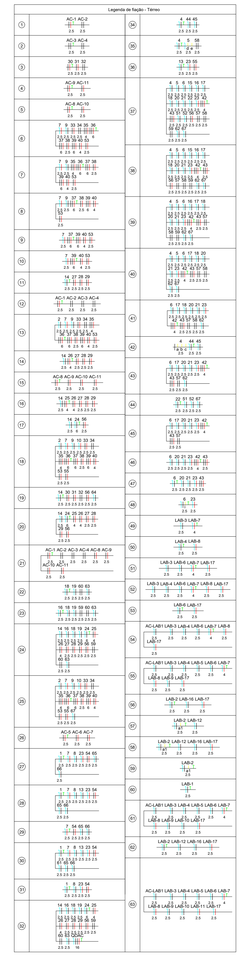


TIPO DE EMISSÃO:			(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
01	23/09/2024	B	01	INICIAL		
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:		APROVAÇÃO:

UNIDADE:	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO:	Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Júlio cesar Leite 24877/D-DF
TÍTULO:	LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA:	ELÉTRICA
ETAPA:	EXECUTIVO
CONTEÚDO:	PROJETO ELÉTRICO - NOTAS E LEGENDAS
DATA:	23/09/2024
ESCALA:	Indicada
ARQUIVO:	IS-UFBR-PAV-ELE-01-R00
FOLHA:	01-06
REVISÃO:	00



Planta elétrica - Luz (Térreo)
Escala 1:50



NOTAS GERAIS:

1) QUANDO NÃO INDICADO,A FIAÇÃO PADRÃO É DE 2,5mm;

2) QUANDO HOUVER MAIS DE 2 CURVAS 90°, LANÇAR O CABO POR ETAPAS;

3) OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS SERÃO DE COBRE, FLEXÍVEIS, CLASSE DE ENCORDOAMENTO 5, ISOLAÇÃO DE PVC ANTICHAMA SEM CHUMBO (ATUAIS), COBERTURA EM PVC ANTICHAMA;

4) OS CABOS DOS CIRCUITOS TERMINAIS DEVEM SER DO TIPO: Prysmian Superastic Flex 750V;

5) OS CABOS QUE ALIMENTAM OS QUADROS DEVEM SER DO TIPO: Isol.HEPR - encn.EVA - 0,6/1kV (ref. Prismian);

6) TODAS AS EMENDAS DOS CABOS DEVERÃO SER EXECUTADAS DENTRO DAS CAIXAS;

7) ELETRODUTO DU ELETROCALHA QUANDO NÃO INDICADO #3/4 OU #5DIN50;

8) OS PERFILADOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADO, COM TAMPA, ZINCADO, CHAPA #14MSG;

9) AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADA, SEM VIROLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPA#16MSG, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO;

10) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM PISO, LAJE E DIRETO AO SOLO EM ÁREAS EXTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA PONTOS COM DIÂMENTRO ABAIXO DE 1.1/4" EM ÁREAS INTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO RÍGIDO.

11) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM ALVENARIA UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL DE ALTA RESISTÊNCIA;

12) PARA INSTALAÇÕES AO TEMPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERISTICAS MECANICAS DE AÇO DESCRITOS EM PROJETO (ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS), COM O REQUISITO DE SEREM GALVANIZADAS À FOGO. PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEMI-PESADO;

13) AS CAIXAS DE PASSAGEM DE ALVENARIA COM TAMPA FFF T33 INSTALADAS EM SOLO, QUANDO NÃO INDICADAS/COTADAS SÃO DAS MEDIDAS 0,80 X 0,80 CM;

14) OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVE SER DE ESTRUTURA METÁLICA ANTICHAMA E COM BARRAMENTO TIPO ESPINHA DE PEIXE TRIFASICO;

15) AS CAIXAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE, UNIVERSAL, DEVERÃO SER DE ALUMINIO FUNDIDO OU PVC ANTICHAMA, COM TAMPAS APARAFUSADAS E GUARNIÇÃO DE BORRACHA INTERLIGADOS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDUTES CONICOS CURTOS, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS;

15) A BARRA DO NEUTRO DEVERÁ SER ISOLADA E O QUADRO DEVE CONTER CONTRA TAMPA METÁLICA FIXADA MECANICAMENTE POR MEIO DE PARAFUSOS;

16) TODOS OS PONTOS METÁLICOS DEVERÃO SER ATERRADOS;

17) JAMAIS INSTALE OU FAÇA MANUTENÇÕES NOS EQUIPAMENTO OU PARTES QUE ESTEJAM CONECTADAS A ELE SEM ANTES DESLIGAR A REDE ELÉTRICA, SOB RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.

18)A ESCOLHA DAS FASES DE CADA CURCUITO FOI FEITA COM BASE NA DEMANDA. PORTANTO CASO SEJA NECESSARIO ALTERAR UMA FASE, O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO PREVIAMENTE.

19) A POTÊNCIA MINIMA DE CADA TUG QUANDO NÃO INDICADO É DE 100W CONFORME ABNT NBR 5410:2005.

20) PARA AS ÁREAS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE CALOR AS LUMINÁRIAS DEVEM SER DO TIPO HERMÉTICA.

21) ATENDAR PARA AS DISTÂNCIA MINIMA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS CONFORME NORMAS.

22) O NEUTRO DEVE SER INDEPENDENTE PARA CADA CIRCUITO.

23) O CONDUTOR NEUTRO NÃO DEVERÁ SE CONECTAR COM O CONDUTOR DE PROTEÇÃO APÓS O QUADRO GERAL DA INSTALAÇÃO.

24) A UTILIZAÇÃO DO IDR É OBRIGATÓRIO EM ÁREAS CONFORME A ABNT NBR 5410: 2005.

25) INSTALAR DPS's CONFORME DEFINIÇÃO DA ABNT 5410: 2005.

26) AS TOMADAS 220V DEVEM SER DESTACADAS COM COR DIFERENTE DAS TOMADAS 110V E COM INDICAÇÃO ADESIVA.

27) OS TRECHOS ENTRE AS CAIXAS DE PASSAGENS DE CIRCUITOS NÃO PODE EXCEDER 15 METROS CONFORME ITEN 6.2.1.1.1.6 - B DA ABNT NBR 5410: 2005.

LEGENDA

FIOS

3 FASES, R x S x T (Cor : Preto, Vermelho E Branco)
TERRA (Cor : Verde)
RETORNO (Cor: Amarelo)

SIMBOLOGIA

	BLOCO AUTÔNOMO EM LED, POTÊNCIA DE 4W, COM TEMPERATURA DE COR 5000K. REF: FLX 500 DA AUREON OU EQUIVALENTE, NO TETO
	Caixa 4x4" de embutir
	Caixa de passagem, em alvenaria, embutida no piso
	Condulete E
	Curva horizontal 45°
	Curva horizontal 90°
	Curva vertical externa 45°
	Curva vertical interna 45°
	Entrada de serviço
	Interruptor paralelo 1 tecla - 1,20m do piso
	Interruptor paralelo 2 teclas - 1,20m do piso
	Interruptor simples 1 tecla - 1,20m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,20m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,20m do piso
	Luminária LED Embutir - 2xT8 - 36W
	Luminária LED Sobrepor 2xT8 36W
<>	Quadro de distribuição
	Refletor de led
	Saída dupla para eletroduto
	Saída horizontal para eletroduto
	T horizontal 90°
	Terminal

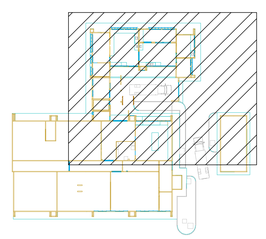
Elétrica

	Eletrocalha/ perfilado no entreforro
	Eletroduto flexível embutido na parede alta
	Eletroduto flexível embutido na parede Média
	Eletroduto flexível embutido na parede Baixa
	Eletroduto flexível embutido no piso - PEAD

Legenda das indicações - Rodapé térreo

TF 40x40x40	Alvenaria - 40x40x40 cm - com Tampa forma
CH	Curva horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 50x50mm
TH	T horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
TH	Terminal sem tampa - 50x50mm
CH45	Curva horizontal 45° - 19x38mm
CH	Curva horizontal 90° - 19x38mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 19x38mm
CVI45	Curva vertical interna 45° - 19x38mm
TH	T horizontal 90° - 19x38mm
TM	Terminal - 19x38mm

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	

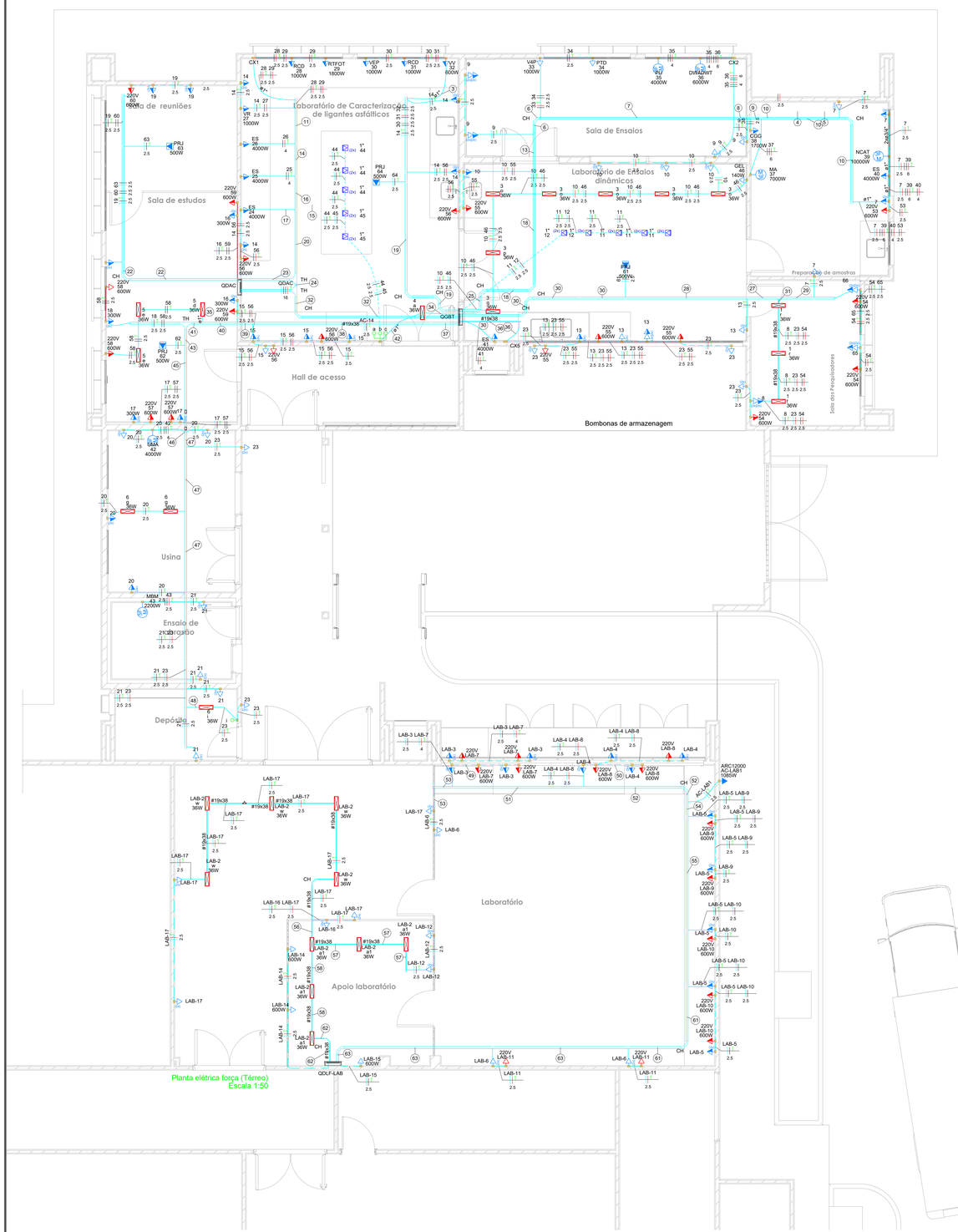
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Júlio cesar Leite
24877/D-DF

DATA: 23/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ELÉTRICA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO LUZ - NOTAS E LEGENDAS
ARQUIVO: IS-UFBR-PAV-ELE-02-R00

FOLHA: 02-06
REVISÃO: 00



Legenda de fiação - Térreo

1	AC-1 AC-2	34	4 44 45
2	AC-3 AC-4	35	4 5 58
3	30 31 32	36	13 23 55
4	AC-9 AC-11	37	4 5 6 15 16 17
5	AC-8 AC-10	38	4 5 6 15 16 17
6	7 9 33 34 35 36	39	4 5 6 15 16 17
7	7 9 35 36 37 38	40	4 5 6 17 18 20
8	7 9 37 38 39 40	41	4 5 6 17 18 20
9	7 37 39 40 53	42	4 44 45
10	7 38 40 53	43	6 17 18 20 21 23
11	14 37 28 29	44	22 61 62 67
12	AC-5 AC-7 AC-3 AC-4	45	6 17 20 21 23 42
13	2 7 9 33 34 35	46	6 20 21 23 42 43
14	14 26 27 28 29	47	6 20 21 23 43
15	AC-8 AC-9 AC-10 AC-11	48	8 23
16	14 25 26 27 28 29	49	LAB-3 LAB-7
17	14 24 56	50	LAB-4 LAB-8
18	2 7 9 10 33 34	51	LAB-3 LAB-6 LAB-7 LAB-17
19	14 30 31 32 56 64	52	LAB-3 LAB-4 LAB-6 LAB-7 LAB-8 LAB-17
20	14 24 25 26 27 28	53	LAB-5 LAB-17
21	AC-1 AC-2 AC-3 AC-4 AC-8 AC-9 AC-5 AC-7	54	AC-LAB1 LAB-3 LAB-4 LAB-5 LAB-6 LAB-7 LAB-17
22	18 19 60 63	55	LAB-2 LAB-16 LAB-17
23	16 18 19 59 60 63	56	LAB-2 LAB-12
24	14 16 18 19 24 25	57	LAB-2 LAB-12 LAB-16 LAB-17
25	2 7 9 10 33 34	58	LAB-2
26	AC-5 AC-6 AC-7	59	LAB-1
27	1 7 8 23 54 65	60	AC-LAB1 LAB-3 LAB-4 LAB-5 LAB-6 LAB-7 LAB-8 LAB-11 LAB-15 LAB-17
28	1 7 8 13 23 54	61	LAB-2 LAB-16 LAB-17
29	7 54 65 66	62	AC-LAB1 LAB-3 LAB-4 LAB-5 LAB-6 LAB-7 LAB-8 LAB-11 LAB-15 LAB-17
30	1 7 8 13 23 54	63	
31	1 8 23 54		
32	14 16 18 19 24 25		

NOTAS GERAIS:

1) QUANDO NÃO INDICADO,A FIAÇÃO PADRÃO É DE 2,5mm;

2) QUANDO HOUVER MAIS DE 2 CURVAS 90°, LANÇAR O CABO POR ETAPAS;

3) OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS SERÃO DE COBRE, FLEXÍVEIS, CLASSE DE ENCORDOAMENTO 5, ISOLAÇÃO DE PVC ANTICHAMA SEM CHUMBO (AFUMEX), COBERTURA EM PVC ANTICHAMA;

4) OS CABOS DOS CIRCUITOS TERMINAIS DEVEM SER DO TIPO: Prysmian Superastic Flex 750V;

5) OS CABOS QUE ALIMENTAM OS QUADROS DEVEM SER DO TIPO: Isol-HEPR - ench.EVA - 0,6/1kV (ref. Prismian);

6) TODAS AS EMENDAS DOS CABOS DEVERÃO SER EXECUTADAS DENTRO DAS CAIXAS;

7) ELETRODUTO OU ELETROCALHA QUANDO NÃO INDICADO: ø3/4 OU #50X50;

8) OS PERFILAOOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADO, COM TAMPA, ZINCADO, CHAPA #14MSG;

9) AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADA, SEM VIROLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPA#16MSG, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO;

10) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM PISO, LAJE E DIRETO AO SOLO EM ÁREAS EXTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO FLEXÍVEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA PONTOS COM DIÂMENTRO ABAIXO DE 1.1/4" EM ÁREAS INTERNAS UTILIZAR ELETRODUTO RÍGIDO.

11) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM ALVENARIA UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL DE ALTA RESISTÊNCIA;

12) PARA INSTALAÇÕES AO TEMPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE AÇO DESCRITOS EM PROJETO (ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS), COM O REQUISITO DE SEREM GALVANIZADAS À FOGO. PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEMI-PESADO;

13) AS CAIXAS DE PASSAGEM DE ALVENARIA COM TAMPA FFF T33 INSTALADAS EM SOLO, QUANDO NÃO INDICADAS/COTADAS SÃO DAS MEDIDAS 0,80 X 0,80 CM;

14) OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVE SER DE ESTRUTURA METÁLICA ANTICHAMA E COM BARRAMENTO TIPO ESPINHA DE PEIXE TRIFASICO;

10) AS CAIXAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE, UNIVERSAL, DEVERÃO SER DE ALUMINIO FUNDIDO OU PVC ANTICHAMA, COM TAMPAS APARAFUSADAS E GUARNIÇÃO DE BORRACHA INTERLIGADOS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDUTES CONICOS CURTOS, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS;

15) A BARRA DO NEUTRO DEVERÁ SER ISOLADA E O QUADRO DEVE CONTER CONTRA TAMPA METÁLICA FIXADA MECANICAMENTE POR MEIO DE PARAFUSOS;

16) TODOS OS PONTOS METÁLICOS DEVERÃO SER ATERRADOS;

17) JAMAIS INSTALE OU FAÇA MANUTENÇÕES NOS EQUIPAMENTO OU PARTES QUE ESTEJAM CONECTADAS A ELE SEM ANTES DESLIGAR A REDE ELÉTRICA, SOB RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.

18)A ESCOLHA DAS FASES DE CADA CURCUITO FOI FEITA COM BASE NA DEMANDA. PORTANTO CASO SEJA NECESSARIO ALTERAR UMA FASE, O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO PREVIAMENTE.

19) A POTÊNCIA MINIMA DE CADA TUG QUANDO NÃO INDICADO É DE 100W CONFORME ABNT NBR 5410:2005.

20) PARA AS ÁREAS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE CALOR AS LUMINÁRIAS DEVEM SER DO TIPO HERMÉTICA.

21) ATENDAR PARA AS DISTÂNCIA MINIMA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS CONFORME NORMAS.

22) O NEUTRO DEVE SER INDEPENDENTE PARA CADA CIRCUITO.

23) O CONDUTOR NEUTRO NÃO DEVERÁ SE CONECTAR COM O CONDUTOR DE PROTEÇÃO APÓS O QUADRO GERAL DA INSTALAÇÃO.

24) A UTILIZAÇÃO DO IDR É OBRIGATÓRIO EM ÁREAS CONFORME A ABNT NBR 5410: 2005.

25) INSTALAR DPS CONFORME DEFINIÇÃO DA ABNT 5410: 2005.

26) AS TOMADAS 220V DEVEM SER DESTACADAS COM COR DIFERENTE DAS TOMADAS 110V E COM INDICAÇÃO ADESIVA.

27) OS TRECHOS ENTRE AS CAIXAS DE PASSAGENS DE CIRCUITOS NÃO PODE EXCEDER 15 METROS CONFORME ITEN 6.2.1.1.1.6 - B DA ABNT NBR 5410: 2005.

LEGENDA

FIOS

3 FASES, R x S x T (Cor : Preto, Vermelho E Branco)
1 TERRA (Cor : Verde)
RETORNO : R (Cor: Amarelo)

SIMBOLOGIA

	2 Tomadas baixas a 0,30m do piso
	2 Tomadas médias
	2 Tomadas médias a 1,20m do piso
	Caixa 4x4" de embutir
	Caixa de passagem, em alvenaria, embutida no piso
	Condulete E
	Curva horizontal 45°
	Curva horizontal 90°
	Curva vertical externa 45°
	Curva vertical interna 45°
	Entrada de serviço
<>	Quadro de distribuição
	Refletor de led
	Saida dupla para eletroduto
	Saida horizontal para eletroduto
	T horizontal 90°
	Terminal
(2x)	Tomada 2P+T (2x) em cx 4x4" no piso
	Tomada alta a 2,20m do piso
	Tomada baixa - 220V
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada de teto
	Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso - 220V

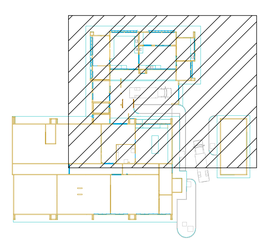
Elétrica

	Eletrocalha/ perfilado no entreforro
	Eletroduto flexível embutido na parede alta
	Eletroduto flexível embutido na parede Média
	Eletroduto flexível embutido na parede Baixa
	Eletroduto flexível embutido no piso - PEAD

Legenda das indicações - Rodapé térreo

TF 40x40x40	Alvenaria - 40x40x40 cm - com Tampa forma
1"	Tomada de piso - caixa 4x4" - 2P+T 10 A - unha simples - caixa alta 1" (2x)
GEL	Pontos de força - Uso especifico - Geladeira
PRJ	Pontos de força - Uso especifico - Projetor + Lift
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa - 220V
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa - 220V (2)
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média - 220V
220V	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média - 220V (2)
CGG	UFRB-Lab. Pavimentação - Compactador Giratório Gyrocomp
DWADWT	UFRB-Lab. Pavimentação - DWT Wet And Double Wheel Tracher
ES	UFRB-Lab. Pavimentação - ESTUFA SECAGEM
NCAT	UFRB-Lab. Pavimentação - Forno NCAT
MA	UFRB-Lab. Pavimentação - Misturador de Asfalto
MBM	UFRB-Lab. Pavimentação - Moinho de Bolas Para Minerio
PTD	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Triaxial Dinamico
PU	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Universal UTM-130
RTFOT	UFRB-Lab. Pavimentação - RTFOT
RCD	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)
RCD	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de cisalhamento dinamico (DSR)
UMA	UFRB-Lab. Pavimentação - Usina de Mistura Asfaltica
VEP	UFRB-Lab. Pavimentação - Vaso de Envelhecimento da Pressão (PAV)
VV	UFRB-Lab. Pavimentação - Vasode Vácuo - VDO
V4P	UFRB-Lab. Pavimentação - Viga de 4 pontos
VR	UFRB-Lab. Pavimentação - Viscosimentro Rotacional
CH	Curva horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 50x50mm
TH	T horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
TM	Terminal sem tampa - 50x50mm
CH45	Curva horizontal 45° - 19x38mm
CH	Curva horizontal 90° - 19x38mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 19x38mm
CVI45	Curva vertical interna 45° - 19x38mm
TH	T horizontal 90° - 19x38mm
TM	Terminal - 19x38mm

MAPA CHAVE:



REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Júlio cesar Leite 24877/D-DF

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ELÉTRICA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO FORÇA - NOTAS E LEGENDAS

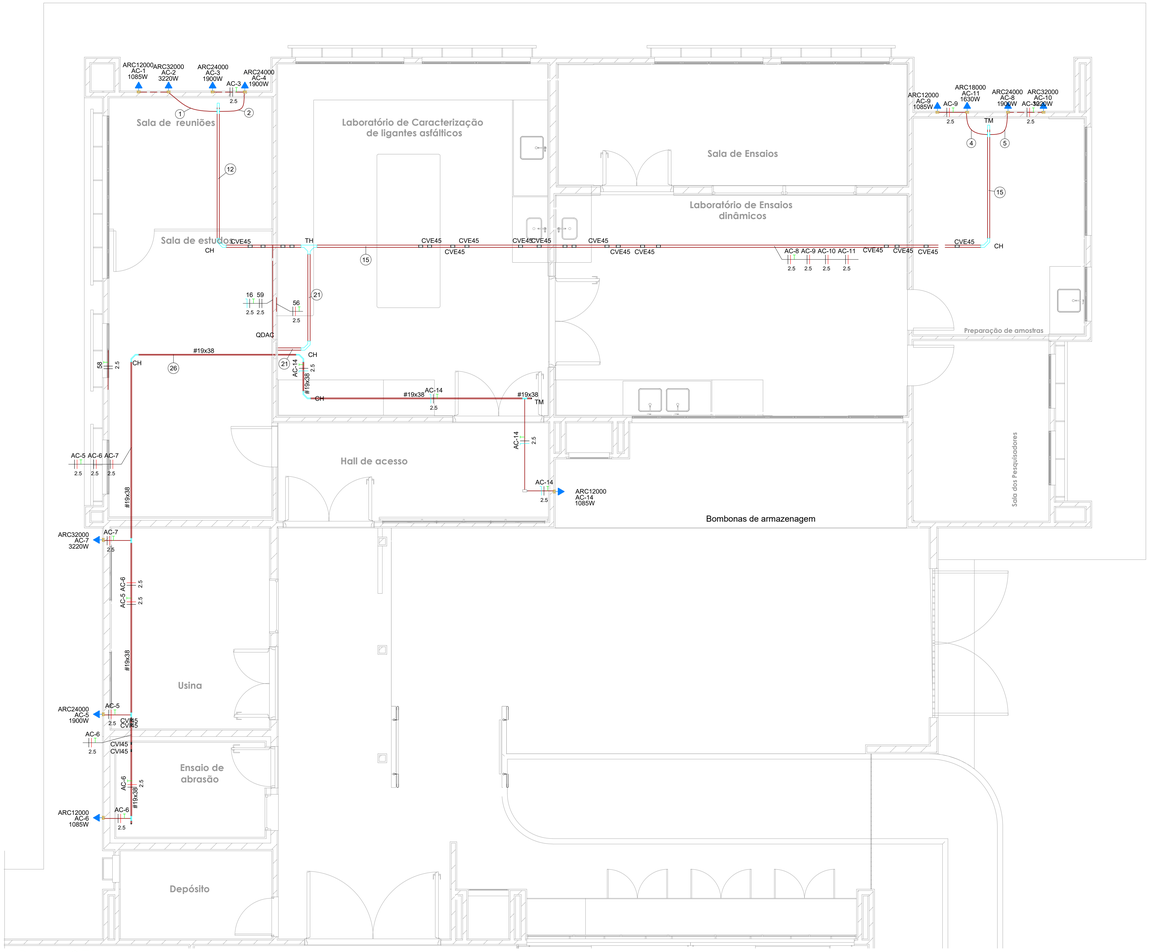
DATA: 23/09/2024

ESCALA: Indicada

ARQUIVO: IS-UFBR-PAV-ELE-03-R00

FOLHA: 03-06

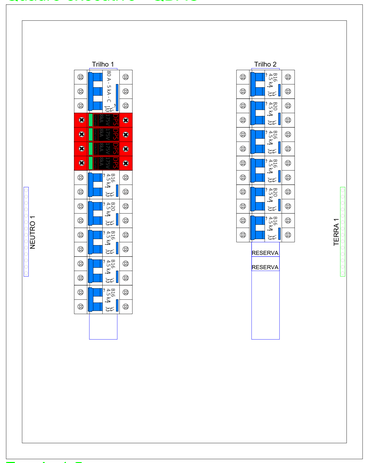
REVISÃO: 00



Pontos de AC (Térreo)
Escala 1:50

Legenda de fiação - Térreo	
1	AC-1 AC-2
2	AC-3 AC-4
3	30 31 32
4	AC-9 AC-11
5	AC-8 AC-10
12	AC-1 AC-2 AC-3 AC-4
15	AC-8 AC-9 AC-10 AC-11
21	AC-1 AC-2 AC-3 AC-4 AC-8 AC-9 AC-10 AC-11
26	AC-5 AC-6 AC-7

Quadro executivo - QDAC



Escala 1:5

NOTAS GERAIS:

1) QUANDO NÃO INDICADO,A FIAÇÃO PADRÃO É DE 2,5mm;

2) QUANDO HOUVER MAIS DE 2 CURVAS 90°, LANÇAR O CABO POR ETAPAS;

3) OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS SERÃO DE COBRE, FLEXÍVEIS, CLASSE DE ENCORDOAMENTO 5, ISOLAÇÃO DE PVC ANTICHAMA SEM CHUMBO (AFUMEX), COBERTURA EM PVC ANTICHAMA;

4) OS CABOS DOS CIRCUITOS TERMINAIS DEVEM SER DO TIPO: Prysmian Superastic Flex 750V;

5) OS CABOS QUE ALIMENTAM OS QUADROS DEVEM SER DO TIPO: Isol.HEPR - endh.EVA - 0,6/1kV (ref. Prismian);

6) TODAS AS EMENDAS DOS CABOS DEVERÃO SER EXECUTADAS DENTRO DAS CAIXAS;

7) ELETRODUTO OU ELETROCALHA QUANDO NÃO INDICADO ø3/4 OU #50X50;

8) OS PERFILADOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADO, COM TAMPA, ZINCADO, CHAPA #14MSG;

9) AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADA, SEM VIROLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPA#16MSG, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO;

10) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM PISO, LAJE E DIRETO AO SOLO UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

11) EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM ALVENARIA UTILIZAR ELETRODUTO FLEXIVEL DE ALTA RESISTÊNCIA;

12) PARA INSTALAÇÕES AO TEMPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERISTICAS MECANICAS DE AÇO DESCRITOS EM PROJETO (ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS), COM O REQUISITO DE SEREM GALVANIZADAS À FOGO. PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEMI-PESADO;

13) AS CAIXAS DE PASSAGEM DE ALVENARIA COM TAMPA FF³ T33 INSTALADAS EM SOLO, QUANDO NÃO INDICADAS/COTADAS SÃO DAS MEDIDAS 0,80 X 0,80 CM;

14) OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVE SER DE ESTRUTURA METÁLICA ANTICHAMA E COM BARRAMENTO TIPO ESPINHA DE PEIXE TRIFASICO;

10) AS CAIXAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE, UNIVERSAL, DEVERÃO SER DE ALUMINIO FUNDIDO OU PVC ANTICHAMA, COM TAMPAS APARAFUSADAS E GUARNIÇÃO DE BORRACHA INTERLIGADOS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDUTES CONICOS CURTOS, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS;

15) A BARRA DO NEUTRO DEVERÁ SER ISOLADA E O QUADRO DEVE CONTER CONTRA TAMPA METÁLICA FIXADA MECANICAMENTE POR MEIO DE PARAFUSOS;

16) TODOS OS PONTOS METÁLICOS DEVERÃO SER ATERRADOS;

17) JAMAIS INSTALE OU FAÇA MANUTENÇÕES NOS EQUIPAMENTO OU PARTES QUE ESTEJAM CONECTADAS A ELE SEM ANTES DESLIGAR A REDE ELÉTRICA, SOB RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.

18)A ESCOLHA DAS FASES DE CADA CURCUITO FOI FEITA COM BASE NA DEMANDA. PORTANTO CASO SEJA NECESSARIO ALTERAR UMA FASE, O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO PREVIAMENTE.

19) A POTÊNCIA MINIMA DE CADA TUG QUANDO NÃO INDCADO É DE 100W CONFORME ABNT NBR 5410:2005.

20) PARA AS ÁREAS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE CALOR AS LUMINÁRIAS DEVEM SER DO TIPO HERMÉTICA.

21) ATENDAR PARA AS DISTÂNCIA MINIMA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS CONFORME NORMAS.

22) O NEUTRO DEVE SER INDEPENDENTE PARA CADA CIRCUITO.

23) O CONDUTOR NEUTRO NÃO DEVERÁ SE CONECTAR COM O CONDUTOR DE PROTEÇÃO APÓS O QUADRO GERAL DA INSTALAÇÃO.

24) A UTILIZAÇÃO DO IDR É OBRIGATÓRIO EM ÁREAS CONFORME A ABNT NBR 5410: 2005.

25) INSTALAR DPS'S CONFORME DEFINIÇÃO DA ABNT 5410: 2005.

26) AS TOMADAS 220V DEVEM SER DESTACADAS COM COR DIFERENTE DAS TOMADAS 110V E COM INDICAÇÃO ADESIVA.

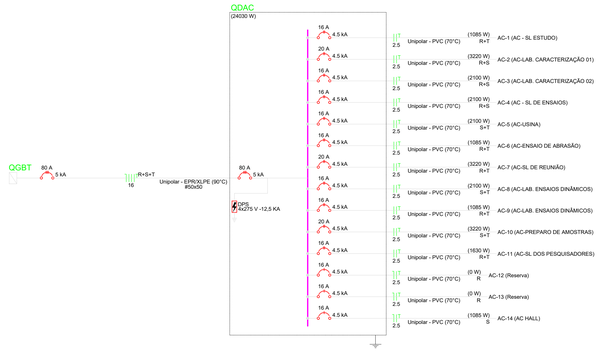
27) OS TRECHOS ENTRE AS CAIXAS DE PASSAGENS DE CIRCUITOS NÃO PODE EXCEDER 15 METROS CONFORME ITEN 6.2.1.1.1.6 - B DA ABNT NBR 5410: 2005.

Quadro de Cargas (QDAC) - Térreo

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCA	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
AC-1	AC - SL ESTUDO	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1,00	5,5	2,5	24,0	4,5	16	0,50	3,24	OK
AC-2	AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 01	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	R+S	1610	1610		1,00	17,2	2,5	24,0	4,5	20	1,51	4,24	OK
AC-3	AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 02	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	R+S	1050	1050		1,00	10,6	2,5	24,0	4,5	16	0,94	3,67	OK
AC-4	AC - SL DE ENSAIOS	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	R+S	1050	1050		1,00	10,6	2,5	24,0	4,5	16	0,89	3,62	OK
AC-5	AC-USINA	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	S+T		1050	1050	1,00	10,6	2,5	24,0	4,5	16	1,07	3,80	OK
AC-6	AC-ENSAIO DE ABRASÃO	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1,00	5,5	2,5	24,0	4,5	16	0,67	3,40	OK
AC-7	AC-SL DE REUNIÃO	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	R+T	1610		1610	1,00	17,2	2,5	24,0	4,5	20	1,26	3,99	OK
AC-8	AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	S+T		1050	1050	1,00	10,6	2,5	24,0	4,5	16	1,89	4,62	OK
AC-9	AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1,00	5,5	2,5	24,0	4,5	16	1,06	3,79	OK
AC-10	AC-PREPARO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	S+T		1610	1610	1,00	17,2	2,5	24,0	4,5	20	3,16	5,89	OK
AC-11	AC-SL DOS PESQUISADORES	F+F+T	B1	220 V	1811	1630	R+T	815		815	1,00	8,2	2,5	24,0	4,5	16	1,47	4,20	OK
AC-12	Reserva	F+N+T	B1	127 V	0	0	R				1,00	0,0	2,5	24,0	4,5	16	0,00	0,00	OK
AC-13	Reserva	F+N+T	B1	127 V	0	0	R				1,00	0,0	2,5	24,0	4,5	16	0,00	0,00	OK
AC-14	AC HALL	F+N+T	B1	127 V	1206	1085	S		1085		1,00	9,5	2,5	24,0	4,5	16	0,00	2,73	OK
TOTAL						27331	24030	R+S+T	7763	8505	7763								

Quadro de Demanda (QDAC) - Térreo

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Ar condicionado	27.33	86.00	23.50
		TOTAL	23.50



LEGENDA

FIOS

3 FASES (R + S + T (Cor Preto, Vermelho E Branco)
TERRA 1 (Cor Verde)
RETORNO 1 (Cor Amarelo)

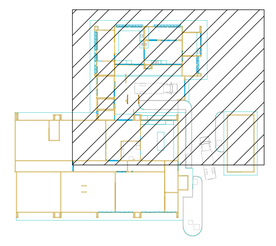
SIMBOLOGIA

	Caixa 4x4" de embutir
	Caixa de passagem, em alvenaria, embutida no piso
	Conduiete E
	Curva horizontal 45°
	Curva horizontal 90°
	Curva vertical externa 45°
	Curva vertical interna 45°
	Quadro de distribuição
	Saída dupla para eletroduto
	Saída horizontal para eletroduto
	T horizontal 90°
	Terminal
	Tomada alta a 2,20m do piso
	Tomada de teto
Elétrica	
Elétrica (AR-Condicionado)	
	Eletrocalha/ perfilado no entreforro
	Eletroduto flexível embutido na parede alta
	Eletroduto flexível embutido na parede Média
	Eletroduto flexível embutido na parede Baixa

Legenda das indicações - Rodapé térreo

TF 40x40x40	Alvenaria - 40x40x40 cm - com Tampa forma
ARC12000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 12000BTU
ARC18000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 18000BTU
ARC23000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 24000BTU
ARC32000	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 32000BTU
CH	Curva horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 50x50mm
TH	T horizontal 90° sem tampa - 50x50mm
TM	Terminal sem tampa - 50x50mm
CH45	Curva horizontal 45° - 19x38mm
CH	Curva horizontal 90° - 19x38mm
CVE45	Curva vertical externa 45° - 19x38mm
CVI45	Curva vertical interna 45° - 19x38mm
TH	T horizontal 90° - 19x38mm
TM	Terminal - 19x38mm

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Júlio cesar Leite
24877/D-DF

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ELÉTRICA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO- AC - QUADRO DE CARGA E DAMANDA, DIAGRAMA UNIFIÇAR, NOTAS E LEGENDAS

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
23/09/2024	Indicada	IS-UFBR-PAV-ELE-04-R00	04-06	00

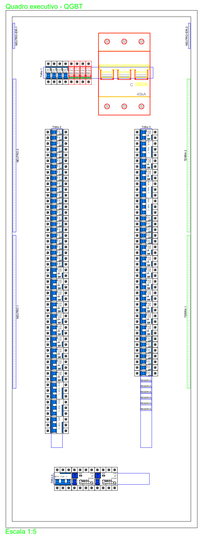
Quadro de Cargas (QGBT) - Térreo

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCA	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
1	ILUMINAÇÃO PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E SL DOS PESQUISADORES	F+N+T	B1	127 V	600	540	R	540				1.00	4.7	2.5	24.0	3	16	0.88	2.34	OK
2	ILUMINAÇÃO SL DE ENSAIOS	F+N+T	B1	127 V	320	288	R	288				1.00	2.5	2.5	24.0	3	16	0.54	2.02	OK
3	ILUMINCIÇÃO LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+N+T	B1	127 V	600	540	R	540				1.00	4.7	2.5	24.0	3	16	0.60	2.07	OK
4	ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+N+T	B1	127 V	840	756	R	756				1.00	6.6	2.5	24.0	3	16	0.54	2.02	OK
5	ILUMINAÇÃO SL DE ESTUDOS E SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	400	360	R	360				1.00	3.1	2.5	24.0	3	16	0.73	2.23	OK
6	ILUMINAÇÃO LIXINA, ENSAIO DE ABRASÃO E CÂMARA LIMIDA	F+N+T	B1	127 V	680	612	R	612				1.00	5.4	2.5	24.0	3	16	1.24	2.71	OK
7	SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+N+T	B1	127 V	889	800	T			800		1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.50	2.98	OK
8	TUG SL DOS PESQUISADORES - 01	F+N+T	B1	127 V	444	400	S		400			1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.84	2.32	OK
9	TUG SL DE ENSAIOS	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	S		1200			1.00	10.5	2.5	24.0	3	16	1.59	3.07	OK
10	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	T			800		1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.15	2.63	OK
11	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 02	F+N+T	B1	127 V	667	600	R	600				1.00	5.2	2.5	24.0	3	16	0.66	2.14	OK
12	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 03	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400				1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.36	1.84	OK
13	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 04	F+N+T	B1	127 V	1111	1000	S		1000			1.00	8.7	2.5	24.0	3	16	0.80	2.28	OK
14	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800				1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	0.57	2.05	OK
15	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 02	F+N+T	B1	127 V	778	700	R	700				1.00	6.1	2.5	24.0	3	16	0.80	2.28	OK
16	TUG SL DE ESTUDOS 01	F+N+T	B1	127 V	1200	1200	R	1200				1.00	9.4	2.5	24.0	3	16	0.73	2.20	OK
17	TUG SL DE ESTUDOS 02	F+N+T	B1	127 V	1200	1200	R	1200				1.00	9.4	2.5	24.0	3	16	1.73	3.21	OK
18	TUG SL DE ESTUDOS 03	F+N+T	B1	127 V	822	800	R	800				1.00	6.5	2.5	24.0	3	16	0.78	2.26	OK
19	TUG SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400				1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.89	2.36	OK
20	TUG ENSAIO DE ABRASÃO	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800				1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.31	2.78	OK
21	TUG CÂMARA LIMIDA	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800				1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.76	3.23	OK
22	ILUMINAÇÃO AREA EXTERNA	F+N+T	B1	127 V	360	324	R	324				1.00	2.8	2.5	24.0	3	16	0.97	2.44	OK
23	TUG ÁREA EXTERNA	F+N+T	B1	127 V	1111	1000	T			1000		1.00	8.7	2.5	24.0	3	16	0.82	2.30	OK
24	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 01	2F+T	B1	220 V	4368	4000	S		4000			1.00	34.2	6	41.0	3	40	2.31	3.78	OK
25	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 02	2F+T	B1	220 V	4368	4000	S+T		2000	2000		1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	1.24	2.72	OK
26	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 03	2F+T	B1	220 V	4368	4000	S+T		2000	2000		1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	1.33	2.80	OK
27	VISCOSIMETRO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.57	2.04	OK
28	REÔMETRO DE CISALHAMENTO DINÂMICO (DSR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.62	2.09	OK
29	RTFOT LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1957	1800	S+T		900	900		1.00	8.9	2.5	24.0	4.5	16	1.17	2.64	OK
30	VASO DE ENVELHECIMENTO DA PRESSÃO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS (PAV)	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.54	2.02	OK
31	REÔMETRO DE FAIXA DE FLEXÃO (BBR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	S+T		500	500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.59	1.96	OK
32	VASOBE VÁCUO (CDG) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1957	1800	R+T	300	300	300		1.00	8.9	2.5	24.0	4.5	16	0.48	1.96	OK
33	VISGA DE 4 PONTOS SL (VIGA DE 4 PONTOS SL DE ENSAIOS)	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500	500	500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.48	1.96	OK
34	PRENSA TRIAXIAL DINÂMICO - SL DE ENSAIOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+S	500	500			1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.53	2.01	OK
35	PRENSA UNIVERSAL UTM - SL DE ENSAIOS	3F+T	B1	220 V	4348	4000	R+S+T	1333	1333	1333		0.80	11.42	4	25.0	3	16	0.92	2.40	OK
36	DWT -SL DE ENSAIOS	3F+T	B1	220 V	6522	6000	R+S+T	2000	2000	2000		0.80	17.11	6	36.0	3	20	0.88	2.35	OK
37	MISTURADOR DE ASFALTO GRANDE - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	3F+T	B1	220 V	7609	7000	R+S+T	2333	2333	2333		1.00	20.0	6	36.0	3	20	1.02	2.50	OK
38	COMPACTADOR GIRATÓRIO - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	1848	1700	R+T	850		850		1.00	8.4	2.5	24.0	4.5	16	1.09	2.57	OK
39	FORNO NCAT	3F+T	B1	220 V	10870	10000	R+S+T	3333	3333	3333		1.00	28.5	6	36.0	3	32	1.89	3.36	OK
40	ESTUFA DE SECAGEM - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000		1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	2.22	3.69	OK
41	ESTUFA DE SECAGEM LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000		1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	0.35	1.83	OK
42	LIXINA	3F+T	B1	220 V	4348	4000	R+S+T	1333	1333	1333		1.00	11.4	4	28.0	3	16	0.70	2.18	OK
43	EQUIPAMENTO DE ABRASÃO	3F+T	B1	220 V	2391	2200	R+S+T	733	733	733		1.00	6.3	2.5	21.0	3	16	0.60	2.05	OK
44	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 03	F+N+T	B1	127 V	667	600	R	600				1.00	5.2	2.5	24.0	3	16	0.77	2.24	OK
45	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 04	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400				1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.44	1.92	OK
46	GELADEIRA	F+N+T	B1	127 V	156	140	S		140			1.00	1.2	2.5	24.0	3	16	0.25	1.72	OK
47	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100				1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
48	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100				1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
49	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100		1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
50	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100		1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
QDAC		3F+N+T	B1	220/127 V	26442	23230	R+S+T	7953	8105	7953		1.00	70.8	16	88.0	3	80	1.16	2.63	OK
51	REFLETORES	F+N	B1	127 V	400	200	R	200				1.00	3.1	2.5	24.0	3	16	0.34	1.82	OK
52	ILUMINAÇÃO HALL	F+N+T	B1	127 V	180	144	S		144			1.00	1.3	2.5	24.0	3	16	0.27	1.75	OK
53	TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS - 220V	F+F+T	B1	220 V	600	600	R+T	300			300	1.00	2.7	2.5	24.0	4.5	16	0.47	1.94	OK
54	TUG SL DOS PESQUISADORES 220V	F+F+T	B1	220 V	1800	1800	R+T	900			900	1.00	8.2	2.5	24.0	4.5	16	0.85	2.42	OK
55	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO - 220V	F+F+T	B1	220 V	1900	1900	R+T	950			950	1.00	8.6	2.5	24.0	4.5	16	0.41	1.89	OK
56	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS - 220V	F+F+T	B1	220 V	1900	1900	R+T	950			950	1.00	8.6	2.5	24.0	4.5	16	0.30	1.77	OK
57	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 01	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		600	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.57	2.05	OK
58	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 02	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		600	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.47	1.95	OK
59	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 03	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		600	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.26	1.73	OK
60	TUG SL DE REUNIÃO 220V	F+F+T	B1	220 V	600	600	R+S	300	300		300	1.00	2.7	2.5	24.0	4.5	16	0.38	1.85	OK
61	PROJETOR LAB. DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500				1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.41	1.89	OK
62	PROJETOR SL DE ESTUDOS	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500				1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.56	2.03	OK
63	PROJETOR SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500				1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.91	2.38	OK
64	PROJETOR LAB. DE CARACTERIZAÇÃO	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500				1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.40	1.88	OK
65	TUG SL DOS PESQUISADORES - 02	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400				1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.85	2.32	OK
66	TUG SL DOS PESQUISADORES - 03	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400				1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.71	2.19	OK
67	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	16	16	S		16			1.00	0.1	2.5	24.0	3	16	0.01	1.48	OK
68	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100				1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
69	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100				1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
TOTAL					129892	118100	R+S+T	42999	36372	36779										

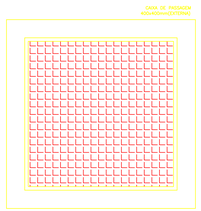
Quadro de Demanda (QGBT) - Térreo

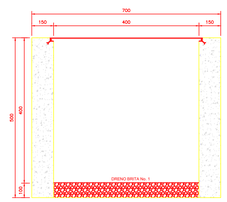
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Ar condicionado	28.44	86.00	22.74
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12.00	100.00	12.00
	25.45	50.00	12.73
Uso Específico	85.06	100.00	85.06
		TOTAL	132.52

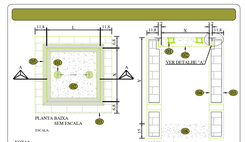
Quadro executivo - QGBT


Alimentação
Alimentação
QDAC
40kA
Alimentação
Alimentação
Alimentação

CAIXA DE PASSAGEM







NOTAS:

1. VER MEDIDAS EM PLANTA.

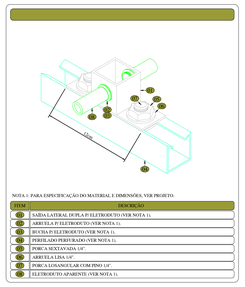
2. AS CAIXAS POSSUEM AS MEDIDAS XAXaYcm
(Ex.: 40x40x40cm = X=40cm E Y=40cm).

3. L É A MEDIDA DA TAMPA QUE É L=X+5.4cm.

4. PARA DETALHE CONSTRUTIVO, DEVE SER CONSULTADO PROJETO CIVIL.

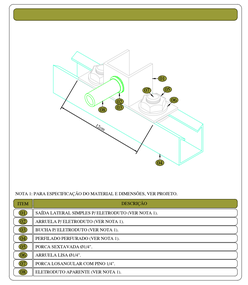
ITEM	DESCRIÇÃO
1	1"L"SADOR EMBUTIDO PARA TAMPA DE CONCRETO.
2	TAMPA EM CONCRETO (VER NOTA 1).
3	PAREDE EM ALVENARIA OU CONCRETO.
4	PAREDE EM ALVENARIA REBOCADA.
5	CANTONEIRA EM AÇO SAE 1010/1020, W1 1/4"x1 1/4"x3/16", GALVANIZADA A FOGO.
6	GRADA CHAPA 5(5X1)(ESPESSURA 4,75mm) GALVANIZADA A FOGO.
7	SOLDA.
8	BRITA Nº02.

ENTRADAS E SAIDAS DOS PERFILADOS



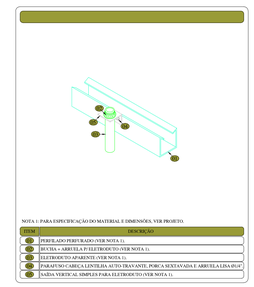
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA LATERAL DUPLA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
2	ARRUELA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
3	BUCHA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
4	PERFILADO PERFURADO (VER NOTA 1).
5	PORCA SEXTAVADA 1/4".
6	ARRUELA LISA 1/4".
7	PORCA LOSANGULAR COM PINO 1/4".
8	ELETRODUTO APARENTE (VER NOTA 1).



NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

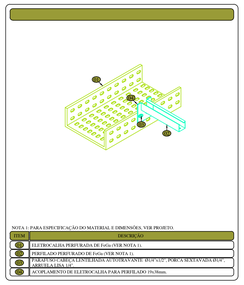
ITEM	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA LATERAL SIMPLES P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
2	ARRUELA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
3	BUCHA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
4	PERFILADO PERFURADO (VER NOTA 1).
5	PORCA SEXTAVADA (5/8"".
6	ARRUELA LISA (5/8"".
7	PORCA LOSANGULAR COM PINO (5/8"".
8	ELETRODUTO APARENTE (VER NOTA 1).



NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

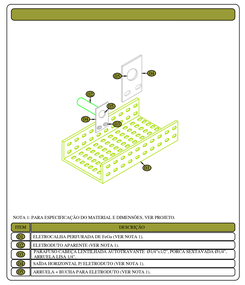
ITEM	DESCRIÇÃO
1	PERFILADO PERFURADO (VER NOTA 1).
2	BUCHA + ARRUELA P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
3	ELETRODUTO APARENTE (VER NOTA 1).
4	PARAFUSO CABEÇA LENTILHA, AUTO ROSQUEANTE, PORCA SEXTAVADA E ARRUELA LISA (5/8")
5	SAÍDA VERTICAL SIMPLES PARA ELETRODUTO (VER NOTA 1).

ENTRADAS E SAIDAS DA ELETROCALHA



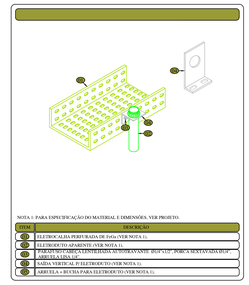
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA DE 0x0,a (VER NOTA 1).
2	PERFILADO PERFURADO DE 0x0,a (VER NOTA 1).
3	PARAFUSO CABEÇA LENTILHA AUTOROSQUEANTE 5/8"x1/2" PORCA SEXTAVADA (5/8" - ARRUELA LISA 1/2"
4	ACOPLAMENTO DE ELETROCALHA PARA PERFILADO 19x38mm.



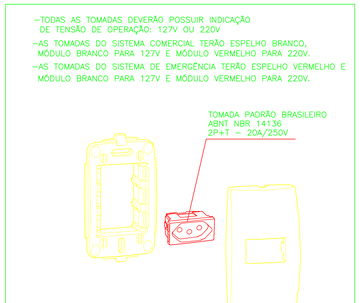
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
1	1	ELETROCALHA PERFURADA DE 0x0,a (VER NOTA 1).
2	1	ELETRODUTO APARENTE (VER NOTA 1).
3	1	PARAFUSO CABEÇA LENTILHA AUTOROSQUEANTE - 5/8"x1/2" - PORCA SEXTAVADA (5/8" - ARRUELA LISA 1/2"
4	1	SAÍDA HORIZONTAL P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
5	1	ARRUELA + BUCHA PARA ELETRODUTO (VER NOTA 1).

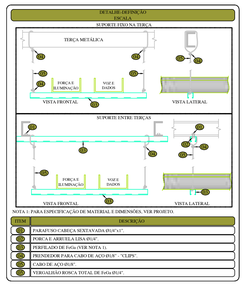


NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
1	1	ELETROCALHA PERFURADA DE 0x0,a (VER NOTA 1).
2	1	ELETRODUTO APARENTE (VER NOTA 1).
3	1	PARAFUSO CABEÇA LENTILHA AUTOROSQUEANTE - 5/8"x1/2" - PORCA SEXTAVADA (5/8" - ARRUELA LISA 1/2"
4	1	SAÍDA VERTICAL P/ ELETRODUTO (VER NOTA 1).
5	1	ARRUELA + BUCHA PARA ELETRODUTO (VER NOTA 1).

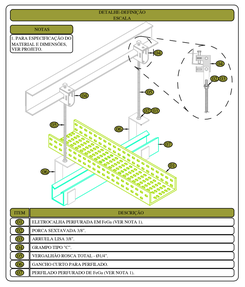


FIXAÇÃO NA LAJE DE ELETROCALHAS E PERFILADOS

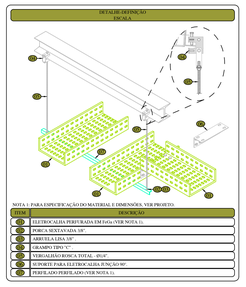


NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA (5/8"x1").
2	PORCA E ARRUELA LISA (5/8".
3	PERFILADO DE 0x0,a (VER NOTA 1).
4	PRENDEDOR PARA C CAIO DE AÇO (5/8" - "CLIPS"
5	CABO DE AÇO (5/8".
6	VERGALHÃO ROSCA TOTAL DE 0x0,a (5/8".

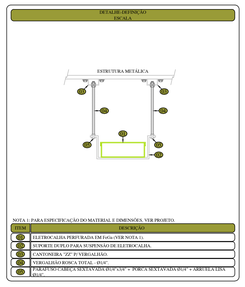


ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA EM 0x0,a (VER NOTA 1).
2	PORCA SEXTAVADA 3/8".
3	ARRUELA LISA 3/8".
4	GRAMPO TIPO "U".
5	VERGALHÃO ROSCA TOTAL - (5/8".
6	GANCHO CURTO PARA PERFILADO.
7	PERFILADO PERFURADO DE 0x0,a (VER NOTA 1).



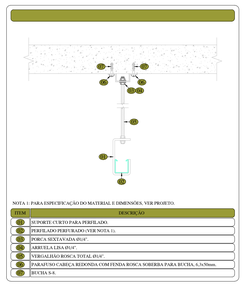
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA EM 0x0,a (VER NOTA 1).
2	PORCA SEXTAVADA 3/8".
3	ARRUELA LISA 3/8".
4	GRAMPO TIPO "U".
5	VERGALHÃO ROSCA TOTAL - (5/8".
6	SUPORTE PARA ELETROCALHA JUNÇÃO 90°.
7	PERFILADO PERFURADO (VER NOTA 1).



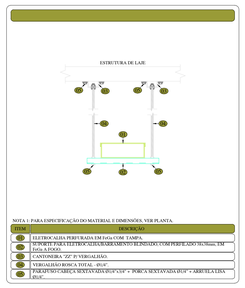
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA EM 0x0,a (VER NOTA 1).
2	SUPORTE DE PLOT-PARA SUSPENSÃO DE ELETROCALHA.
3	CANTONEIRA "ZZ" P/ VERGALHÃO.
4	VERGALHÃO ROSCA TOTAL - (5/8".
5	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA (5/8"x3/4" + PORCA SEXTAVADA (5/8" + ARRUELA LISA (5/8".



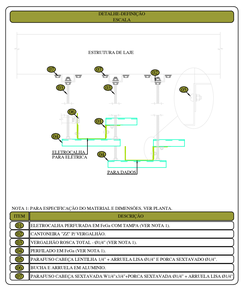
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PROJETO.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	SUPORTE CURTO PARA PERFILADO.
2	PERFILADO PERFURADO (VER NOTA 1).
3	PORCA SEXTAVADA (5/8".
4	ARRUELA LISA (5/8".
5	VERGALHÃO ROSCA TOTAL (5/8".
6	PARAFUSO CABEÇA REDONDA COM FENDA ROSCA SOBERBA PARA BUCHA, 6,3x50mm.
7	BUCHA S-8.



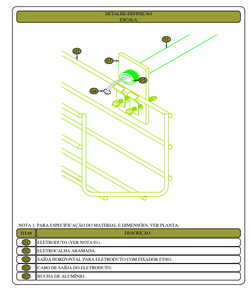
NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PLANTA.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA EM 0x0,a COM TAMPA.
2	"SUPORTE FOLE ELETROCALHA/EQUIPAMENTO SUSPENSO COM PERFILADO (50,5)x(aa). EM 0x0,a EDOS.
3	CANTONEIRA "ZZ" P/ VERGALHÃO.
4	VERGALHÃO ROSCA TOTAL - (5/8".
5	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA (5/8"x1/4" + PORCA SEXTAVADA (5/8" + ARRUELA LISA 1 (5/8"...



NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PLANTA.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETROCALHA PERFURADA EM 0x0,a COM TAMPA (VER NOTA 1).
2	CANTONEIRA "ZZ" P/ VERGALHÃO.
3	VERGALHÃO ROSCA TOTAL - (5/8" (VER NOTA 1).
4	PERFILADO EM 0x0,a (VER NOTA 1).
5	PARAFUSO CABEÇA LENTILHA 1/4" x ARRUELA LISA (5/8" E PORCA SEXTAVADO (5/8".
6	BUCHA E ARRUELA EM ALUMÍNIO.
7	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA W1/4"x3/4"+PORCA SEXTAVADA (5/8" + ARRUELA LISA (5/8"



NOTA 1: PARA ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL E DIMENSÕES, VER PLANTA.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ELETRODUTO (VER NOTA 01).
2	ELETROCALHA ARAMADA.
3	PARA SOBREPOSTAL PARA ELETRODUTO COM TAMPA (VER 03).
4	CABO DE SAÍDA DO ELETRODUTO.
5	BUCHA DE ALUMÍNIO.

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Júlio cesar Leite
24877/D-DF

DATA: 23/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ELÉTRICA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: DETALHES EXECUTIVOS

ARQUIVO: IS-UFBR-PAV-ELE-06-R00
FOLHA: 06-06
REVISÃO: 00

MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO EXECUTIVO

REVISÃO 00 | 23/09/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

OBRA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BASICO DA UFRB – LAB. PAVIMENTAÇÃO COM USO DA METODOLOGIA BIM

Desenvolvimento de Projeto Arquitetônico e Complementares.

CONTRATANTE

UFRB-LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. do Contorno, 6594, 7º andar, bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 NORMAS APLICÁVEIS 2

3 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 2

4 DISTRIBUIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO QGBT ATÉ A EDIFICAÇÃO 3

5 FATORES DE DEMANDA 3

6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES 4

7 QUEDA DE TENSÃO E TEMPERATURA AMBIENTE 6

8 PONTOS ELÉTRICOS 7

9 CONDUTOS E CONDUTORES 14

10 SPDA 16

11 CRITÉRIOS GERAIS 16

12 MEMORIAL DE CÁLCULO 18

13 CONSIDERAÇÃOES FINAIS 149

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e critérios para orientações quanto à execução do projeto de instalações elétricas do Laboratório de Pavimentação da UFRB localizado na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000.

O projeto consiste na instalação elétrica da edificação e é composto conforme descrito a seguir.

Pavimentos da estrutura

Pavimento	**Altura (cm)**	**Nível (cm)**
Pingadeira laje reservatório	5.00	905.00
Platibanda do reservatório superior	5.00	900.00
Pingadeira cobertura	37.00	863.00
Platibanda 01	3.00	860.00
Planta Baixa 2º Pav	115.00	745.00
Contrapiso Cobertura	2.00	743.00
Fundo de laje superior	13.00	730.00
Forro superior	50.00	680.00
Rodapé superior	278.00	402.00
Planta Baixa 1º Pav	7.00	395.00
Contrapiso 1°Pav	2.00	393.00
Fundo Laje Térreo	13.00	380.00
Forro Térreo	50.00	330.00
Rodapé térreo	293.00	37.00
Planta Baixa Térreo	7.00	30.00
Contrapiso térreo	2.00	28.00
Referência Calçada - cadastro	2.00	26.00
Meio fio estacionamento	1.00	25.00
Referência Calçada - Nível 0	25.00	0.00

2 NORMAS APLICÁVEIS

Na prestação dos serviços de execução do projeto e instalação de Cabeamento, devem ser seguidas as normas técnicas abaixo:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas.
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada
- NBR 61439-1:2016 Quadros elétricos
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes
- NBR IEC 60947-2 Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão

3 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1 (Rodapé térreo)	
Esquema de ligação	3F+N

Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	15.00

4 DISTRIBUIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO QGBT ATÉ A EDIFICAÇÃO

A distribuição da infraestrutura, que se estende do QGBT até os quadros internos, deve ser realizada de forma subterrânea, utilizando eletrodutos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD).

Os trechos contínuos de tubulação e sem interrupção por caixas ou equipamentos, não devem exceder 15 metros de comprimento para as linhas internas, conforme estabelecido na NBR 5410, item 6.2.1.1.1.6 - B.

As caixas de passagem na área externa devem ser em ferro fundido articulado.

5 FATORES DE DEMANDA

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Ar condicionado	27.33	86.00	23.50

Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	42.56	64.10	27.28
Uso Específico	65.06	100.00	65.06
TOTAL			115.84

QDLF-LAB (Térreo)

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Ar condicionado	1.21	100.00	1.21
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	17.18	84.93	14.59
Uso Específico	0.40	100.00	0.40
TOTAL			16.19

6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES

Os quadros devem ser constituídos em aço carbono e todos devem conter barramento do tipo espinha de peixe, com o fundo na cor laranja para fixação dos barramentos. Eles podem ser instalados embutidos ou sobrepostos, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	**Proteção (A)**
QDAC (Térreo)	80.00
QDLF-LAB (Térreo)	50.00
QGBT (Térreo)	400.00

7 QUEDA DE TENSÃO E TEMPERATURA AMBIENTE

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:

Queda de tensão admissível (CA)

Total (%)	7
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4
Força (%)	4
Controle (%)	1

Queda de tensão admissível (CC)

Total (%)	7
Alimentação (%)	5
Iluminação (%)	5
Força (%)	5
Controle (%)	1

Temperatura ambiente

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Temperatura ambiente

Ambiente (ºC)	30
Solo (ºC)	20

8 PONTOS ELÉTRICOS

Na edificação, os pontos elétricos operam com diferentes tensões, sendo obrigatória a identificação dos pontos que não operem com 127V. Essa identificação deve estar associada à mudança de cor do ponto, conforme detalhado no projeto em planta.

Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

Pontos de força

Peça	Tomada de piso - caixa 4x4" - 2P+T 10 A - unha simples - caixa alta 1" (2x)
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	10
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - baixa
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	33
Potência total (W)	6600
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - média
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	28
Potência total (W)	5600
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Compactador Giratório Gyrocomp
Potência unitária (W)	1700
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1700
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Misturador de Asfalto
Potência unitária (W)	7000

Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	7000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Triaxial Dinamico
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Geladeira
Potência unitária (W)	140
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	140
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - ESTUFA SECAGEM
Potência unitária (W)	4000
Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	20000

Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Viscosimento Rotacional
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de cisalhamento dinamico (DSR)
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Vaso de Envelhecimento da Pressão (PAV)
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - RTFOT
Potência unitária (W)	1800
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1800
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Usina de Mistura Asfaltica
Potência unitária (W)	4000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	4000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Moinho de Bolas Para Minerio
Potência unitária (W)	2200

Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2200
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Viga de 4 pontos
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Prensa Universal UTM-130
Potência unitária (W)	4000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	4000
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - DWT Wet And Double Wheel Tracher
Potência unitária (W)	6000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	6000

Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Vasode Vácuo - VDO
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	600
Fator de potência	0.9

Peça	UFRB-Lab. Pavimentação - Forno NCAT
Potência unitária (W)	10000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	10000
Fator de potência	0.9

Pontos de luz

Peça	Luminárias embutir - LED - Embutir - 2x18W
Potência unitária (W)	36
Número de pontos atendidos	86
Potência total (W)	3096
Fator de potência	0.9

Peça	Luminárias sobrepor - LED - Sobrepor - 2x18W
Potência unitária (W)	36
Número de pontos atendidos	12
Potência total (W)	432
Fator de potência	0.9

9 CONDUTOS E CONDUTORES

Condutos

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335. Para os eletrodutos metálicos, é obrigatório que sejam galvanizados pré-zincados. As eletrocalhas e seus acessórios e conexões devem ser, no mínimo, de chapa #16MSG galvanizada, enquanto as perfiladas devem ter, no mínimo, chapa #14MSG galvanizada.

Condutores

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força e iluminação de 2,5mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole–encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Para a interligação do quadro de distribuição, é necessário utilizar condutores de, no mínimo, 6mm², com tensão de isolamento de 0,6/1KV. Para os condutores que serão enterrados no solo ou que passarão por áreas de tráfego de veículos como carros e caminhões, é recomendado o uso de cabos com isolamento XLPE.

Padronização das cores

Fase 1	**Branco**

Fase 2	**Preto**
Fase 3	**Vermelho**
Neutro	**Azul claro**
Terra	**Verde-amarelo**
Retorno	**Amarelo**
Positivo	**Vermelho**
Negativo	**Preto**

10 SPDA

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) da edificação é do tipo estrutural, com nível de proteção III. O método de proteção adotado é o Franklin com esfera rolante. Na região onde há uma junta de dilatação, é necessário utilizar cordoalha para interligar esses pontos.

11 CRITÉRIOS GERAIS

Aterramento

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características minimas de Ø5/8" x 2,44m, tipo Copperweld.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme.

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfiação e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

Quadro de Cargas: QDAC (Térreo)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCA	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
AC-1	AC - SL ESTUDO	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.50	3.24	OK
AC-2	AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 01	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	R+S	1610	1610		1.00	17.2	2.5	24.0	4.5	20	1.51	4.24	OK
AC-3	AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 02	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	R+S	1050	1050		1.00	10.6	2.5	24.0	4.5	16	0.94	3.67	OK
AC-4	AC - SL DE ENSAIOS	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	R+S	1050	1050		1.00	10.6	2.5	24.0	4.5	16	0.89	3.62	OK
AC-5	AC-USINA	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	S+T		1050	1050	1.00	10.6	2.5	24.0	4.5	16	1.07	3.80	OK
AC-6	AC-ENSAIO DE ABRASÃO	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.67	3.40	OK
AC-7	AC-SL DE REUNIÃO	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	R+T	1610		1610	1.00	17.2	2.5	24.0	4.5	20	1.26	3.99	OK
AC-8	AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	2333	2100	S+T		1050	1050	1.00	10.6	2.5	24.0	4.5	16	1.89	4.62	OK
AC-9	AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+T	543		543	1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	1.06	3.79	OK
AC-10	AC-PREPARO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	3788	3220	S+T		1610	1610	1.00	17.2	2.5	24.0	4.5	20	3.16	5.89	OK
AC-11	AC-SL DOS PESQUISADORES	F+F+T	B1	220 V	1811	1630	R+T	815		815	1.00	8.2	2.5	24.0	4.5	16	1.47	4.20	OK

AC-12	Reserva	F+N+T	B1	127 V	0	0	R				1.00	0.0	2.5	24.0	4.5	16	0.00	0.00	OK
AC-13	Reserva	F+N+T	B1	127 V	0	0	R				1.00	0.0	2.5	24.0	4.5	16	0.00	0.00	OK
AC-14	AC HALL	F+N+T	B1	127 V	1206	1085	S		1085		1.00	9.5	2.5	24.0	4.5	16	0.00	2.73	OK
TOTAL					27331	24030	R+S+T	7763	8505	7763									

Quadro de Cargas: QDLF-LAB (Térreo)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCA	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)		(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
LAB-1	ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO	F+N+T	B1	127 V	800	720	S		720		1.00	6.3	2.5	24.0	10	16	1.12	1.12	ERRO
LAB-2	ILUMINAÇÃO HALL E APOIO LABORATÓRIO	F+N+T	B1	127 V	920	828	S		828		1.00	7.2	2.5	24.0	10	16	1.62	1.62	ERRO
LAB-3	TUG LABORATÓRIO 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	S		800		1.00	7.0	2.5	24.0	10	16	0.55	0.55	ERRO
LAB-4	TUG LABORATÓRIO 02	F+N+T	B1	127 V	889	800	S		800		1.00	7.0	2.5	24.0	10	16	0.89	0.89	ERRO
LAB-5	TUG LABORATÓRIO 03	F+N+T	B1	127 V	1111	1000	R	1000			1.00	8.7	2.5	24.0	10	16	1.59	1.59	ERRO
LAB-6	TUG LABORATÓRIO 04	F+N+T	B1	127 V	667	600	S		600		1.00	5.2	2.5	24.0	10	16	0.66	0.66	ERRO
LAB-7	TUG LABORATÓRIO - 220V - 01	F+N+T	B1	127 V	1400	1400	R	1400			1.00	11.0	2.5	24.0	10	16	0.93	0.93	ERRO

LAB-8	TUG LABORATÓRIO - 220V - 02	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	T			1300	1.00	10.2	2.5	24.0	10	16	1.30	1.30	ERRO
LAB-9	TUG LABORATÓRIO - 220V - 03	F+N+T	B1	127 V	1200	1200	R	1200			1.00	9.4	2.5	24.0	10	16	1.68	1.68	ERRO
LAB-10	TUG LABORATÓRIO - 220V - 03	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	S		1800		1.00	14.2	2.5	24.0	10	16	3.04	3.04	ERRO
LAB-11	TUG LABORATÓRIO - 220V - 04	F+N+T	B1	127 V	200	200	S		200		1.00	1.6	2.5	24.0	10	16	0.30	0.30	ERRO
LAB-12	TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 01	F+N+T	B1	127 V	667	600	T			600	1.00	5.2	2.5	24.0	10	16	0.65	0.65	ERRO
LAB-13	TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 02	F+N+T	B1	127 V	667	600	T			600	1.00	5.2	2.5	24.0	10	16	0.71	0.71	ERRO
LAB-14	TUG APOIO LABORATÓRIO 01	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	T			1200	1.00	10.5	2.5	24.0	10	16	1.76	1.76	ERRO
LAB-15	TUG APOIO LABORATÓRIO 02	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	R	1200			1.00	10.5	2.5	24.0	10	16	2.26	2.26	ERRO
LAB-16	TUG APOIO LABORATÓRIO 03	F+N+T	B1	127 V	667	600	T			600	1.00	5.2	2.5	24.0	10	16	0.70	0.70	ERRO
LAB-17	TUG HALL	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	T			1200	1.00	10.5	2.5	24.0	10	16	0.88	0.88	ERRO
LAB-18	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100	1.00	0.8	2.5	24.0	10	16	0.00	0.00	ERRO
LAB-19	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100	1.00	0.8	2.5	24.0	10	16	0.00	0.00	ERRO
LAB-20	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	S		100		1.00	0.8	2.5	24.0	10	16	0.00	0.00	ERRO
LAB-21	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100	1.00	0.8	2.5	24.0	10	16	0.00	0.00	ERRO

AC-LAB1	AR CONCICIONADO APOIO LABORATÓRIO	F+N+T	B1	127 V	1206	1085	R	1085			1.00	9.5	2.5	24.0	10	16	1.43	1.43	ERRO
TOTAL					18781	17533	R+S+T	5885	5848	5800									

Quadro de Cargas: QGBT (Térreo)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCA	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
1	ILUMINAÇÃO PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E SL DOS PESQUISADORES	F+N+T	B1	127 V	600	540	R	540			1.00	4.7	2.5	24.0	3	16	0.86	2.38	OK
2	ILUMINAÇÃO SL DE ENSAIOS	F+N+T	B1	127 V	320	288	R	288			1.00	2.5	2.5	24.0	3	16	0.54	2.06	OK
3	ILIMONSÇÃO LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+N+T	B1	127 V	600	540	R	540			1.00	4.7	2.5	24.0	3	16	0.60	2.12	OK
4	ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+N+T	B1	127 V	840	756	R	756			1.00	6.6	2.5	24.0	3	16	0.54	2.06	OK
5	ILUMINAÇÃO SL DE ESTUDOS E SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	400	360	R	360			1.00	3.1	2.5	24.0	3	16	0.75	2.27	OK

6	ILUMINAÇÃO USINA, ENSAIO DE ABRASÃO E CÂMARA UMIDA	F+N+T	B1	127 V	680	612	R	612			1.00	5.4	2.5	24.0	3	16	1.24	2.76	OK
7	TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	T			1200	0.70	10.5	2.5	24.0	3	16	2.28	3.80	OK
8	TUG SL DOS PESQUISADORES - 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	T			800	1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.67	3.19	OK
9	TUG SL DE ENSAIOS	F+N+T	B1	127 V	3111	2800	S		2800		1.00	24.5	4	32.0	3	25	2.29	3.81	OK
10	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	T			800	1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.15	2.67	OK
11	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 02	F+N+T	B1	127 V	667	600	R	600			1.00	5.2	2.5	24.0	3	16	0.66	2.18	OK
12	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 03	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400			1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.36	1.88	OK
13	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 04	F+N+T	B1	127 V	2222	2000	S		2000		1.00	17.5	2.5	24.0	3	20	1.80	3.32	OK
14	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 01	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800			1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	0.57	2.09	OK
15	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃ	F+N+T	B1	127 V	778	700	R	700			1.00	6.1	2.5	24.0	3	16	0.80	2.32	OK

	O DE LIGANTES ASFÁTICOS 02																		
16	TUG SL DE ESTUDOS 01	F+N+T	B1	127 V	1200	1200	R	1200			1.00	9.4	2.5	24.0	3	16	0.73	2.25	OK
17	TUG SL DE ESTUDOS 02	F+N+T	B1	127 V	1200	1200	T			1200	1.00	9.4	2.5	24.0	3	16	1.73	3.25	OK
18	TUG SL DE ESTUDOS 03	F+N+T	B1	127 V	822	800	R	800			1.00	6.5	2.5	24.0	3	16	0.78	2.30	OK
19	TUG SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400			1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.89	2.40	OK
20	TUG ENSAIO DE ABRASÃO	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800			1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.31	2.83	OK
21	TUG CÂMARA ÚMIDA	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	R	1200			1.00	10.5	2.5	24.0	3	16	2.51	4.03	OK
22	ILUMINAÇÃO ÁREA EXTERNA	F+N+T	B1	127 V	360	324	R	324			1.00	2.8	2.5	24.0	3	16	0.97	2.49	OK
23	TUG ÁREA EXTERNA	F+N+T	B1	127 V	1111	1000	T			1000	1.00	8.7	2.5	24.0	3	16	0.82	2.34	OK
24	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 01	F+N+T	B1	127 V	4348	4000	S		4000		1.00	34.2	6	41.0	3	40	2.31	3.83	OK
25	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 02	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000	1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	1.24	2.76	OK
26	ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 03	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000	1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	1.33	2.84	OK
27	VISCOSIMETRO LAB. DE CARACTERIZAÇÃ	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500	1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.57	2.08	OK

	O DE LIGANTES ASFÁLTICOS																		
28	REÔMETRO DE CISALHAMENTO DINÂMICO (DSR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500	1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.62	2.14	OK
29	RTFOT LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1957	1800	R+T	900		900	1.00	8.9	2.5	24.0	4.5	16	1.17	2.69	OK
30	VASO DE ENVELHECIMENTO DA PRESSÃO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS (PAV)	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+T	500		500	1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.54	2.06	OK
31	REÔMETRO DE FAIXA DE FLEXÃO (BBR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	S+T		500	500	1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.50	2.02	OK
32	VASODE VÁCUO (CDO) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS	F+F+T	B1	220 V	652	600	R+S	300	300		1.00	3.0	2.5	24.0	4.5	16	0.28	1.80	OK
33	VIGA DE 4 PONTOS SL DE ENSAIOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+S	500	500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.48	2.00	OK

34	PRENSA TRIAXIAL DINÂMICO - SL DE ENSAIOS	F+F+T	B1	220 V	1087	1000	R+S	500	500		1.00	4.9	2.5	24.0	4.5	16	0.53	2.05	OK
35	PRENSA UNIVERSAL UTM - SL DE ENSAIOS	3F+T	B1	220 V	4348	4000	R+S+T	1333	1333	1333	0.80	11.4	4	28.0	3	16	0.92	2.44	OK
36	DWT -SL DE ENSAIOS	3F+T	B1	220 V	6522	6000	R+S+T	2000	2000	2000	0.80	17.1	6	36.0	3	20	0.88	2.40	OK
37	MISTURADOR DE ASFALTO GRANDE - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	3F+T	B1	220 V	7609	7000	R+S+T	2333	2333	2333	1.00	20.0	6	36.0	3	20	1.02	2.54	OK
38	COMPACTADOR GIRATÓRIO - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	1848	1700	R+T	850		850	1.00	8.4	2.5	24.0	4.5	16	1.09	2.61	OK
39	FORNO NCAT	3F+T	B1	220 V	10870	10000	R+S+T	3333	3333	3333	0.70	28.5	10	50.0	3	32	1.13	2.65	OK
40	ESTUFA DE SECAGEM - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000	0.70	19.8	4	32.0	4.5	20	2.22	3.73	OK
41	ESTUFA DE SECAGEM LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+F+T	B1	220 V	4348	4000	S+T		2000	2000	1.00	19.8	4	32.0	4.5	20	0.35	1.87	OK
42	USINA	3F+T	B1	220 V	4348	4000	R+S+T	1333	1333	1333	1.00	11.4	4	28.0	3	16	0.70	2.22	OK
43	EQUIPAMENTO DE ABRASÃO	3F+T	B1	220 V	2391	2200	R+S+T	733	733	733	1.00	6.3	2.5	21.0	3	16	0.80	2.32	OK
44	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃ	F+N+T	B1	127 V	667	600	R	600			1.00	5.2	2.5	24.0	3	16	0.77	2.28	OK

	O DE LIGANTES ASFÁTICOS 03																		
45	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 04	F+N+T	B1	127 V	444	400	R	400			1.00	3.5	2.5	24.0	3	16	0.44	1.96	OK
46	GELADEIRA	F+N+T	B1	127 V	156	140	R	140			1.00	1.2	2.5	24.0	3	16	0.25	1.77	OK
47	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100			1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
48	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100			1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
49	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100	1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
50	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	T			100	1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
QDAC		3F+N+T	B1	220/127 V	27331	24030	R+S+T	7763	8505	7763	1.00	74.3	16	88.0	5	80	1.21	2.73	OK
51	REFLETORES	F+N	B1	127 V	400	200	R	200			1.00	3.1	2.5	24.0	3	16	0.34	1.86	OK
52	ILUMINAÇÃO HALL	F+N+T	B1	127 V	160	144	S		144		1.00	1.3	2.5	24.0	3	16	0.27	1.79	OK
53	TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS - 220V	F+F+T	B1	220 V	600	600	R+T	300		300	1.00	2.7	2.5	24.0	4.5	16	0.47	1.98	OK
54	TUG SL DOS PESQUISADORES 220V	F+F+T	B1	220 V	1800	1800	R+T	900		900	1.00	8.2	2.5	24.0	4.5	16	0.95	2.47	OK
55	TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO - 220V	F+F+T	B1	220 V	1900	1900	R+T	950		950	1.00	8.6	2.5	24.0	4.5	16	0.41	1.93	OK

56	TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS - 220V	F+F+T	B1	220 V	1900	1900	R+T	950		950	1.00	8.6	2.5	24.0	4.5	16	0.30	1.81	OK
57	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 01	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.57	2.09	OK
58	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 02	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.47	1.99	OK
59	TUG SL DE ESTUDOS 220V - 03	F+F+T	B1	220 V	1200	1200	R+S	600	600		1.00	5.5	2.5	24.0	4.5	16	0.26	1.77	OK
60	TUG SL DE REUNIÃO 220V	F+F+T	B1	220 V	600	600	R+S	300	300		1.00	2.7	2.5	24.0	4.5	16	0.38	1.90	OK
61	PROJETOR LAB. DE ENSAIOS DINÂMICOS	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500			1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.41	1.93	OK
62	PROJETOR SL DE ESTUDOS	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500			1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.56	2.08	OK
63	PROJETOR SL DE REUNIÕES	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500			1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.91	2.43	OK
64	PROJETOR LAB. DE CARACTERIZAÇÃO	F+N+T	B1	127 V	543	500	R	500			1.00	4.3	2.5	24.0	3	16	0.40	1.92	OK
65	TUG SL DOS PESQUISADORES - 02	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800			1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.68	3.19	OK
66	TUG SL DOS PESQUISADORES - 03	F+N+T	B1	127 V	889	800	R	800			1.00	7.0	2.5	24.0	3	16	1.40	2.92	OK

67	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	16	16	T			16	1.00	0.1	2.5	24.0	3	16	0.01	1.52	OK
68	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100			1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
69	Reserva	F+N+T	B1	127 V	100	100	R	100			1.00	0.8	2.5	24.0	6	16	0.00	0.00	OK
TOTAL					134952	123550	R+S+T	44239	40416	38895									

Relatório de dimensionamento

Quadros

Dimensionamento QDAC -

Circuito QDAC -				Quadro QGBT (Térreo)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.88	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	8835.46	9660.46	8835.46	27331.37		
Potência demandada (VA)	7598.49	8307.99	7598.49	23504.98		
Corrente (A)	69.08	74.27	69.08	Projeto (Ip) 74.27	Projeto (Ib)	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT)

					74.27	74.27

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 5
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 16 mm² Cap. Condução (Iz): 88.00 A	dV% parcial dV% total	16mm² 1.21 2.73

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (16mm²) 74.27 < 80.00 < 88.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 80 A - 5 kA - C	Fase: 16 mm² / Neutro: 16 mm² / Terra: 16 mm² Capacidade de condução (Fase): 88.00 A

Dimensionamento QDLF-LAB -

Circuito QDLF-LAB -				Quadro Nenhum
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.93	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00
	R	S	T	Total
Potência instalada (VA)	6250.00	6264.44	6266.67	18781.11

Potência demandada (VA)	5489.97	5335.67	5367.69	16193.33		
Corrente (A)	43.23	42.01	42.27	Projeto (Ip) 43.23	Projeto (Ib) 43.23	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 43.23

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 25
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 6 mm² Cap. Condução (Iz): 48.00 A	dV% parcial dV% total	10mm² 0.00 0.00
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**	
Ip < In < Iz (6mm²) 43.23 < 50.00 < 48.00	Ip < In < Iz (10mm²) 43.23 < 50.00 < 66.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)	
Dispositivo de proteção		Seção	
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 50 A - 25 kA - D		Fase 10 mm²	Neutro 10 mm² / Terra -
		Capacidade de condução (Fase): 66.00 A	

Dimensionamento QGBT -

Circuito QGBT -				Quadro AL1 (Térreo)
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004)	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004)

			1.00	1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	48295.12 39128.81	44282.78 38642.99	42374.40 38071.90	134952.30 115843.71		
Corrente (A)	327.41	327.71	326.97	Projeto (Ip) 327.71	Projeto (Ib) 327.71	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 327.71
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 60		
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 150 mm² Cap. Condução (Iz): 358.00 A		dV% parcial dV% total	185mm² 1.52 1.52		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			**Condutor**			
Ip < In < Iz (150mm²) 327.71 < 400.00 < 358.00	Ip < In < Iz (185mm²) 327.71 < 400.00 < 408.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 400 A - 60 kA - C			Fase 185 mm²	Neutro 185 mm²	Terra -	
			Capacidade de condução (Fase): 408.00 A			

Circuitos

Dimensionamento 1 - ILUMINAÇÃO PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E SL DOS PESQUISADORES

Circuito 1 - ILUMINAÇÃO PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS E SL DOS PESQUISADORES Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 600.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.72	Corrente de projeto (In) 4.72	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.72		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	15

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.86 2.38

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.72 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 10 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 01

Circuito 10 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22	8
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.15 2.67		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

7.00 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção	Seção			
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

Dimensionamento 11 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 02

Circuito 11 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
.S.O.S - Dispositivo Elétrico - embutido	Tomada de piso - caixa 4x4"			222.22	6
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	2.5mm² 0.66		

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.18

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

	Fase	Neutro	Terra
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 12 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 03

Circuito 12 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 444.44 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.50	Corrente de projeto (In) 3.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
.S.O.S - Dispositivo Elétrico - embutido	Tomada de piso - caixa 4x4"	222.22	4

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão

		dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.36
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	1.88

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 13 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 04

Circuito 13 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO 04 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2222.22 VA
Corrente de projeto (Ip) 17.50	Corrente de projeto (In) 15.75	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 15.75		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	8

		666.67	6

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.80 3.32

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 17.50 < 20.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 14 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 01

Circuito 14 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))		Corrente de curto-circuito (kA)	

7.00	3.50	3.50	3

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	8

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.57 2.09

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Dispositivo de proteção	Fase	Neutro	Terra
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 15 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 02

Circuito 15 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (R)	F-N: 127 V	0.90			777.78 VA

			(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	
Corrente de projeto (Ip) 6.12	Corrente de projeto (In) 6.12	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.12		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			111.11 222.22	1 6
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.80 2.32		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 6.12 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C		Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

Dimensionamento 16 - TUG SL DE ESTUDOS 01

Circuito 16 - TUG SL DE ESTUDOS 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 4.72	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.72		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	4

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.73 2.25

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 17 - TUG SL DE ESTUDOS 02

Circuito 17 - TUG SL DE ESTUDOS 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 9.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.45		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	4

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.73 3.25

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 18 - TUG SL DE ESTUDOS 03

Circuito 18 - TUG SL DE ESTUDOS 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.97	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 822.22 VA
Corrente de projeto (Ip) 6.47	Corrente de projeto (In) 4.72	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.72		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22 600.00	2 2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total		2.5mm² 0.78 2.30	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				

Ip < In < Iz (2.5mm²) 6.47 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² | Neutro: 2.5 mm² | Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 19 - TUG SL DE REUNIÕES

Circuito 19 - TUG SL DE REUNIÕES Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 444.44 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.50	Corrente de projeto (In) 3.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22	4
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força	Método de instalação: B1		2.5mm²		

Seção: 2.5 mm²	Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	0.89 2.40

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 2 - ILUMINAÇÃO SL DE ENSAIOS

Circuito 2 - ILUMINAÇÃO SL DE ENSAIOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 320.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.52	Corrente de projeto (In) 2.52	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.52		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	8

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)		
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão

(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.54 2.06

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.52 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 20 - TUG ENSAIO DE ABRASÃO

Circuito 20 - TUG ENSAIO DE ABRASÃO Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	8

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	2.5mm² dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.31 2.83

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 21 - TUG CÂMARA ÚMIDA

Circuito 21 - TUG CÂMARA ÚMIDA Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1333.33 VA
Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))		Corrente de curto-circuito (kA)	

10.50	10.50	10.50	3

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22 666.67	6 2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	 dV% parcial dV% total	2.5mm² 2.51 4.03

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 22 - ILUMINAÇÃO ÁREA EXTERNA

Circuito 22 - ILUMINAÇÃO ÁREA EXTERNA Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência

F+N (R)	F-N: 127 V	0.90	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	360.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.83	Corrente de projeto (In) 2.83	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.83		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias sobrepor			40.00	9
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.97 2.49		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.83 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 23 - TUG ÁREA EXTERNA

Circuito 23 - TUG ÁREA EXTERNA Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1111.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.75	Corrente de projeto (In) 3.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	10

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.82 2.34

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.75 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 24 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 01

Circuito 24 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 34.23	Corrente de projeto (In) 34.23	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 34.23		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	4347.83	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 6 mm² Cap. Condução (Iz): 41.00 A	dV% parcial dV% total	6mm² 2.31 3.83

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (6mm²) 34.23 < 40.00 < 41.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 40 A - 3 kA - C	6 mm²	6 mm²	6 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 41.00 A		

Dimensionamento 25 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 02

Circuito 25 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 02 Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 19.76	Corrente de projeto (In) 19.76	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 19.76		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			4347.83	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 2.5 mm² Cap. Condução (Iz): 24.00 A	dV% parcial dV% total	4mm² 1.24 2.76		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (4mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

19.76 < 20.00 < 32.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase 4 mm²	Neutro -	Terra 4 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

Dimensionamento 26 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 03

Circuito 26 - ESTUFA LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS 03 Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 19.76	Corrente de projeto (In) 19.76	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 19.76		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			4347.83	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 2.5 mm²	dV% parcial	4mm² 1.33		

	Cap. Condução (Iz): 24.00 A	dV% total	2.84

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (4mm²) 19.76 < 20.00 < 32.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase: 4 mm² / Neutro: - / Terra: 4 mm² Capacidade de condução (Fase): 32.00 A

Dimensionamento 27 - VISCOSIMETRO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

Circuito 27 - VISCOSIMETRO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1086.96 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.94	Corrente de projeto (In) 4.94	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.94		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	1086.96	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão

		dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.57 2.08

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.94 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 28 - REÔMETRO DE CISALHAMENTO DINÂMICO (DSR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

Circuito 28 - REÔMETRO DE CISALHAMENTO DINÂMICO (DSR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1086.96 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.94	Corrente de projeto (In) 4.94	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.94		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	1086.96	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.62 2.14

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.94 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 29 - RTFOT LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

Circuito 29 - RTFOT LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1956.52 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.89	Corrente de projeto (In) 8.89	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 8.89		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	1956.52	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.17 2.69

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.89 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 3 - ILIMONSÇÃO LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS

Circuito 3 - ILIMONSÇÃO LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004)	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004)	Potência 600.00 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 4.72	Corrente de projeto (In) 4.72	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.72		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir			40.00	15
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.60 2.12	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.72 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 30 - VASO DE ENVELHECIMENTO DA PRESSÃO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS (PAV)

Circuito 30 - VASO DE ENVELHECIMENTO DA PRESSÃO LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS (PAV)	Quadro
Utilização: Uso Específico	QGBT (Térreo)

Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+F (R+T)	F-F: 220 V	0.92	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	1086.96 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
4.94	4.94	4.94	4.5

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	1086.96	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão	
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.54
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.06

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.94 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 31 - REÔMETRO DE FAIXA DE FLEXÃO (BBR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

<table>
<tr><td colspan="5">Circuito 31 - REÔMETRO DE FAIXA DE FLEXÃO (BBR) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS
Utilização: Uso Específico</td><td colspan="2">Quadro
QGBT (Térreo)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
F+F (S+T)</td><td>Tensão
F-F: 220 V</td><td>FP
0.92</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>Potência
1086.96 VA</td></tr>
<tr><td>Corrente de projeto (Ip)
4.94</td><td>Corrente de projeto (In)
4.94</td><td colspan="2">Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))
4.94</td><td colspan="2">Corrente de curto-circuito (kA)
4.5</td></tr>
<tr><td colspan="7">Pontos inseridos</td></tr>
<tr><td>Classe</td><td colspan="3">Grupo</td><td>Potência (VA)</td><td>Quantidade</td></tr>
<tr><td>Biblioteca BIM - Elétrica</td><td colspan="3">UFRB-Lab. Pavimentação</td><td>1086.96</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="3">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Utilização: Força
Seção: 2.5 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 0.5 mm²
Cap. Condução (Iz): 9.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="2">2.5mm²
0.50
2.02</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="5">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (2.5mm²)
4.94 < 16.00 < 24.00</td><td colspan="5">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="5">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN</td><td colspan="3">Fase</td><td>Neutro</td><td>Terra</td></tr>
</table>

Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	2.5 mm²	-	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 32 - VASODE VÁCUO (CDO) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

Circuito 32 - VASODE VÁCUO (CDO) - LAB. DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 652.17 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.96	Corrente de projeto (In) 2.96	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.96		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			652.17	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.28 1.80		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

2.96 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção	Seção			
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²	
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

Dimensionamento 33 - VIGA DE 4 PONTOS SL DE ENSAIOS

Circuito 33 - VIGA DE 4 PONTOS SL DE ENSAIOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1086.96 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.94	Corrente de projeto (In) 4.94	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.94		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			1086.96	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	2.5mm² 0.48		

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.94 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 34 - PRENSA TRIAXIAL DINÂMICO - SL DE ENSAIOS

Circuito 34 - PRENSA TRIAXIAL DINÂMICO - SL DE ENSAIOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1086.96 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.94	Corrente de projeto (In) 4.94	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.94		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			1086.96	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão			

		dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.53
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.05

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.94 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 35 - PRENSA UNIVERSAL UTM - SL DE ENSAIOS

Circuito 35 - PRENSA UNIVERSAL UTM - SL DE ENSAIOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 11.41	Corrente de projeto (In) 11.41	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 14.26		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	4347.83	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 15.50 A	dV% parcial dV% total	4mm² 0.92 2.44

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (4mm²) 11.41 < 16.00 < 22.40	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 4 mm²	Neutro -	Terra 4 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 28.00 A		

Dimensionamento 36 - DWT -SL DE ENSAIOS

Circuito 36 - DWT -SL DE ENSAIOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 6521.74 VA
Corrente de projeto (Ip) 17.12	Corrente de projeto (In) 17.12	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 21.39		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	6521.74	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 28.00 A	dV% parcial dV% total	6mm² 0.88 2.40

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (6mm²) 17.12 < 20.00 < 28.80	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 3 kA - C	Fase 6 mm²	Neutro -	Terra 6 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 36.00 A		

Dimensionamento 37 - MISTURADOR DE ASFALTO GRANDE - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Circuito 37 - MISTURADOR DE ASFALTO GRANDE - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
3F (R+S+T)	F-F: 220 V	0.92	(Tabela 42 da NBR5410/2004)	(Tabela 40 da NBR5410/2004)	7608.70 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 19.97	Corrente de projeto (In) 19.97	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 19.97		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			7608.70	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 2.5 mm² Cap. Condução (Iz): 21.00 A	dV% parcial dV% total	6mm² 1.02 2.54		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (6mm²) 19.97 < 20.00 < 36.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 3 kA - C	Fase 6 mm²	Neutro -	Terra 6 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 36.00 A		

Dimensionamento 38 - COMPACTADOR GIRATÓRIO - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Circuito 38 - COMPACTADOR GIRATÓRIO - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	Quadro
Utilização: Uso Específico	QGBT (Térreo)

Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+F (R+T)	F-F: 220 V	0.92	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	1847.83 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
8.40	8.40	8.40	4.5

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	1847.83	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão	
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	1.09
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.61

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²)	Cabo Unipolar (cobre)		
8.40 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN	Fase	Neutro	Terra
Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	2.5 mm²	-	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 39 - FORNO NCAT

Circuito 39 - FORNO NCAT Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.70	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 10869.57 VA
Corrente de projeto (Ip) 28.53	Corrente de projeto (In) 28.53	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 40.75		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	10869.57	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 10 mm² Cap. Condução (Iz): 50.00 A	dV% parcial dV% total	10mm² 1.13 2.65

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (10mm²) 28.53 < 32.00 < 35.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 32 A - 3 kA - C	Fase 10 mm²	Neutro -	Terra 10 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 50.00 A		

Dimensionamento 4 - ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS

Circuito 4 - ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁLTICOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 840.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 6.61	Corrente de projeto (In) 4.72	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.72		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	21

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.54 2.06

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 6.61 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 40 - ESTUFA DE SECAGEM - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Circuito 40 - ESTUFA DE SECAGEM - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.70	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 19.76	Corrente de projeto (In) 19.76	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 28.23		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação			4347.83	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 32.00 A		dV% parcial dV% total	4mm² 2.22 3.73	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (4mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

19.76 < 20.00 < 22.40	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase 4 mm²	Neutro -	Terra 4 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

Dimensionamento 41 - ESTUFA DE SECAGEM LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS

Circuito 41 - ESTUFA DE SECAGEM LABORATÓRIO DE ENSAIOS DINÂMICOS Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 19.76	Corrente de projeto (In) 19.76	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 19.76		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	4347.83	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 2.5 mm²	dV% parcial	4mm² 0.35

	Cap. Condução (Iz): 24.00 A	dV% total	1.87

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (4mm²) 19.76 < 20.00 < 32.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase 4 mm²	Neutro -	Terra 4 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

Dimensionamento 42 - USINA

Circuito 42 - USINA Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 4347.83 VA
Corrente de projeto (Ip) 11.41	Corrente de projeto (In) 11.41	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 11.41		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	4347.83	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)		
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão

		dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		4mm²
Utilização: Força	Seção: 1 mm²	dV% parcial	0.70
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 12.00 A	dV% total	2.22

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (4mm²) 11.41 < 16.00 < 28.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 4 mm² / Neutro: - / Terra: 4 mm² Capacidade de condução (Fase): 28.00 A

Dimensionamento 43 - EQUIPAMENTO DE ABRASÃO

Circuito 43 - EQUIPAMENTO DE ABRASÃO Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2391.30 VA
Corrente de projeto (Ip) 6.28	Corrente de projeto (In) 6.28	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.28		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	UFRB-Lab. Pavimentação	2391.30	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 8.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.80 2.32

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 6.28 < 16.00 < 21.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 21.00 A		

Dimensionamento 44 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 03

Circuito 44 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
.S.O.S - Dispositivo Elétrico - embutido	Tomada de piso - caixa 4x4"	222.22	6

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.77 2.28

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 45 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 04

Circuito 45 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS 04 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (R)	F-N: 127 V	0.90	(Tabela 42 da NBR5410/2004)	(Tabela 40 da NBR5410/2004)	444.44 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 3.50	Corrente de projeto (In) 3.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
.S.O.S - Dispositivo Elétrico - embutido	Tomada de piso - caixa 4x4"			222.22	4
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.44 1.96		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 46 - GELADEIRA

Circuito 46 - GELADEIRA	Quadro
Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	QGBT (Térreo)

Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (R)	F-N: 127 V	0.90	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	155.56 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
1.22	1.22	1.22	3

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	155.56	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão	
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.25
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	1.77

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.22 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase	Neutro	Terra
	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 47 - Reserva

Circuito 47 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 6	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C		Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

Dimensionamento 48 - Reserva

Circuito 48 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 6	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 49 - Reserva

Circuito 49 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 6	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C		Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	

	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A	

Dimensionamento 5 - ILUMINAÇÃO SL DE ESTUDOS E SL DE REUNIÕES

Circuito 5 - ILUMINAÇÃO SL DE ESTUDOS E SL DE REUNIÕES Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 400.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.15	Corrente de projeto (In) 3.15	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.15		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir			40.00	10
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.75 2.27		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.15 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				

Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 50 - Reserva

Circuito 50 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 6	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				

Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C	Fase: 2.5 mm² | Neutro: 2.5 mm² | Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 51 - REFLETORES

Circuito 51 - REFLETORES Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 400.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.15	Corrente de projeto (In) 3.15	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.15		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Refletor			200.00	2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação	Método de instalação: B1		2.5mm²		

Seção: 2.5 mm²	Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	0.34 1.86

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.15 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: - Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 52 - ILUMINAÇÃO HALL

Circuito 52 - ILUMINAÇÃO HALL Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 160.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.26	Corrente de projeto (In) 1.26	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.26		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	4

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)		
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão

(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.27 1.79

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.26 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 53 - TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS - 220V

Circuito 53 - TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS - 220V Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 600.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.73	Corrente de projeto (In) 2.73	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.73		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.47 1.98

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.73 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 54 - TUG SL DOS PESQUISADORES 220V

Circuito 54 - TUG SL DOS PESQUISADORES 220V Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1800.00 VA
Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))		Corrente de curto-circuito (kA)	

8.18	8.18	8.18	4.5

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	3

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	2.5mm² dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.95 2.47

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.18 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 55 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO - 220V

Circuito 55 - TUG LABORATÓRIO DE ENSAIO DINAMICO - 220V Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+F (R+T)	F-F: 220 V	1.00			

			(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	1900.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.64	Corrente de projeto (In) 5.91	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.91		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			100.00 600.00	1 3
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.41 1.93	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.64 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B		Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²	
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

Dimensionamento 56 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS - 220V

Circuito 56 - TUG LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES ASFÁTICOS - 220V Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1900.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.64	Corrente de projeto (In) 3.18	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.18		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
	Pontos de força - Uso geral	100.00	1
Biblioteca BIM - Elétrica		600.00	3

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.30
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	1.81

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.64 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²

	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A	

Dimensionamento 57 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 01

Circuito 57 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.45	Corrente de projeto (In) 5.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.45		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.57 2.09

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)

Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 58 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 02

Circuito 58 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.45	Corrente de projeto (In) 5.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.45		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.47 1.99

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 59 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 03

Circuito 59 - TUG SL DE ESTUDOS 220V - 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.45	Corrente de projeto (In) 2.73	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.73		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			600.00	2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			

	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	0.26
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	1.77

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 6 - ILUMINAÇÃO USINA, ENSAIO DE ABRASÃO E CÂMARA UMIDA

Circuito 6 - ILUMINAÇÃO USINA, ENSAIO DE ABRASÃO E CÂMARA UMIDA Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 680.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.35	Corrente de projeto (In) 5.35	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.35		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir			40.00	17
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.24 2.76

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.35 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 60 - TUG SL DE REUNIÃO 220V

Circuito 60 - TUG SL DE REUNIÃO 220V Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 600.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.73	Corrente de projeto (In) 2.73	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.73		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.38 1.90

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.73 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase	Neutro	Terra
	2.5 mm²	-	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 61 - PROJETOR LAB. DE ENSAIOS DINÂMICOS

Circuito 61 - PROJETOR LAB. DE ENSAIOS DINÂMICOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 543.48 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
4.28	4.28	4.28	3

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	543.48	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.41 1.93

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.28 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 62 - PROJETOR SL DE ESTUDOS

Circuito 62 - PROJETOR SL DE ESTUDOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência

F+N (R)	F-N: 127 V	0.92	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	543.48 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.28	Corrente de projeto (In) 4.28	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.28		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			543.48	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.56 2.08		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.28 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²		
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

Dimensionamento 63 - PROJETOR SL DE REUNIÕES

Circuito 63 - PROJETOR SL DE REUNIÕES Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 543.48 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.28	Corrente de projeto (In) 4.28	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.28		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	543.48	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.91 2.43

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.28 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 64 - PROJETOR LAB. DE CARACTERIZAÇÃO

Circuito 64 - PROJETOR LAB. DE CARACTERIZAÇÃO Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 543.48 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.28	Corrente de projeto (In) 4.28	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.28		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	543.48	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.40 1.92

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.28 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 65 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 02

Circuito 65 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22 666.67	2 2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total		2.5mm² 1.68 3.19	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				

Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 66 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 03

Circuito 66 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22 666.67	2 2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			

	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	1.40
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	2.92

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 67 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Circuito 67 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 16.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.13	Corrente de projeto (In) 0.09	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.09		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
.S.O.S - Luminárias - Comercial	Emergência	4.00	4

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.01 1.52

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.13 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento 68 - Reserva

Circuito 68 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 6	
Pontos inseridos					

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 69 - Reserva

Circuito 69 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))		Corrente de curto-circuito (kA)	

0.79	0.79	0.79	6

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 6 kA - C	Fase	Neutro	Terra
	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 7 - TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Circuito 7 - TUG SL PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004)	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004)	Potência 1333.33 VA

			0.70	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 10.50	Corrente de projeto (In) 8.75	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 12.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22 666.67	6 2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1 mm² Cap. Condução (Iz): 14.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 2.28 3.80		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.50 < 16.00 < 16.80	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²		
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

Dimensionamento 8 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 01

Circuito 8 - TUG SL DOS PESQUISADORES - 01	Quadro

Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
	Pontos de força - Uso geral	222.22	2
Biblioteca BIM - Elétrica		666.67	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	1.67
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	3.19

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 9 - TUG SL DE ENSAIOS

Circuito 9 - TUG SL DE ENSAIOS Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QGBT (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 3111.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 24.50	Corrente de projeto (In) 24.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 24.50		Corrente de curto-circuito (kA) 3	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22 666.67	4 8

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 32.00 A	dV% parcial dV% total	4mm² 2.29 3.81

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (4mm²) 24.50 < 25.00 < 32.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 25 A - 3 kA - C	Fase 4 mm²	Neutro 4 mm²	Terra 4 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

Dimensionamento AC-1 - AC - SL ESTUDO

Circuito AC-1 - AC - SL ESTUDO Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1205.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.48	Corrente de projeto (In) 5.48	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.48		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			1205.56	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.50 3.24		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				

Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.48 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento AC-10 - AC-PREPARO DE AMOSTRAS

Circuito AC-10 - AC-PREPARO DE AMOSTRAS Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.85	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 3788.24 VA
Corrente de projeto (Ip) 17.22	Corrente de projeto (In) 17.22	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 17.22		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			3788.24	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força	Método de instalação: B1		2.5mm²		

Seção: 2.5 mm²	Seção: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A	dV% parcial dV% total	3.16 5.89

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 17.22 < 20.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento AC-11 - AC-SL DOS PESQUISADORES

Circuito AC-11 - AC-SL DOS PESQUISADORES Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1811.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.23	Corrente de projeto (In) 8.23	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 8.23		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	1811.11	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)		
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Queda de tensão

(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.47 4.20

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.23 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-12 - Reserva

Circuito AC-12 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 0.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.00	Corrente de projeto (In) 0.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.00		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-13 - Reserva

Circuito AC-13 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 0.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.00	Corrente de projeto (In) 0.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.00		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4,5 kA - C	Fase	Neutro	Terra
	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-14 - AC HALL

Circuito AC-14 - AC HALL Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1205.56 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
9.49	9.49	9.49	4.5

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	1205.56	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 2.73

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.49 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4,5 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento AC-2 - AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 01

Circuito AC-2 - AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 01 Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência

F+F (R+S)	F-F: 220 V	0.85	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	3788.24 VA
Corrente de projeto (Ip) 17.22	Corrente de projeto (In) 17.22	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 17.22		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			3788.24	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.51 4.24		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 17.22 < 20.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-3 - AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 02

Circuito AC-3 - AC-LAB. CARACTERIZAÇÃO 02 Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.61	Corrente de projeto (In) 10.61	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.61		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	2333.33	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.94 3.67

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.61 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento AC-4 - AC - SL DE ENSAIOS

Circuito AC-4 - AC - SL DE ENSAIOS Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.61	Corrente de projeto (In) 10.61	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.61		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	2333.33	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.89 3.62

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.61 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	2.5 mm²	-	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-5 - AC-USINA

Circuito AC-5 - AC-USINA Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.61	Corrente de projeto (In) 10.61	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.61		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			2333.33	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.07 3.80		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

10.61 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-6 - AC-ENSAIO DE ABRASÃO

Circuito AC-6 - AC-ENSAIO DE ABRASÃO Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1205.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.48	Corrente de projeto (In) 5.48	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.48		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			1205.56	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial		2.5mm² 0.67	

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	3.40

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.48 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-7 - AC-SL DE REUNIÃO

Circuito AC-7 - AC-SL DE REUNIÃO Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.85	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 3788.24 VA
Corrente de projeto (Ip) 17.22	Corrente de projeto (In) 17.22	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 17.22		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			3788.24	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão			

		dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 1.5 mm²	dV% parcial	1.26
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 17.50 A	dV% total	3.99

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 17.22 < 20.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4.5 kA - B	Fase: 2.5 mm² / Neutro: - / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento AC-8 - AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS

Circuito AC-8 - AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.61	Corrente de projeto (In) 10.61	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.61		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	2333.33	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.89 4.62

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.61 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-9 - AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS

Circuito AC-9 - AC-LAB. ENSAIOS DINÂMICOS Utilização: Ar condicionado				Quadro QDAC (Térreo)	
Alimentação F+F (R+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1205.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.48	Corrente de projeto (In) 5.48	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.48		Corrente de curto-circuito (kA) 4.5	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico	1205.56	1

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.06 3.79

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.48 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 4.5 kA - B	Fase 2.5 mm²	Neutro -	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento AC-LAB1 - AR CONCICIONADO APOIO LABORATÓRIO

Circuito AC-LAB1 - AR CONCICIONADO APOIO LABORATÓRIO Utilização: Ar condicionado				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (R)	F-N: 127 V	0.90	(Tabela 42 da NBR5410/2004)	(Tabela 40 da NBR5410/2004)	1205.56 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 9.49	Corrente de projeto (In) 9.49	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.49		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso específico			1205.56	1
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.43 1.43	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.49 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-1 - ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO

Circuito LAB-1 - ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO	Quadro
Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	QDLF-LAB (Térreo)

Alimentação	Tensão	FP	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004)	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004)	Potência
F+N (S)	F-N: 127 V	0.90	1.00	1.00	800.00 VA

Corrente de projeto (Ip)	Corrente de projeto (In)	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))	Corrente de curto-circuito (kA)
6.30	6.30	6.30	10

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	20

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.12 1.12

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 6.30 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento LAB-10 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 03

Circuito LAB-10 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1800.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 14.17	Corrente de projeto (In) 14.17	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 14.17		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	3

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 3.04 3.04

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 14.17 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento LAB-11 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 04

<table>
<tr><td colspan="5">Circuito LAB-11 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 04
Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)</td><td>Quadro
QDLF-LAB (Térreo)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
F+N (S)</td><td>Tensão
F-N: 127 V</td><td>FP
1.00</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>Potência
200.00 VA</td></tr>
<tr><td>Corrente de projeto (Ip)
1.57</td><td>Corrente de projeto (In)
1.57</td><td colspan="2">Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))
1.57</td><td colspan="2">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pontos inseridos</td></tr>
<tr><td>Classe</td><td colspan="3">Grupo</td><td>Potência (VA)</td><td>Quantidade</td></tr>
<tr><td>Biblioteca BIM - Elétrica</td><td colspan="3">Pontos de força - Uso geral</td><td>100.00</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="6">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="3">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td></tr>
<tr><td>Utilização: Força
Seção: 2.5 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 0.5 mm²
Cap. Condução (Iz): 9.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="2">2.5mm²
0.30
0.30</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (2.5mm²)
1.57 < 16.00 < 24.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor unipolar termomagnético - DIN</td><td>Fase</td><td colspan="2">Neutro</td><td>Terra</td></tr>
</table>

Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-12 - TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 01

Circuito LAB-12 - TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			666.67	2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.65 0.65		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

5.25 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento LAB-13 - TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 02

Circuito LAB-13 - TUE - ENSAIO DE ADENSAMENTO 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			666.67	2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	2.5mm² 0.71		

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	0.71

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-14 - TUG APOIO LABORATÓRIO 01

Circuito LAB-14 - TUG APOIO LABORATÓRIO 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.50	Corrente de projeto (In) 10.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.50		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	666.67	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão

		dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.75 mm²	dV% parcial	1.76
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% total	1.76

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento LAB-15 - TUG APOIO LABORATÓRIO 02

Circuito LAB-15 - TUG APOIO LABORATÓRIO 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1333.33 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.50	Corrente de projeto (In) 10.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.50		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	666.67	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 2.26 2.26

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-16 - TUG APOIO LABORATÓRIO 03

Circuito LAB-16 - TUG APOIO LABORATÓRIO 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	666.67	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.70 0.70

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-17 - TUG HALL

Circuito LAB-17 - TUG HALL Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (T)	F-N: 127 V	0.90	(Tabela 42 da NBR5410/2004)	(Tabela 40 da NBR5410/2004)	1333.33 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 10.50	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 5.25		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22	12
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.88 0.88	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.50 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-18 - Reserva

Circuito LAB-18 - Reserva	Quadro
Utilização: Uso Específico	QDLF-LAB (Térreo)

<table>
<tr><td>Alimentação
F+N (T)</td><td>Tensão
F-N: 127 V</td><td>FP
1.00</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>Potência
100.00 VA</td></tr>
<tr><td>Corrente de projeto (Ip)
0.79</td><td>Corrente de projeto (In)
0.79</td><td colspan="2">Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))
0.79</td><td colspan="2">Corrente de curto-circuito (kA)
10</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pontos inseridos</td></tr>
<tr><td>Classe</td><td colspan="3">Grupo</td><td>Potência (VA)</td><td>Quantidade</td></tr>
<tr><td colspan="6">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="3">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 0.00</td></tr>
<tr><td>Utilização: Indefinido
Seção: 2.5 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 0.5 mm²
Cap. Condução (Iz): 9.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="2">2.5mm²
0.00
0.00</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (2.5mm²)
0.79 < 16.00 < 24.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disjuntor unipolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C</td><td>Fase
2.5 mm²</td><td>Neutro
2.5 mm²</td><td>Terra
2.5 mm²</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 24.00 A</td><td></td></tr>
</table>

Dimensionamento LAB-19 - Reserva

Circuito LAB-19 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-2 - ILUMINAÇÃO HALL E APOIO LABORATÓRIO

Circuito LAB-2 - ILUMINAÇÃO HALL E APOIO LABORATÓRIO Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 920.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.24	Corrente de projeto (In) 7.24	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.24		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	40.00	23

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.62 1.62

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.24 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²

	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A	

Dimensionamento LAB-20 - Reserva

Circuito LAB-20 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 0.79 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-21 - Reserva

Circuito LAB-21 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 100.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.79	Corrente de projeto (In) 0.79	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 0.79		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**			
Ip < In < Iz (2.5mm²)		Cabo Unipolar (cobre)			

0.79 < 16.00 < 24.00	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-3 - TUG LABORATÓRIO 01

Circuito LAB-3 - TUG LABORATÓRIO 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			222.22	8
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial		2.5mm² 0.55	

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	0.55

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-4 - TUG LABORATÓRIO 02

Circuito LAB-4 - TUG LABORATÓRIO 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 888.89 VA
Corrente de projeto (Ip) 7.00	Corrente de projeto (In) 7.00	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.00		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	8

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão

		dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.89 0.89

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (2.5mm²) 7.00 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase: 2.5 mm² / Neutro: 2.5 mm² / Terra: 2.5 mm² Capacidade de condução (Fase): 24.00 A

Dimensionamento LAB-5 - TUG LABORATÓRIO 03

Circuito LAB-5 - TUG LABORATÓRIO 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1111.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 8.75	Corrente de projeto (In) 8.75	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 8.75		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	10

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.59 1.59

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 8.75 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-6 - TUG LABORATÓRIO 04

Circuito LAB-6 - TUG LABORATÓRIO 04 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 3.50	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.50		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	222.22	6

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.66 0.66

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-7 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 01

Circuito LAB-7 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência
F+N (R)	F-N: 127 V	1.00	(Tabela 42 da NBR5410/2004)	(Tabela 40 da NBR5410/2004)	1400.00 VA

			1.00	1.00	
Corrente de projeto (Ip) 11.02	Corrente de projeto (In) 11.02	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 11.02		Corrente de curto-circuito (kA) 10	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			100.00 600.00	2 2
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1 mm² Cap. Condução (Iz): 14.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.93 0.93	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.02 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-8 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 02

Circuito LAB-8 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 02	Quadro

Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1300.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 10.24	Corrente de projeto (In) 10.24	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 10.24		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
	Pontos de força - Uso geral	100.00	1
Biblioteca BIM - Elétrica		600.00	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
	Método de instalação: B1		2.5mm²
Utilização: Força	Seção: 0.75 mm²	dV% parcial	1.30
Seção: 2.5 mm²	Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% total	1.30

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 10.24 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento LAB-9 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 03

Circuito LAB-9 - TUG LABORATÓRIO - 220V - 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QDLF-LAB (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 9.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.45		Corrente de curto-circuito (kA) 10	

Pontos inseridos

Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral	600.00	2

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)

Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.68 1.68

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.45 < 16.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN	Fase	Neutro	Terra

Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	2.5 mm²	2.5 mm²	2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

13 CONSIDERAÇÃOES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

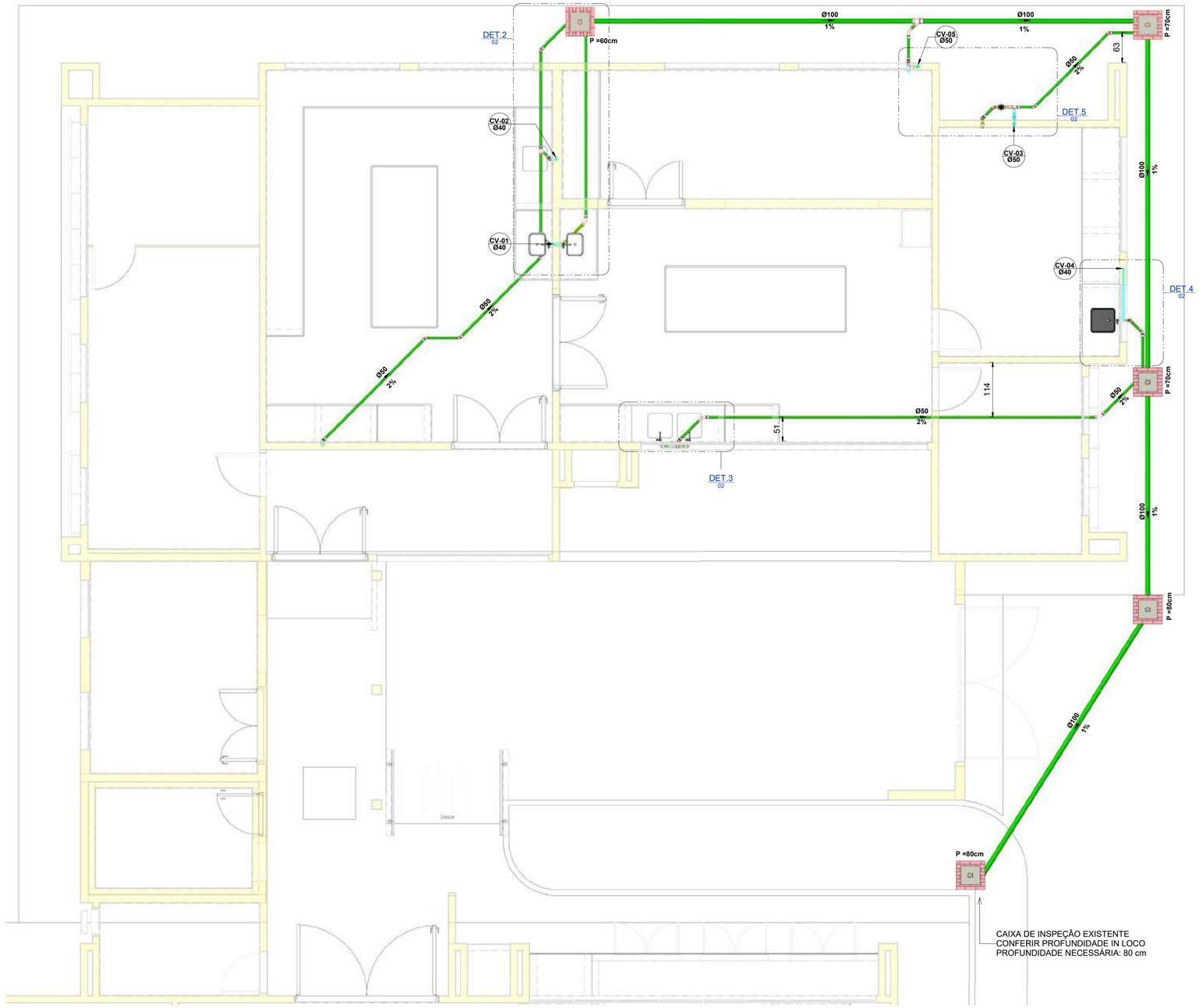
Emitido em 30/10/2024

PROJETO ELÉTRICO Nº 1/2024 - NUEFE (11.01.06.07.12)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:26)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO ELÉTRICO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **cbc644e68d**



ESG TÉRREO

1 : 50

Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - ESG

Descrição do Material	Quantidade (peças)
Sistema de ES	
Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	182
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3
Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	7
Caixa de inspeção em alvenaria com tampa de concreto, 40x40cm	4
Cap, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	8
Curva 90° Curta, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
Curva Longa 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4
Grelha Quadrada Cromada 100mm, Esgoto - TIGRE	1
Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	35
Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	19
Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
Junção 45°, DN40x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4
Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	70
Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
Porta Grelha Quadrado p/ Grelha Quadrada Prata - 100mm	1
Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1
Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	5
Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	18
Tê 90° com anel, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6
Válvula de admissão de ar para ventilação 50mm	2

Lista de Materiais - Tubos - ESG

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Sistema de ES		
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	32,28
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	54,93
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	11,92

LEGENDA:

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TG-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-nn / Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna
- TG-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna
- AQ-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

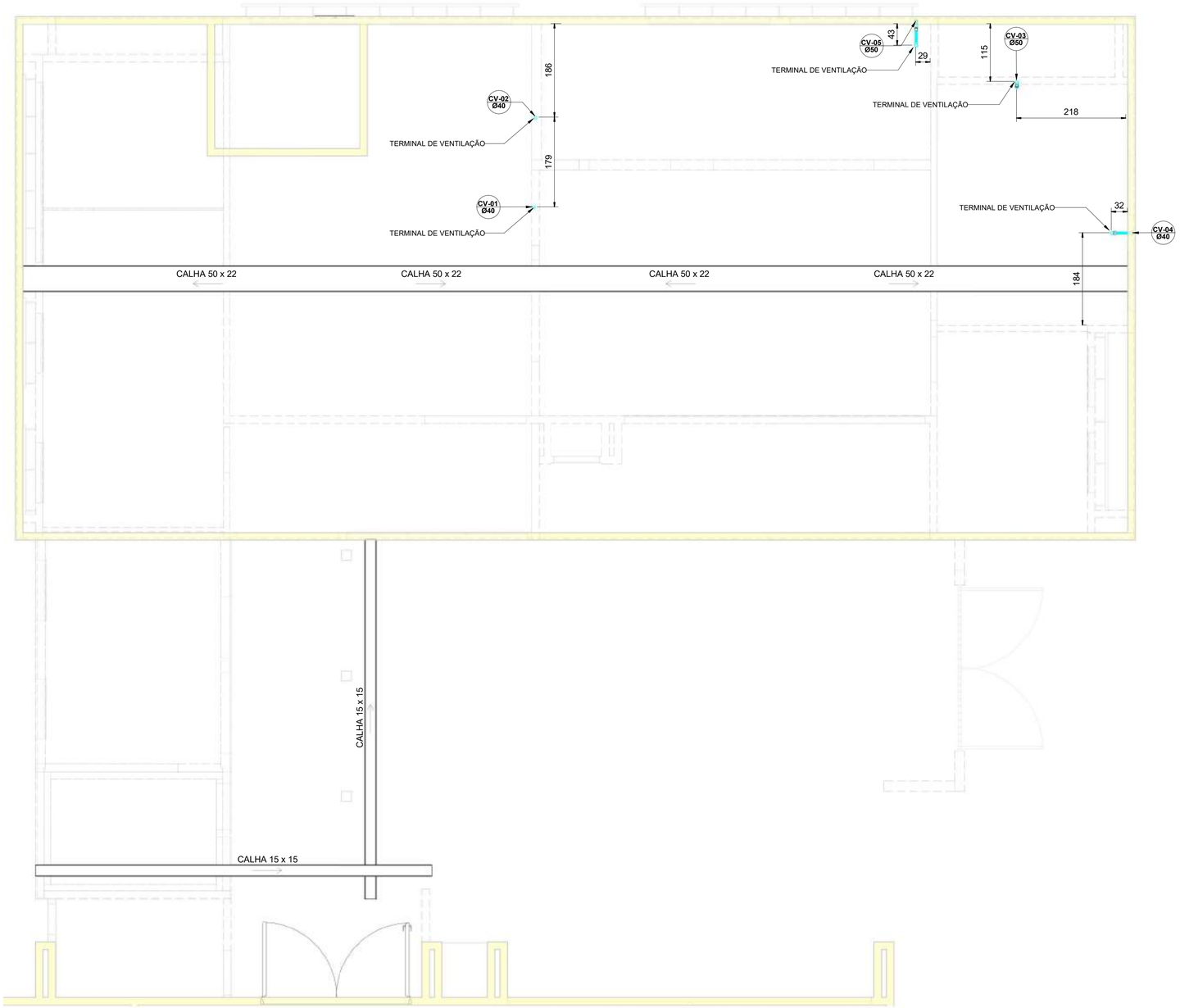
TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO	
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

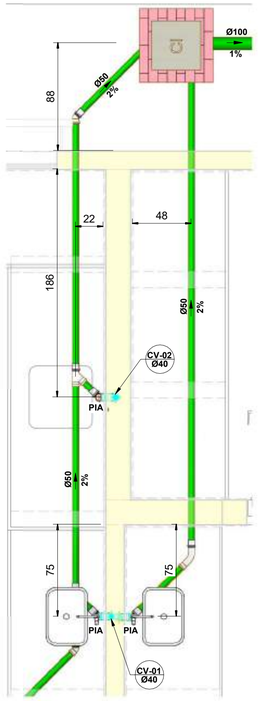
UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA ESGOTO
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_ESG_01
FOLHA: 01/02
REVISÃO: REVISÃO 4



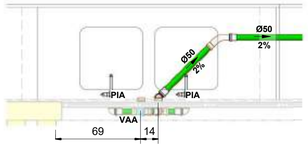
ESG COBERTA

1 : 50



ESG DET - 01

1 : 25



ESG DET - 02

1 : 25

LEGENDA:

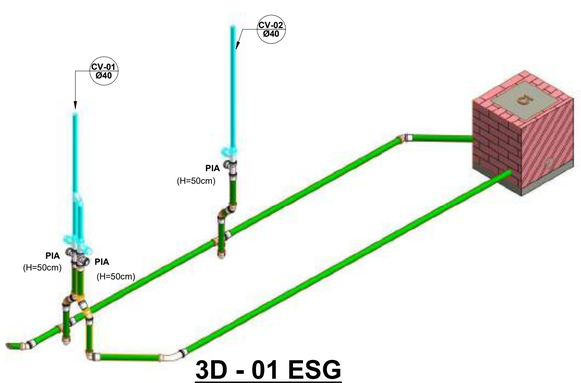
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TQ-nn Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO (nn: numero da coluna, xx: diâmetro nominal da coluna)
- CV-nn Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO (nn: numero da coluna, xx: diâmetro nominal da coluna)
- TG-nn Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA (nn: numero da coluna, xx: diâmetro nominal da coluna)
- AF-nn Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA (nn: numero da coluna, xx: diâmetro nominal da coluna)
- AQ-nn Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE (nn: numero da coluna, xx: diâmetro nominal da coluna)
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

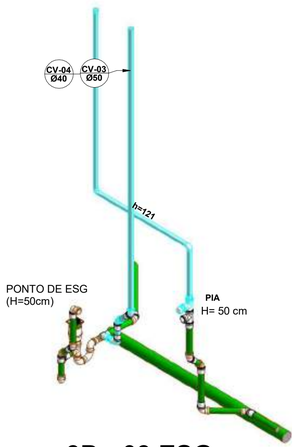
NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

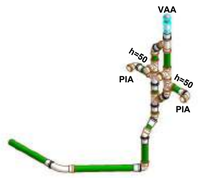


3D - 01 ESG

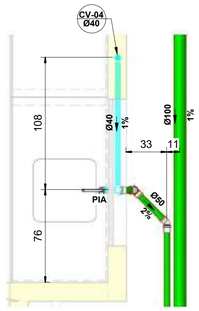
3D - 04 ESG



3D - 03 ESG

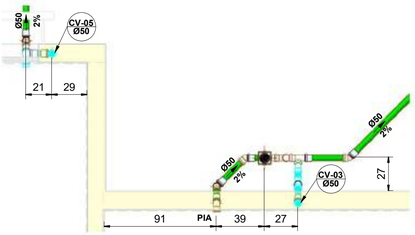


3D - 02 ESG



ESG DET - 03

1 : 25



ESG DET - 04

1 : 25

TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO	
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA COBERTURA ESGOTO E DETALHAMENTOS

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_ESG_02
FOLHA: 02/02
REVISÃO: 4

MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

18/09/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

Laboratório de Pavimentação

Elaboração de projetos arquitetônico e complementares da ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da *UFRB* - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 EDIFICAÇÃO 1
3 ESGOTO 1
4 EQUIPAMENTOS DE ESGOTO E PLUVIAL 5

1 INTRODUÇÃO

Este memorial tem como finalidade apresentar as instruções que se aplicam às instalações de esgoto do projeto de ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000. Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

2 EDIFICAÇÃO

Proprietário: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Área construída do Anexo: 531.66 m²

Número de Pavimentos: 1

Altura total: 3 m

Descrição dos pavimentos: O edifício será térreo e possuirá um bloco principal que abriga dois laboratórios (Laboratório de Caracterização de ligantes asfálticos e Laboratório de Ensaios dinâmicos), uma sala de ensaios, uma sala de preparação de amostras, uma sala de pesquisadores, e uma sala de estudos e de reunião. Este bloco principal se interliga ao edifício existente através de um bloco avarandado que abriga os espaços da Usina asfáltica, da Unidade de ensaios de abrasão, e de um depósito. O espaço conta ainda com um pátio para estacionamento de um caminhão.

3 ESGOTO

A instalação de esgotos foi dimensionada com base nas Unidades Hunter de Contribuição (UHC), em que, 1 UHC corresponde a vazão de 28 L/min, de acordo com as Tabelas apresentadas na NBR 8160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução. Foram observadas também as recomendações dos diversos fabricantes das tubulações, aparelhos e dispositivos a serem instalados.

3.1.1 RAMAL DE DESCARGA

De acordo com a NBR 8160, o ramal de descarga é a tubulação que recebe diretamente os efluentes de aparelhos sanitários. Os pontos dos ramais de descarga foram dimensionados com base nas Tabelas 3 e 4 da norma. Foi aplicada inclinação mínima de 2% para diâmetros menores que Ø75 mm, e de 1% para diâmetros maiores que Ø75 mm.

Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga DN
Bacia sanitária		6	100[1]
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência Coletivo	2 4	40 40
Lavatório	De residência De uso geral	1 2	40 40
Mictório	Válvula de descarga Caixa de descarga Descarga automática De calha	6 5 2 2[2]	75 50 40 50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação Lavagem de panelas	3 4	50 50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50[3]
Máquina de lavar roupas		3	60[3]

Tabela 4 - Unidades de Hunter de contribuição para aparelhos não relacionados na tabela 3

Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga DN	Número de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	2
50	3
75	5
100	6

3.1.2 RAMAL DE ESGOTO

De acordo com a NBR 8160, o ramal de esgoto é a tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector. Os diâmetros dos

tubos dos ramais de esgoto foram dimensionados com base nas Tabela 5 da norma. Foi aplicada inclinação mínima de 2% para diâmetros menores que Ø75 mm, e de 1% para diâmetros maiores que Ø75 mm.

Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto

Diâmetro nominal mínimo do tubo DN	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

- Lab. de caracterização dos ligantes asfálticos

Cálculo: [(2x Pia 3UHC)] =6 UHC(Diâmetro mínimo 50mm)

Diâmetro adotado - 50mm

- Lab. de ensaios dinâmicos

Cálculo pia única: [(1x Pia 3UHC)] = 3 UHC(Diâmetro mínimo 40mm)

Cálculo pia dupla: [(2x Pia 3UHC)] = 6 UHC(Diâmetro mínimo 50mm)

Diâmetro adotado-50mm

- Preparação de amostras

Cálculo pia única: [(1x Pia 3UHC)] = 3 UHC(Diâmetro mínimo 40mm)

Cálculo pia única: [(1x Pia 3UHC)] = 3 UHC(Diâmetro mínimo 40mm)

Diâmetro adotado-50mm

3.1.3 SUBCOLETOR E COLETOR PREDIAL

De acordo com a NBR 8160, o subcoletor predial é a tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda ou ramais de esgoto. Também pela mesma norma, o coletor predial é definido como trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular. Para o dimensionamento utilizou-se a tabela 7 da norma.

Tabela 7 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Diâmetro nominal do tubo	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
DN	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

O número de unidades Hunter de contribuição total da edificação foi 21UHC. Considerando uma declividade de 1%, o diâmetro dos coletores e subcoletores é 100 mm.

3.1.4 DESCONECTORES

De acordo com a NBR 8160, os desconectores são dispositivos providos de fecho hídrico, destinados a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto. Todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores, o uso de cada tipo é indicado no projeto que acompanha este memorial.

3.1.5 SUBSISTEMA DE VENTILAÇÃO

De acordo com a NBR 8160, o subsistema de ventilação é definido como o conjunto de tubulações ou dispositivos destinados a encaminhar os gases para a atmosfera e evitar que os mesmos se encaminhem para os ambientes sanitários. O dimensionamento foi feito pela Tabela 8 da norma. Serão utilizadas válvulas de admissão de ar (VAA). Os tubos de ventilação serão embutidos na alvenaria ou alocados em colunas falsas e prolongados até 2 metros acima do último piso, sendo colocado um terminal de ventilação ao fim do tubo.

Tabela 8 - Dimensionamento de ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

- Colunas de Ventilação 01 a 04

Ramal – 3 UHC – diâmetro adotado 50 mm

Colunas 01 a 04– diâmetro adotado 50 mm

ENGENHARIA E PROJETOS Responsável Técnico: Gabriel Mendes de Freitas

CREA 373152CE

3.1.6 CLEANOUTS (PONTOS DE INSPEÇÃO)

Os cleanouts são pontos de inspeção nas tubulações de esgoto e águas pluviais, sendo realizados através de peças hidrossanitárias montadas in loco ou caixas moldadas de alvenaria apropriadas para essa finalidade. O projeto detalha a execução e loca todos os pontos que deverão possuir a inspeção.

3.1.7 SISTEMA FINAL DE ESGOTO SANITÁRIO

O sistema final de esgotamento sanitário do laboratório anexo terá como destinação final o sistema de tratamento já existente na edificação a ser ampliada.

4 EQUIPAMENTOS DE ESGOTO

Tubulações e conexões de águas pluviais deverão ser de PVC rígido tipo reforçado. Em nenhuma hipótese serão permitidas tubulações de série “leve”. Para as tubulações de esgoto é permitido a utilização de Tubulação com PVC branco PxB.

Toda tubulação enterrada deverá ser assentada em vala, cujo fundo deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações. Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes, lama etc., devem ser removidas e substituídas por terra ou areia.

As valas devem ter largura que permita a execução das atividades de montagem das tubulações, assentamento e rejuntamento. Não haverá reutilização de peças já existentes na edificação.

5 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- Não haverá reutilização de peças já existentes na edificação.
- Os quantitativos de demolições/escavações estão na planilha orçamentária, os demais quantitativos correspondente ao projeto hidrossanitário pode ser encontrado nas pranchas.

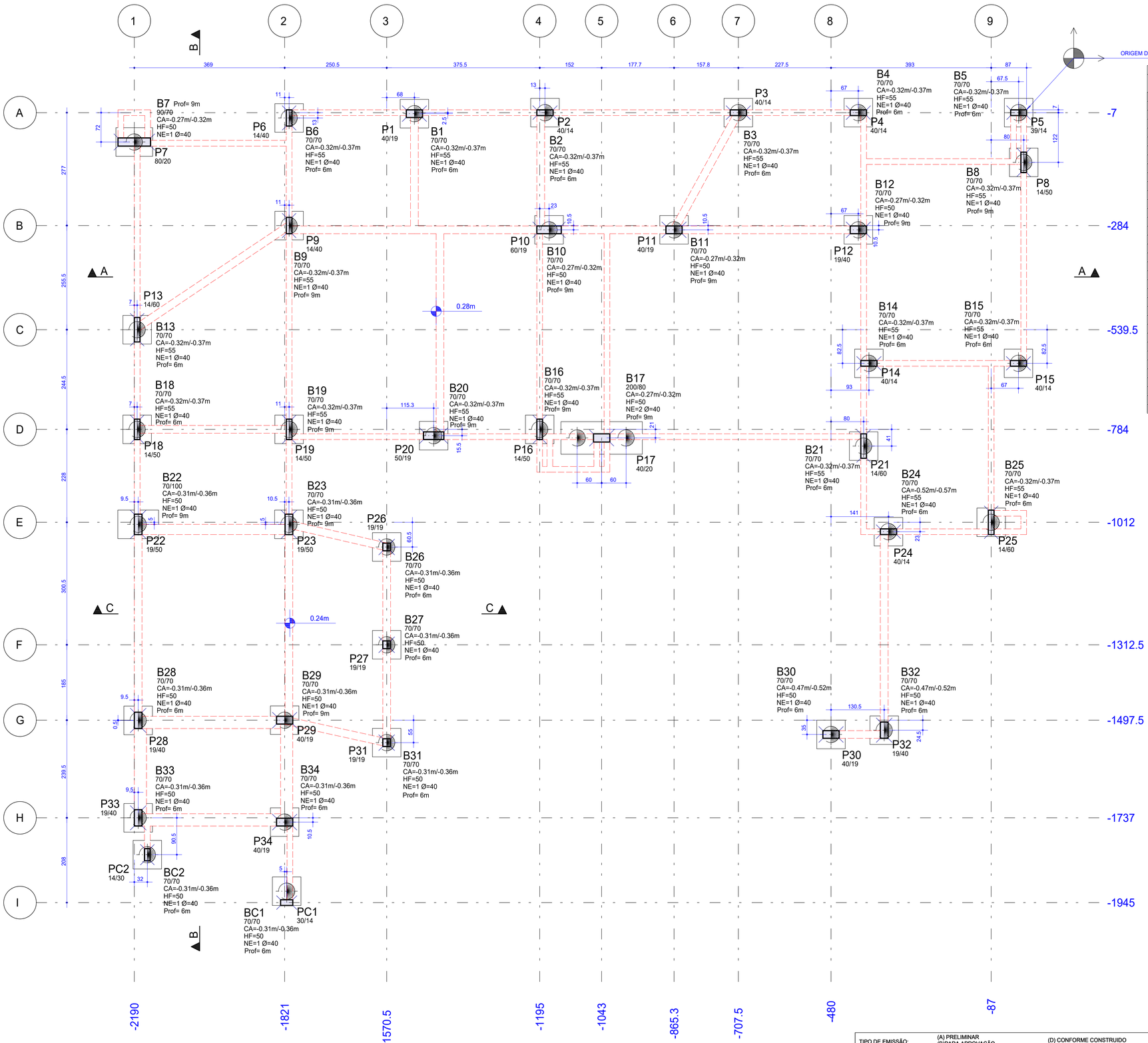
Emitido em 30/10/2024

PROJETO SANITARIO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:26)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

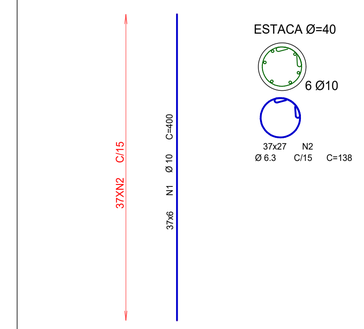
Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO SANITARIO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **bc668f2b2d**



Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	-1502.5	-9.5
P2	-1182.0	-7.0
P3	-707.5	-7.0
P4	-413.0	-7.0
P5	-19.5	-7.0
P6	-1810.0	-20.0
P7	-2190.0	-79.0
P8	-7.0	-129.0
P9	-1810.0	-284.0
P10	-1172.0	-294.5
P11	-865.3	-294.5
P12	-413.0	-294.5
P13	-2183.0	-539.5
P14	-387.0	-622.0
P15	-20.0	-622.0
P16	-1195.0	-784.0
P17	-1043.0	-805.0
P18	-2183.0	-784.0
P19	-1810.0	-784.0
P20	-1455.2	-799.5
P21	-400.0	-825.0
P22	-2180.5	-1017.0
P23	-1810.5	-1017.0
P24	-339.0	-1035.0
P25	-87.0	-1012.0
P26	-1570.5	-1072.5
P27	-1570.5	-1312.5
P28	-2180.5	-1498.0
P29	-1821.0	-1497.5
P30	-480.0	-1532.5
P31	-1570.5	-1552.5
P32	-349.5	-1522.0
P33	-2180.5	-1737.0
P34	-1821.0	-1747.5
PC1	-1816.0	-1945.0
PC2	-2158.0	-1827.5

ARMAÇÃO (ESCAVADA)

SEM ESCALA



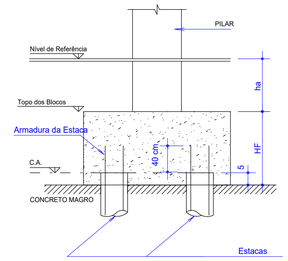
LEGENDA DAS ESTACAS

SEM ESCALA

ESTACA ESCAVADA Ø 40 cm

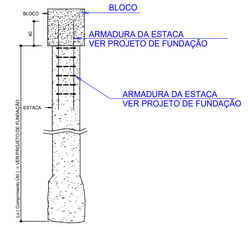
DETALHE GENÉRICO DOS BLOCOS

SEM ESCALA



DETALHE DAS ESTACAS

S/ ESCALA



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 09/05/2024

ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

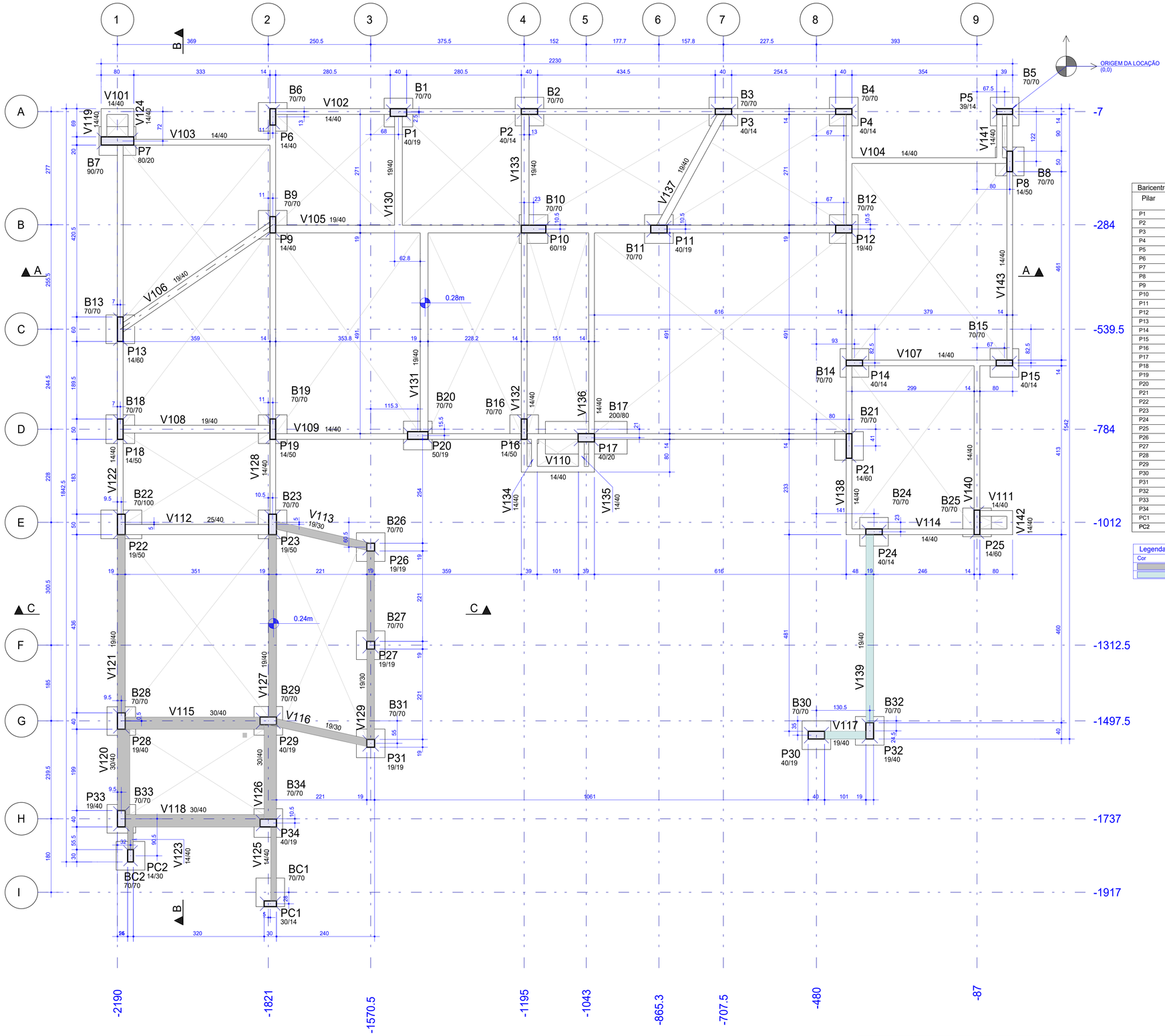
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: PLANTA DE CARGAS E LOCAÇÃO

ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 001

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_ESP-FOR-001-R00.PLT 05/09/2024 13:23:17



PLANTA DE FORMA PAVTO TÉRREO

ESCALA: 1/50

Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	-1502.5	-9.5
P2	-1182.0	-7.0
P3	-707.5	-7.0
P4	-413.0	-7.0
P5	-19.5	-7.0
P6	-1810.0	-20.0
P7	-2190.0	-79.0
P8	-7.0	-129.0
P9	-1810.0	-284.0
P10	-1172.0	-294.5
P11	-865.3	-294.5
P12	-413.0	-294.5
P13	-2183.0	-539.5
P14	-387.0	-622.0
P15	-20.0	-622.0
P16	-1195.0	-784.0
P17	-1043.0	-805.0
P18	-2183.0	-784.0
P19	-1810.0	-784.0
P20	-1455.2	-799.5
P21	-400.0	-825.0
P22	-2180.5	-1017.0
P23	-1810.5	-1017.0
P24	-339.0	-1035.0
P25	-87.0	-1012.0
P26	-1570.5	-1072.5
P27	-1570.5	-1312.5
P28	-2180.5	-1498.0
P29	-1821.0	-1497.5
P30	-480.0	-1532.5
P31	-1570.5	-1552.5
P32	-349.5	-1522.0
P33	-2180.5	-1737.0
P34	-1821.0	-1747.5
PC1	-1816.0	-1945.0
PC2	-2158.0	-1827.5

Legenda de desníveis		
Cor	Desnível	cm
	-4	
	-30	

Corte esquemático

Corte esquemático

CLASSE DE CONCRETO

LAJES: C-30
VIGAS: C-30
PILARES: C-30
BLOCOS/SAPATAS: C-30

MATERIAIS E DURABILIDADE

01. CONCRETO
01.1. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II - MODERADA
01.2. PROPRIEDADES EXIGIDAS
Resistência característica à compressão (fck) mínima: 30 MPa
Módulo de deformação tangente inicial (Eci) mínimo: 27605,21 MPa
Módulo de deformação secante (Ecs) mínimo: 24154,55 MPa
Consumo mínimo de cimento (maior ou igual): 320 kg / m³
Relação água-cimento em massa máximo < 0.55
02.AÇO EM ARMADURA PASSIVA
02.1. AÇO CA-50 e/ou CA-60, conforme detalhes das plantas de armações.
03. FORMAS E ESCORAMENTOS
03.1. O projeto e dimensionamento das formas e escoramentos não faz parte do escopo de serviços.
04. VIDA ÚTIL DE PROJETO
50 ANOS
05. RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DE CONCRETO NA SITUAÇÃO DE INCÊNDIO
TRRF de projeto 60 minutos

RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

01. Lajes: 25 mm
02. Vigas: 30 mm
03. Pilares: 30 mm
04. Blocos sobre Estacas / Sapatas: 50 mm

CONSUMO DE MATERIAIS DO PAVIMENTO

Piso 0: TERREO

	Concreto	Forma	fck
	m3	m2	MPa
Pilares	0.32	5.43	30
Vigas	11.55	159.40	30
Lajes			30
Fundações	9.99	54.82	30
Outros			
Totais	21.86	219.65	

LEGENDA

PILAR QUE NASCE NO PAVIMENTO

PILAR QUE SEGUE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR

PILAR QUE MORRE NO PAVIMENTO

NOTAS

A - ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
B - NÍVEL DE REFERÊNCIA (NR) DOS PAVIMENTOS: CONFORME CORTE ESQUEMÁTICO
C - AS COTAS DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA, BEM COMO AS COTAS E OS NÍVEIS DAS FORMAS DEVERÃO SER VERIFICADAS E ACEITAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA ANTES DA EXECUÇÃO DAS MESMAS.
D - AS DIMENSÕES DOS ELEMENTOS DEVERÃO SER CONTROLADAS RIGOROSAMENTE DURANTE A EXECUÇÃO, CONFORME ÍTEM 7.4.7.4 DA ABNT NBR 6118:2023.
E - OS COBRIMENTOS DAS ARMADURAS, AS DOBRAS E OS DIÂMETROS DE CURVATURA DOS GANCHOS DEVERÃO ATENDER AO PRESCRITO NOS ÍTENS 7.4.7, 9.4.2.3, 9.4.6.1 DA ABNT NBR 6118:2023
F - CONFERIR TODAS AS MEDIDAS ANTES DO CORTE, DOBRAMENTO E MONTAGEM DAS ARMADURAS.
G - As espessuras das lajes definidas neste projeto atendem aos estados limites últimos, bem como aos estados limites de serviço, assim como a espessura mínima para a compartimentação em caso de incêndio. O desempenho acústico e térmico das lajes deverá ser objeto de análise por profissionais especializados nestas áreas.

NORMAS UTILIZADAS NO PROJETO

NBR 05674 - Manutenção de Edificações
NBR 06118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 06120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 06123 - Forças devidas ao vento em edificações
NBR 08681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
NBR 15575 - Coletânea de Normas Técnicas - edificações Habitacionais - Desempenho

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

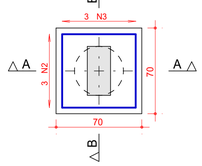
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA DE FORMA PAVTO TÉRREO

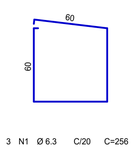
DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:
09/05/2024	1:50	ARQUIVO	002

'GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PI_IS_-TER-FOR-002.R00.PLT 08/09/2024 13:23:21

B1
(ESCALA 1:25)

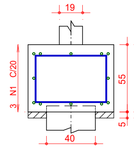
PLANTA



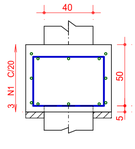


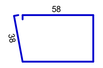
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

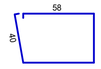


CORTE B - B





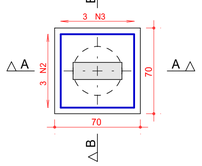
3 N2 Ø 10 C=215

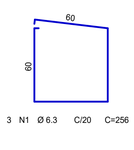


3 N3 Ø 10 C=219

B2
(ESCALA 1:25)

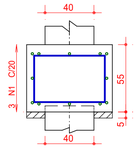
PLANTA



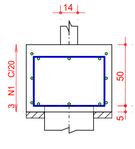


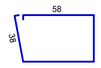
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

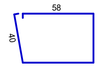


CORTE B - B





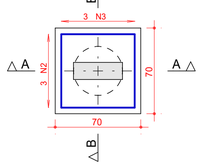
3 N2 Ø 10 C=215

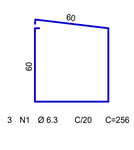


3 N3 Ø 10 C=219

B3
(ESCALA 1:25)

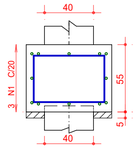
PLANTA



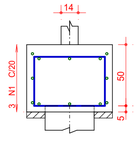


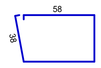
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

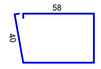


CORTE B - B





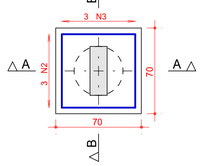
3 N2 Ø 10 C=215

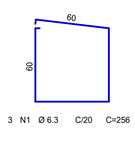


3 N3 Ø 10 C=219

B4
(ESCALA 1:25)

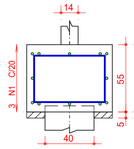
PLANTA



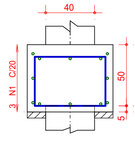


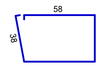
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

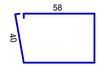


CORTE B - B





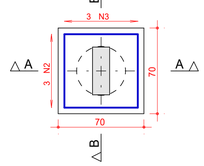
3 N2 Ø 10 C=215

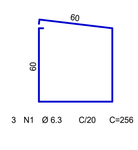


3 N3 Ø 10 C=219

B5
(ESCALA 1:25)

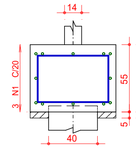
PLANTA



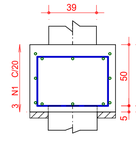


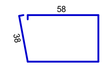
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

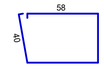


CORTE B - B





3 N2 Ø 10 C=215



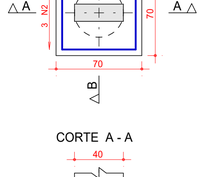
3 N3 Ø 10 C=219

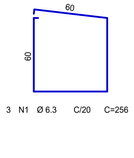
	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
B1						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B2						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B3						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B4						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B5						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B6						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B7						
	50A	1	6.3	3	296	888
	50A	2	10	3	245	735
	50A	3	10	4	209	836
B8						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B9						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	215	645
	50A	3	10	3	219	657
B10						
	50A	1	6.3	3	256	768
	50A	2	10	3	205	615
	50A	3	10	3	209	627

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	78	19
50A	10	132	82
Peso Total	50A =		101 kgf

B6
(ESCALA 1:25)

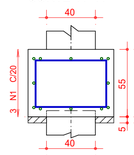
PLANTA



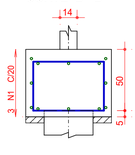


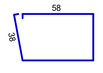
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

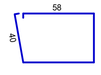


CORTE B - B





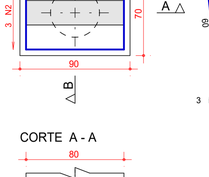
3 N2 Ø 10 C=215

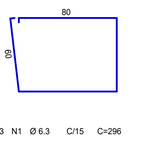


3 N3 Ø 10 C=219

B7
(ESCALA 1:25)

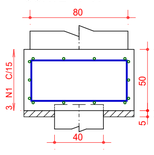
PLANTA



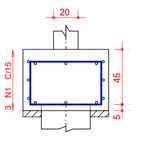


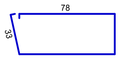
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=296

CORTE A - A



CORTE B - B



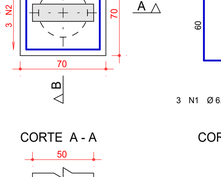


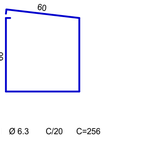
3 N2 Ø 10 C=245

4 N3 Ø 10 C=209

B8
(ESCALA 1:25)

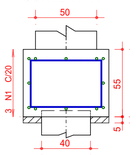
PLANTA



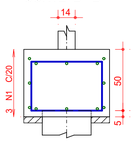


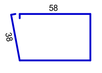
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

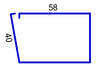


CORTE B - B





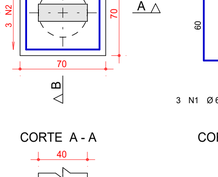
3 N2 Ø 10 C=215

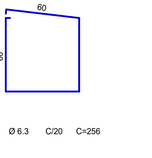


3 N3 Ø 10 C=219

B9
(ESCALA 1:25)

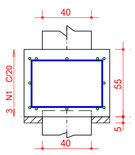
PLANTA



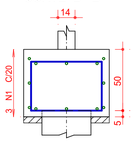


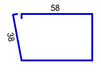
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A

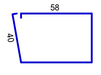


CORTE B - B





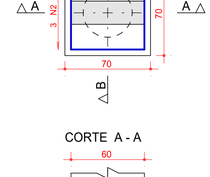
3 N2 Ø 10 C=215

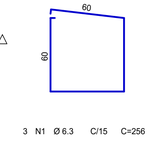


3 N3 Ø 10 C=219

B10
(ESCALA 1:25)

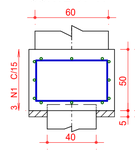
PLANTA



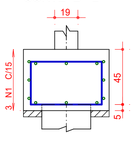


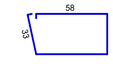
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A

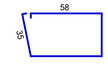


CORTE B - B





3 N2 Ø 10 C=205



3 N3 Ø 10 C=209

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 10/05/2024

ESCALA: 1:25

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE FUNDAÇÃO

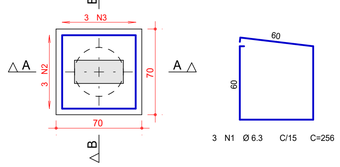
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 003

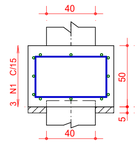
'GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_-FUN-FUN-003-R00.PLT 05/09/2024 13:23:18

B11
(ESCALA 1:25)

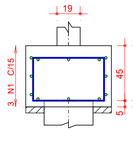
PLANTA



CORTE A - A

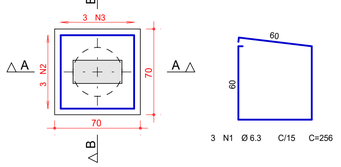


CORTE B - B

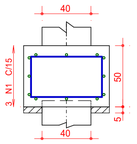


B12
(ESCALA 1:25)

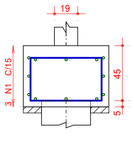
PLANTA



CORTE A - A

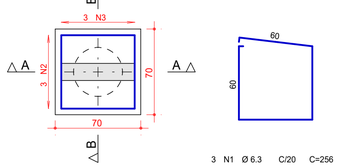


CORTE B - B

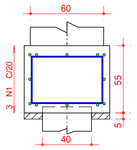


B13
(ESCALA 1:25)

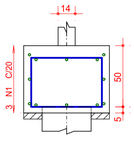
PLANTA



CORTE A - A

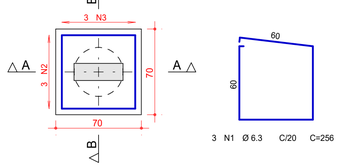


CORTE B - B

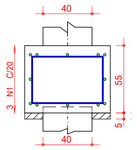


B14
(ESCALA 1:25)

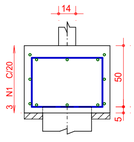
PLANTA



CORTE A - A

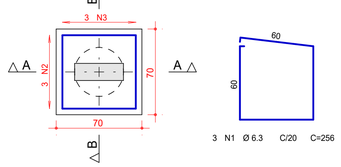


CORTE B - B

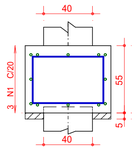


B15
(ESCALA 1:25)

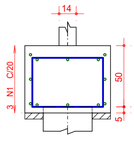
PLANTA



CORTE A - A



CORTE B - B

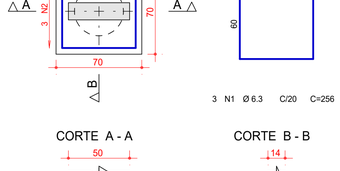


AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
B11					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B12					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B13					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B14					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B15					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B16					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B17					
50A	1	8	4	534	2136
50A	2	8	5	206	1030
50A	3	20	4	252	1008
50A	4	6.3	10	222	2220
B18					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B19					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657

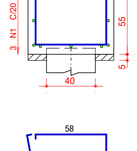
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	84	20
50A	8	32	13
50A	10	103	64
50A	20	10	25
Peso Total	50A =		121 kgf

B16
(ESCALA 1:25)

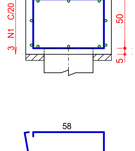
PLANTA



CORTE A - A

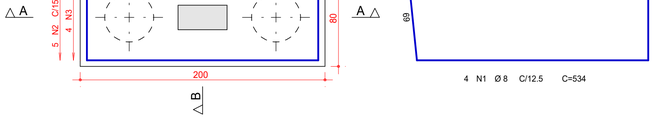


CORTE B - B

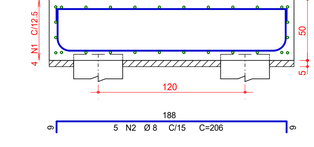


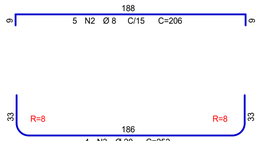
B17
(ESCALA 1:25)

PLANTA

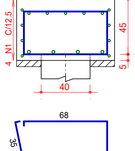


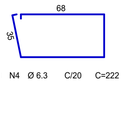
CORTE A - A





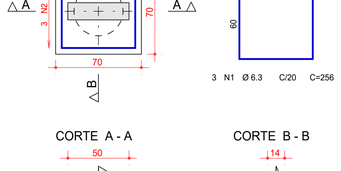
CORTE B - B



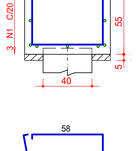


B18
(ESCALA 1:25)

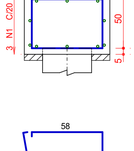
PLANTA



CORTE A - A

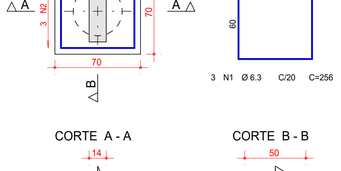


CORTE B - B

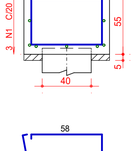


B19
(ESCALA 1:25)

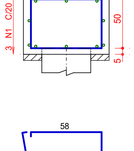
PLANTA



CORTE A - A



CORTE B - B



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 10/05/2024

ESCALA: 1:25

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE FUNDAÇÃO

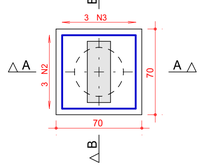
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 004

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL_IS_-FUN-FUN-004-R00.PLT 06/09/2024 13:23:19

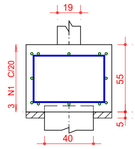
B20
(ESCALA 1:25)

PLANTA



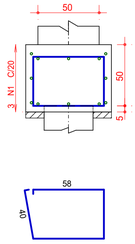
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=215

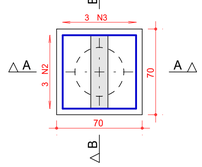
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=219

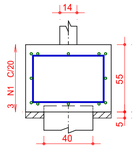
B21
(ESCALA 1:25)

PLANTA



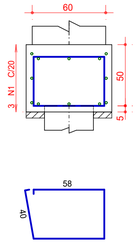
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=215

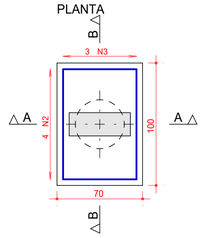
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=219

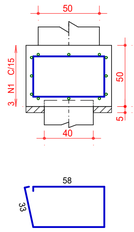
B22
(ESCALA 1:25)

PLANTA



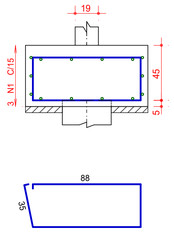
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=316

CORTE A - A



4 N2 Ø 10 C=205

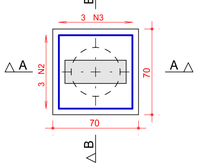
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=269

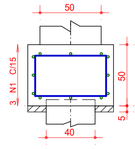
B23
(ESCALA 1:25)

PLANTA



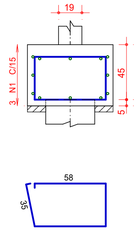
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

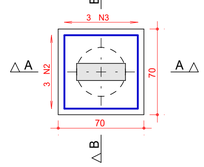
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=209

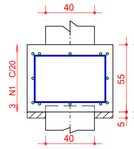
B24
(ESCALA 1:25)

PLANTA



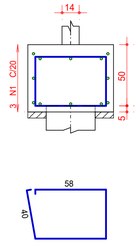
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=215

CORTE B - B



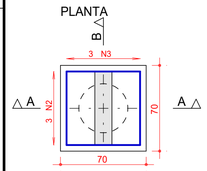
3 N3 Ø 10 C=219

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
B20					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B21					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B22					
50A	1	6.3	3	316	948
50A	2	10	4	205	820
50A	3	10	3	269	807
B23					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B24					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B25					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	3	219	657
B26					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B27					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B28					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B29					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	79	19
50A	10	130	80
Peso Total	50A =		100 kgf

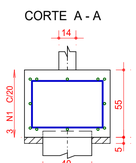
B25
(ESCALA 1:25)

PLANTA



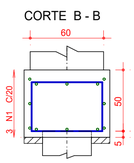
3 N1 Ø 6.3 C/20 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=215

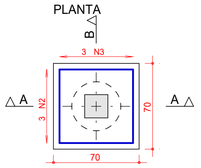
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=219

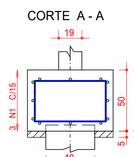
B26
(ESCALA 1:25)

PLANTA



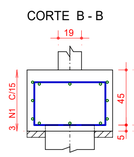
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

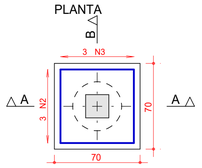
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=209

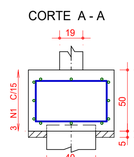
B27
(ESCALA 1:25)

PLANTA



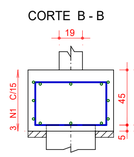
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

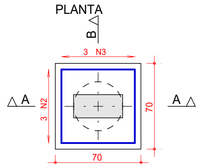
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=209

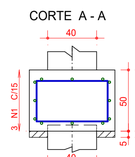
B28
(ESCALA 1:25)

PLANTA



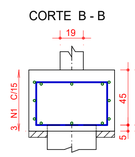
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

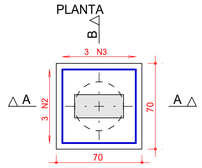
CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=209

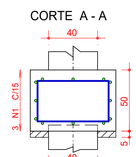
B29
(ESCALA 1:25)

PLANTA



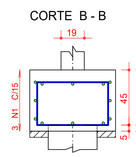
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

CORTE B - B



3 N3 Ø 10 C=209

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 10/05/2024

ESCALA: 1:25

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE FUNDAÇÃO

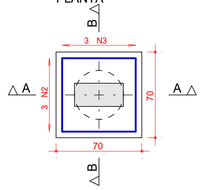
ARQUIVO: ARQUIVO

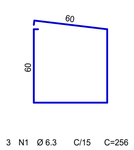
FOLHA: 005

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL_IS_-FUN-FUN-005-R00.PLT 06/09/2024 13:23:20

B30
(ESCALA 1:25)

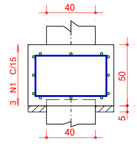
PLANTA





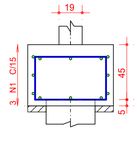
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

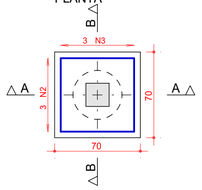
CORTE B - B

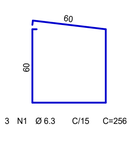


3 N3 Ø 10 C=209

B31
(ESCALA 1:25)

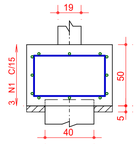
PLANTA





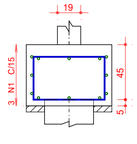
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

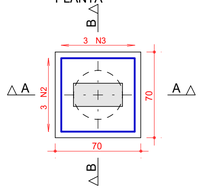
CORTE B - B

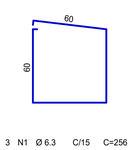


3 N3 Ø 10 C=209

B32
(ESCALA 1:25)

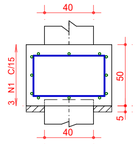
PLANTA





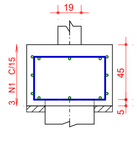
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

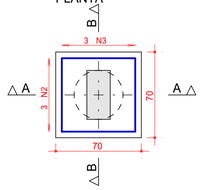
CORTE B - B

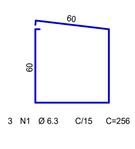


3 N3 Ø 10 C=209

B33
(ESCALA 1:25)

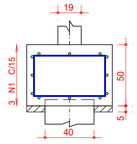
PLANTA





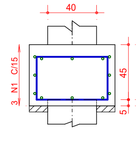
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

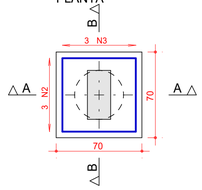
CORTE B - B

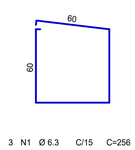


3 N3 Ø 10 C=209

B34
(ESCALA 1:25)

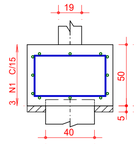
PLANTA





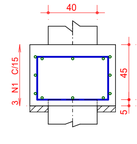
3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A



3 N2 Ø 10 C=205

CORTE B - B



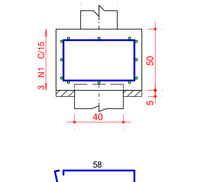
3 N3 Ø 10 C=209

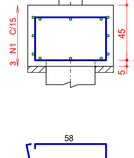
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
B30					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B31					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B32					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B33					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
B34					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
BC1					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627
BC2					
50A	1	6.3	3	256	768
50A	2	10	3	205	615
50A	3	10	3	209	627

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	54	13
50A	10	87	54
Peso Total	50A =		67 kgf

BC1
(ESCALA 1:25)

PLANTA





3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A

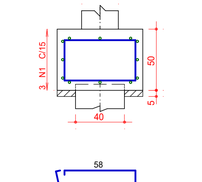
3 N2 Ø 10 C=205

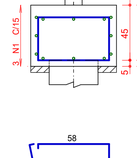
CORTE B - B

3 N3 Ø 10 C=209

BC2
(ESCALA 1:25)

PLANTA





3 N1 Ø 6.3 C/15 C=256

CORTE A - A

3 N2 Ø 10 C=205

CORTE B - B

3 N3 Ø 10 C=209

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 10/05/2024

ESCALA: 1:25

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

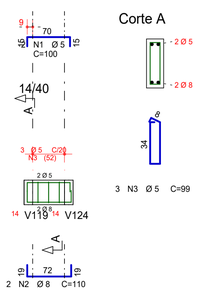
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE FUNDAÇÃO

ARQUIVO: ARQUIVO

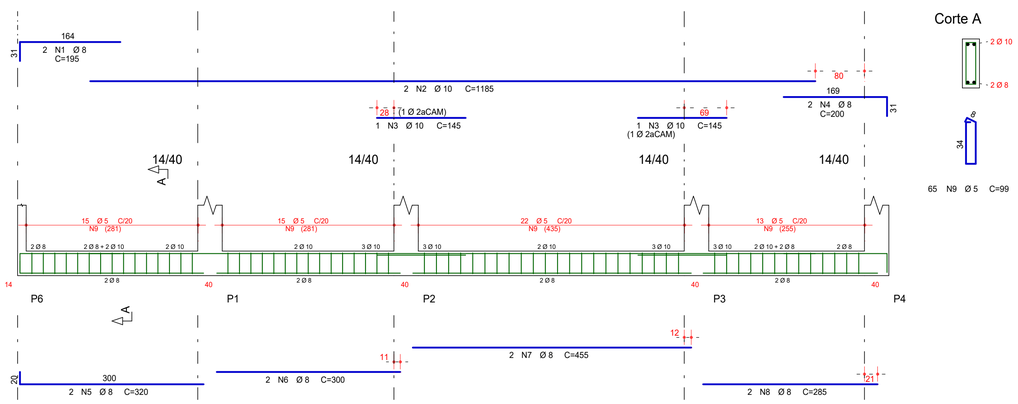
FOLHA: 006

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL_IS_-FUN-FUN-006-R00.PLT 06/09/2024 13:23:21

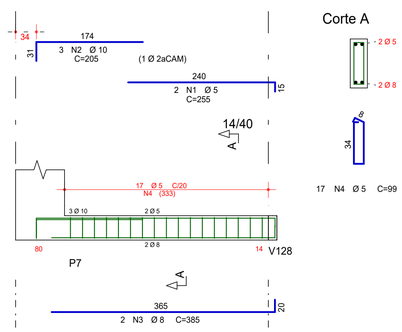
V101 (TERREO)



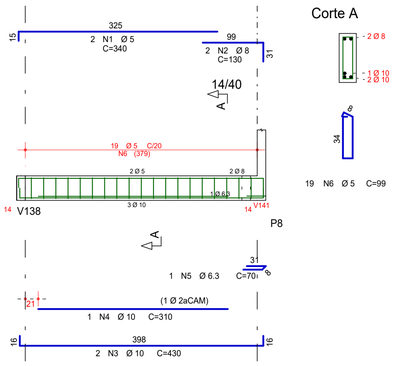
V102 (TERREO)



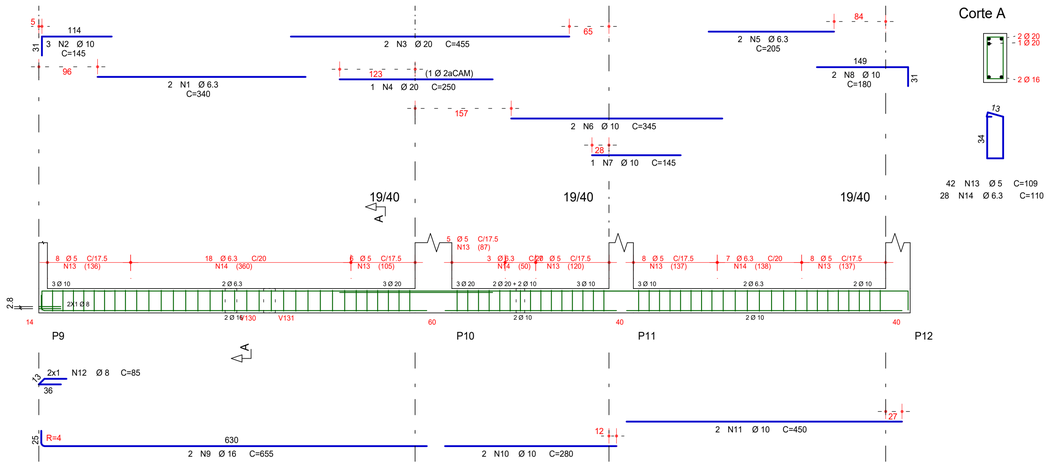
V103 (TERREO)



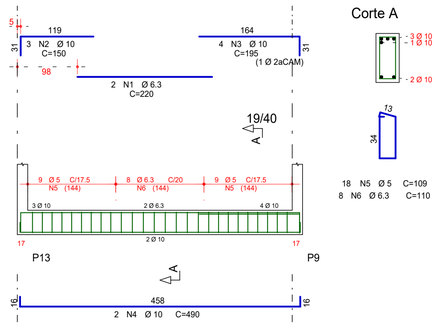
V104 (TERREO)



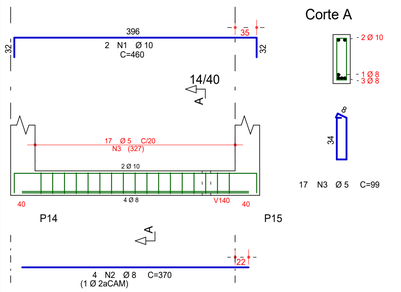
V105 (TERREO)



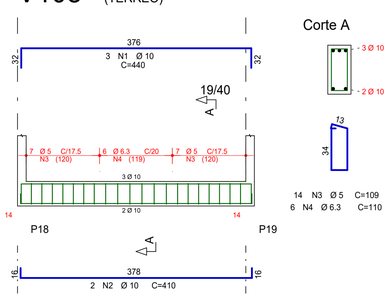
V106 (TERREO)



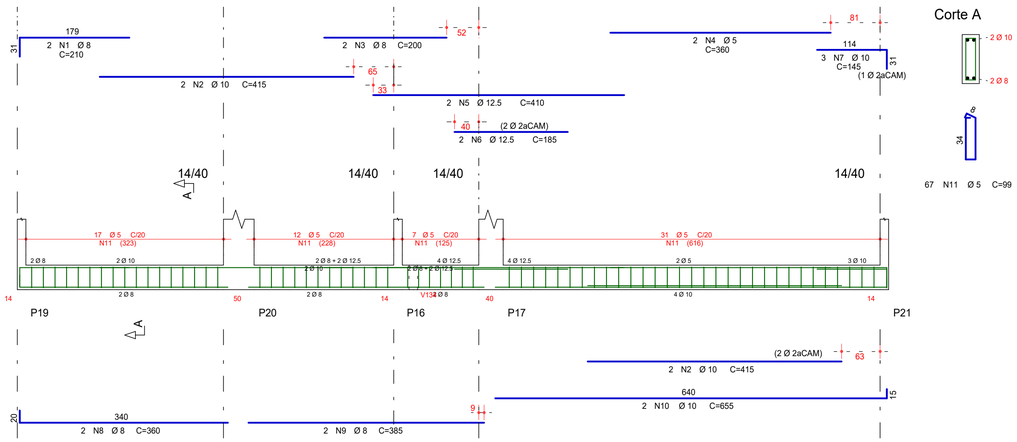
V107 (TERREO)



V108 (TERREO)



V109 (TERREO)



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V101					
60B	1	5	2	100	200
50A	2	8	2	110	220
60B	3	5	3	99	297
V102					
50A	1	8	2	195	390
50A	2	10	2	1185	2370
50A	3	10	2	145	290
50A	4	8	2	200	400
50A	5	8	2	320	640
50A	6	8	2	300	600
50A	7	8	2	455	910
50A	8	8	2	285	570
60B	9	5	65	99	6435
V103					
60B	1	5	2	255	510
50A	2	10	3	205	615
50A	3	8	2	385	770
60B	4	5	17	99	1683
V104					
60B	1	5	2	340	680
50A	2	8	2	130	260
50A	3	10	2	430	860
50A	4	10	1	310	310
50A	5	6.3	1	70	70
60B	6	5	19	99	1881
V105					
50A	1	6.3	2	340	680
50A	2	10	3	145	435
50A	3	20	2	455	910
50A	4	20	1	250	250
50A	5	6.3	2	205	410
50A	6	10	2	345	690
50A	7	10	1	145	145
50A	8	10	2	180	360
50A	9	16	2	655	1310
50A	10	10	2	280	560
50A	11	10	2	450	900
50A	12	8	2	85	170
60B	13	5	42	109	4578
50A	14	6.3	28	110	3080
V106					
50A	1	6.3	2	220	440
50A	2	10	3	150	450
50A	3	10	4	195	780
50A	4	10	2	490	980
60B	5	5	18	109	1962
50A	6	6.3	8	110	880
V107					
50A	1	10	2	460	920
50A	2	8	4	370	1480
60B	3	5	17	99	1683
V108					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	10	2	410	820
60B	3	5	14	109	1526
50A	4	6.3	6	110	660
V109					
50A	1	8	2	210	420
50A	2	10	4	415	1660
50A	3	8	2	200	400
60B	4	5	2	360	720
50A	5	12.5	2	410	820
50A	6	12.5	2	185	370
50A	7	10	3	145	435
50A	8	8	2	360	720
50A	9	8	2	385	770
50A	10	10	2	655	1310
60B	11	5	67	99	6633

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	288	44
50A	6.3	62	15
50A	8	87	34
50A	10	162	100
50A	12.5	12	11
50A	16	13	21
50A	20	12	29
Peso Total	60B =		44 kgf
Peso Total	50A =		210 kgf

Eixo	Faces	
Volume de concreto de VIGAS	3.93	3.60 m3
Taxa de armadura	64.8	70.7 kgf/m3

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE VIGAS TÉRREO

DATA: 10/05/2024

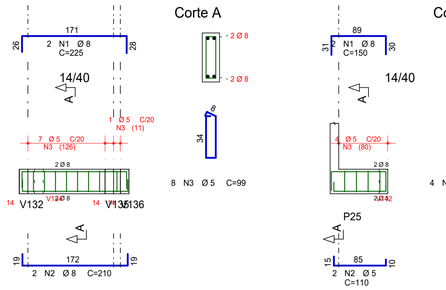
ESCALA: 1:50

ARQUIVO: ARQUIVO

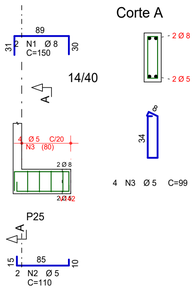
FOLHA: 007

'GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PK ITS_-TER-V\IC\007-R00.PLT 05/06/2024 13:23:22

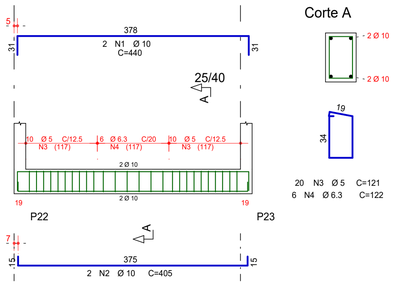
V110 (TERREO)



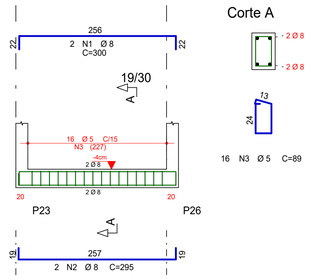
V111 (TERREO)



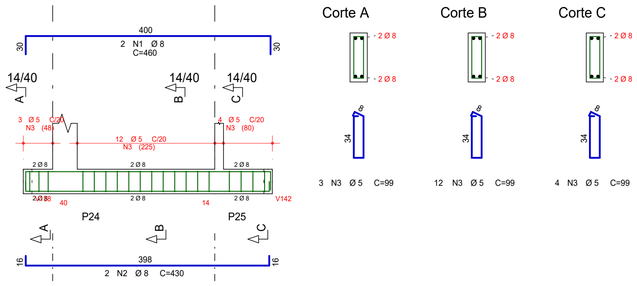
V112 (TERREO)



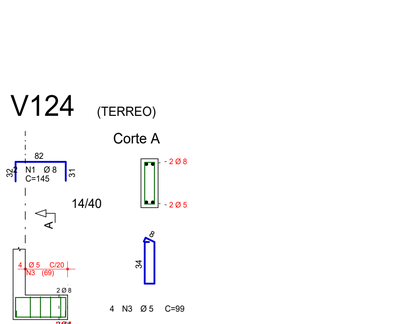
V113 (TERREO)



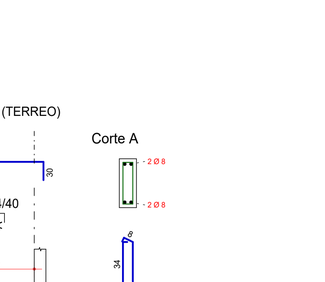
V114 (TERREO)



V115 (TERREO)

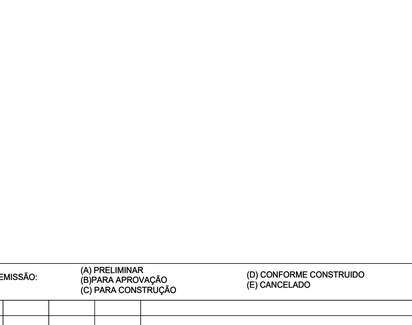


V116 (TERREO)



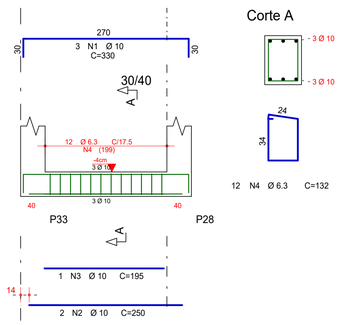
V117 (TERREO)

V118 (TERREO)

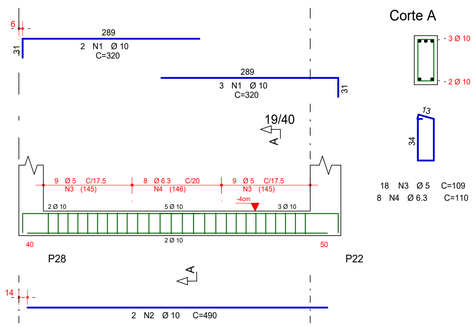


V119 (TERREO)

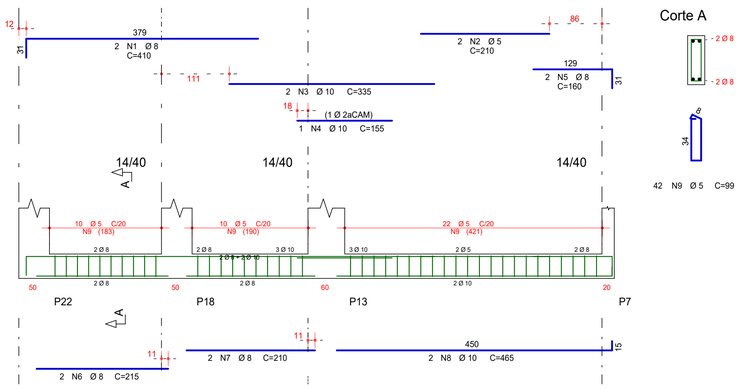
V120 (TERREO)



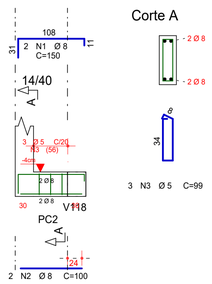
V121 (TERREO)



V122 (TERREO)

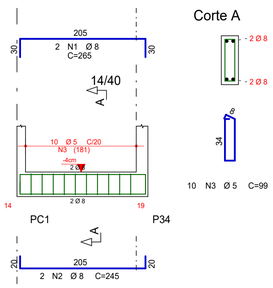


V123 (TERREO)



V124 (TERREO)

V125 (TERREO)



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V110					
50A	1	8	2	225	450
50A	2	8	2	210	420
60B	3	5	8	99	792
V111					
50A	1	8	2	150	300
60B	2	5	2	110	220
60B	3	5	4	99	396
V112					
50A	1	10	2	440	880
50A	2	10	2	405	810
60B	3	5	20	121	2420
50A	4	6.3	6	122	732
V113					
50A	1	8	2	300	600
50A	2	8	2	295	590
60B	3	5	16	89	1424
V114					
50A	1	8	2	460	920
50A	2	8	2	430	860
60B	3	5	19	99	1881
V115					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	10	2	387	774
50A	3	10	1	255	255
50A	4	6.3	14	132	1848
50A	5	8	6	134	804
V116					
50A	1	8	2	320	640
50A	2	8	2	284	568
60B	3	5	16	89	1424
V117					
50A	1	10	2	215	430
50A	2	10	2	158	316
60B	3	5	6	109	654
V118					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	10	2	384	768
50A	3	10	1	260	260
50A	4	6.3	12	132	1584
50A	5	8	8	134	1072
V119					
50A	1	8	2	145	290
60B	2	5	2	100	200
60B	3	5	4	99	396
V120					
50A	1	10	3	330	990
50A	2	10	2	250	500
50A	3	10	1	195	195
50A	4	6.3	12	132	1584
V121					
50A	1	10	5	320	1600
50A	2	10	2	490	980
60B	3	5	18	109	1962
50A	4	6.3	8	110	880
V122					
50A	1	8	2	410	820
60B	2	5	2	210	420
50A	3	10	2	335	670
50A	4	10	1	155	155
50A	5	8	2	160	320
50A	6	8	2	215	430
50A	7	8	2	210	420
50A	8	10	2	465	930
60B	9	5	42	99	4158
V123					
50A	1	8	2	150	300
50A	2	8	2	100	200
60B	3	5	3	99	297
V124					
50A	1	8	2	145	290
60B	2	5	2	100	200
60B	3	5	4	99	396
V125					
50A	1	8	2	265	530
50A	2	8	2	245	490
60B	3	5	10	99	990

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	182	28
50A	6.3	66	16
50A	8	113	45
50A	10	132	81
Peso Total	60B =		28 kgf
Peso Total	50A =		142 kgf

	Eixo	Faces	
Volume de concreto de VIGAS	3.42	3.02	m3
Taxa de armadura	49.7	56.3	kgf/m3

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

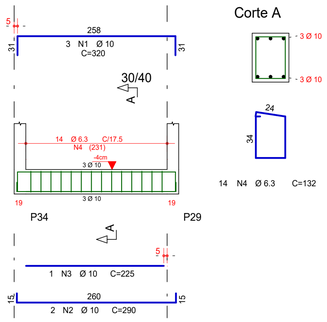
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE VIGAS TÉRREO

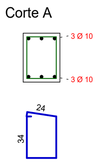
DATA: 10/05/2024
ESCALA: 1:50
ARQUIVO: ARQUIVO
FOLHA: 008

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL_IS_-TER-VIG-008-R00 PLT 05/09/2024 13:23:23

V126 (TERREO)

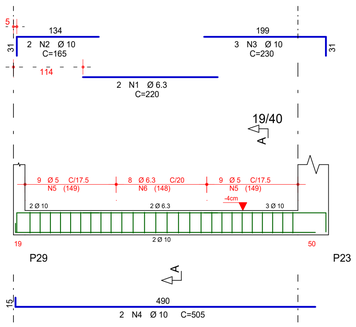


Corte A

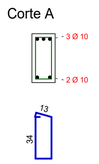


14 N4 Ø 6.3 C=132

V127 (TERREO)

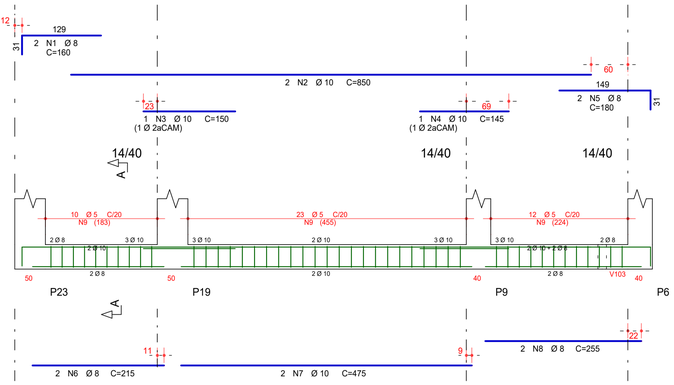


Corte A

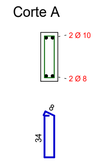


18 N5 Ø 5 C=109
8 N6 Ø 6.3 C=110

V128 (TERREO)

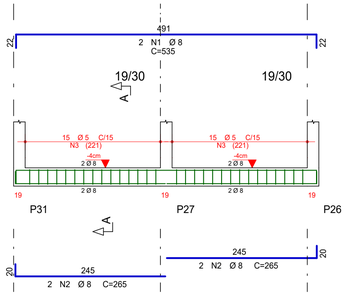


Corte A

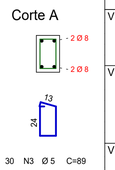


45 N9 Ø 5 C=99

V129 (TERREO)

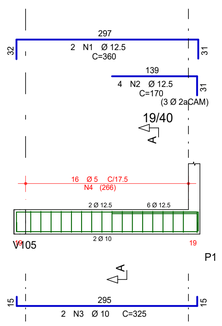


Corte A

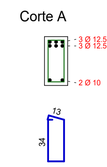


30 N3 Ø 5 C=89

V130 (TERREO)

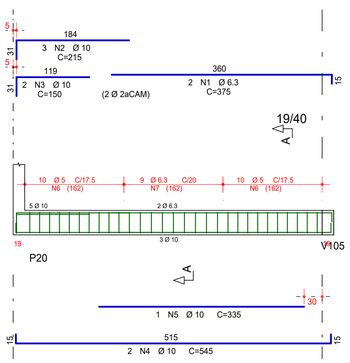


Corte A

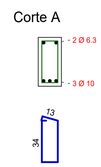


16 N4 Ø 5 C=109

V131 (TERREO)

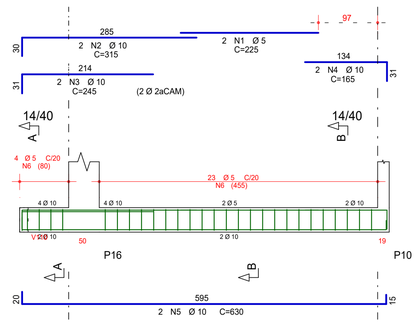


Corte A

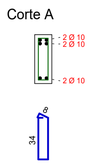


20 N6 Ø 5 C=109
9 N7 Ø 6.3 C=110

V132 (TERREO)

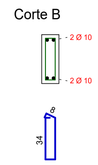


Corte A



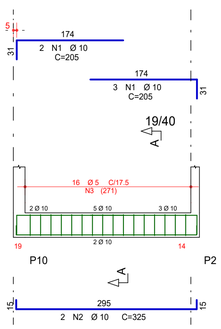
4 N6 Ø 5 C=99

Corte B

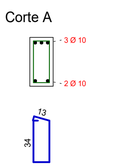


23 N6 Ø 5 C=99

V133 (TERREO)

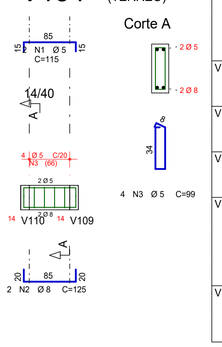


Corte A



16 N3 Ø 5 C=109

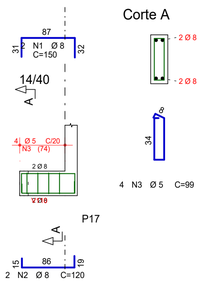
V134 (TERREO)



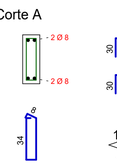
Corte A

4 N3 Ø 5 C=99

V135 (TERREO)

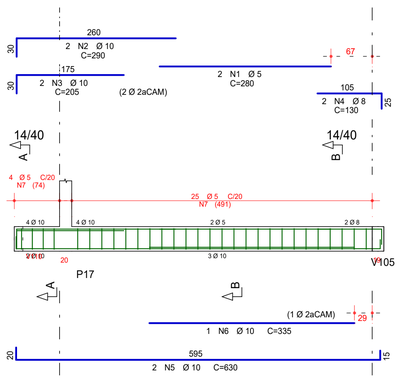


Corte A

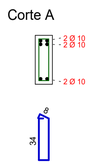


4 N3 Ø 5 C=99

V136 (TERREO)

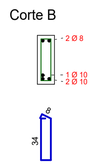


Corte A



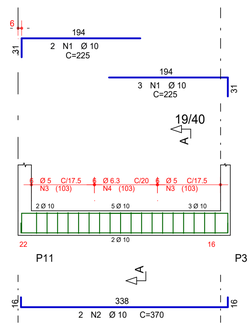
4 N7 Ø 5 C=99

Corte B

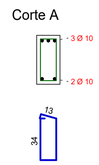


25 N7 Ø 5 C=99

V137 (TERREO)



Corte A



12 N3 Ø 5 C=109
6 N4 Ø 6.3 C=110

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V126					
50A	1	10	3	320	960
50A	2	10	2	290	580
50A	3	10	1	225	225
50A	4	6.3	14	132	1848
V127					
50A	1	6.3	2	220	440
50A	2	10	2	165	330
50A	3	10	3	230	690
50A	4	10	2	505	1010
60B	5	5	18	109	1962
50A	6	6.3	8	110	880
V128					
50A	1	8	2	160	320
50A	2	10	2	850	1700
50A	3	10	1	150	150
50A	4	10	1	145	145
50A	5	8	2	180	360
50A	6	8	2	215	430
50A	7	10	2	475	950
50A	8	8	2	255	510
60B	9	5	45	99	4455
V129					
50A	1	8	2	535	1070
50A	2	8	4	265	1060
60B	3	5	30	89	2670
V130					
50A	1	12.5	2	360	720
50A	2	12.5	4	170	680
50A	3	10	2	325	650
60B	4	5	16	109	1744
V131					
50A	1	6.3	2	375	750
50A	2	10	3	215	645
50A	3	10	2	150	300
50A	4	10	2	545	1090
50A	5	10	1	335	335
60B	6	5	20	109	2180
50A	7	6.3	9	110	990
V132					
60B	1	5	2	225	450
50A	2	10	2	315	630
50A	3	10	2	245	490
50A	4	10	2	165	330
50A	5	10	2	630	1260
60B	6	5	27	99	2673
V133					
50A	1	10	5	205	1025
50A	2	10	2	325	650
60B	3	5	16	109	1744
V134					
60B	1	5	2	115	230
50A	2	8	2	125	250
60B	3	5	4	99	396
V135					
50A	1	8	2	150	300
50A	2	8	2	120	240
60B	3	5	4	99	396
V136					
60B	1	5	2	280	560
50A	2	10	2	290	580
50A	3	10	2	205	410
50A	4	8	2	130	260
50A	5	10	2	630	1260
50A	6	10	1	335	335
60B	7	5	29	99	2871
V137					
50A	1	10	5	225	1125
50A	2	10	2	370	740
60B	3	5	12	109	1308
50A	4	6.3	6	110	660

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	236	36
50A	6.3	56	14
50A	8	48	19
50A	10	186	115
50A	12.5	14	13
Peso Total	60B =		36 kgf
Peso Total	50A =		161 kgf

	Eixo	Faces	
Volume de concreto de VIGAS		3.33	3.06 m3
Taxa de armadura		59.3	64.5 kgf/m3

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE VIGAS TÉRREO

DATA: 10/05/2024

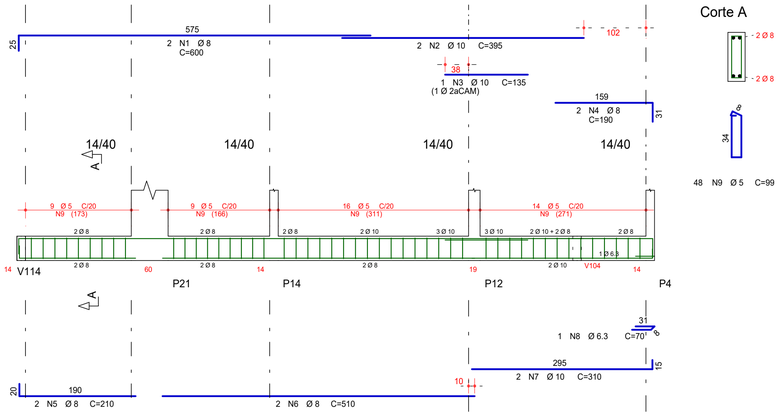
ESCALA: 1:50

ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 009

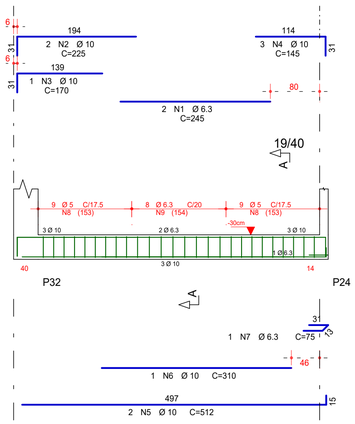
GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_-TER-VIG-009-R00.PLT 06/09/2024 13:23:24

V138 (TERREO)

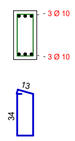


Corte A

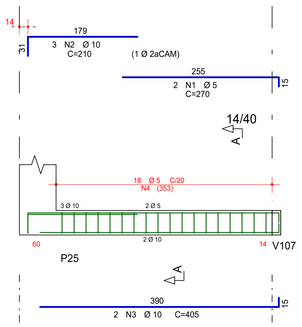
V139 (TERREO)



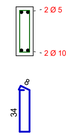
Corte A



V140 (TERREO)

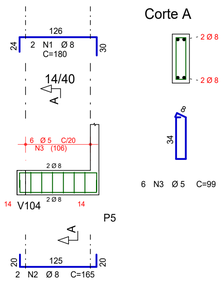


Corte A



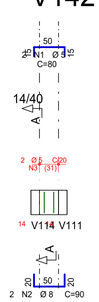
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V138					
50A	1	8	2	600	1200
50A	2	10	2	395	790
50A	3	10	1	135	135
50A	4	8	2	190	380
50A	5	8	2	210	420
50A	6	8	2	510	1020
50A	7	10	2	310	620
50A	8	6.3	1	70	70
60B	9	5	48	99	4752
V139					
50A	1	6.3	2	245	490
50A	2	10	2	225	450
50A	3	10	1	170	170
50A	4	10	3	145	435
50A	5	10	2	512	1024
50A	6	10	1	310	310
50A	7	6.3	1	75	75
60B	8	5	18	109	1962
50A	9	6.3	8	110	880
V140					
60B	1	5	2	270	540
50A	2	10	3	210	630
50A	3	10	2	405	810
60B	4	5	18	99	1782
V141					
50A	1	8	2	180	360
50A	2	8	2	165	330
60B	3	5	6	99	594
V142					
60B	1	5	2	80	160
50A	2	8	2	90	180
60B	3	5	2	99	198
V143					
60B	1	5	2	260	520
50A	2	8	2	130	260
50A	3	10	2	340	680
50A	4	10	2	160	320
50A	5	10	2	495	990
50A	6	8	2	130	260
50A	7	6.3	1	70	70
60B	8	5	29	99	2871

V141 (TERREO)

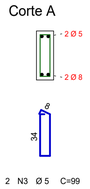


Corte A

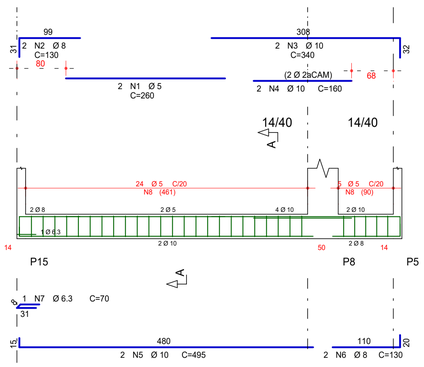
V142 (TERREO)



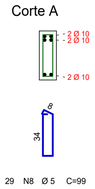
Corte A



V143 (TERREO)



Corte A



RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	134	21
50A	6.3	16	4
50A	8	44	17
50A	10	74	45
Peso Total	60B =		21 kgf
Peso Total	50A =		67 kgf

Eixo Faces
Volume de concreto de VIGAS 1.60 1.45 m3
Taxa de armadura 54.6 60.3 kgf/m3

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 10/05/2024

ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

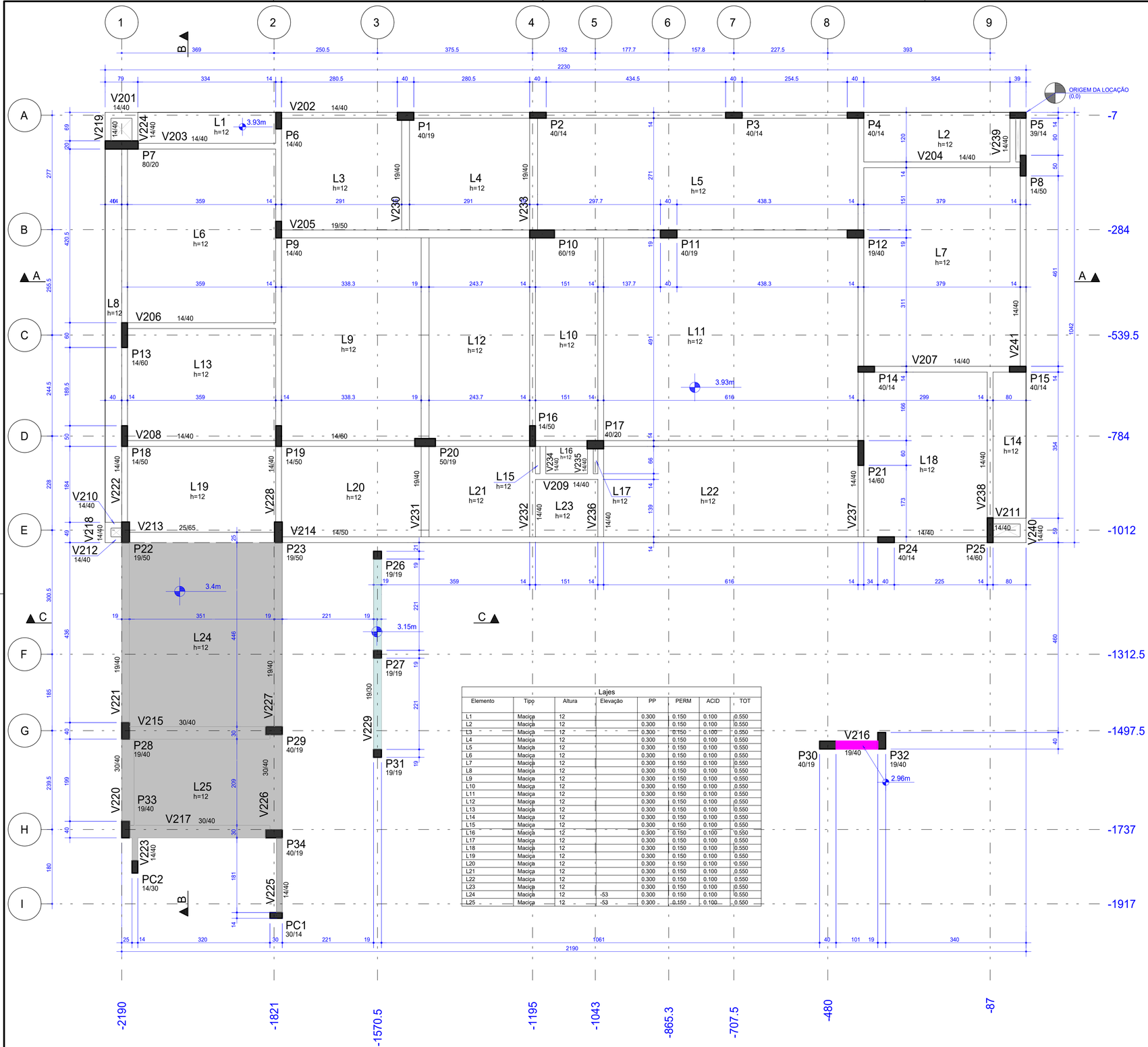
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE VIGAS TÉRREO

ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 010

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_-TER-V1C-010-R00.PLT 05/09/2024 13:23:25



Lajes

Elemento	Tipo	Altura	Elevação	PP	PERM	ACID	TOT
L1	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L2	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L3	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L4	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L5	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L6	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L7	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L8	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L9	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L10	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L11	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L12	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L13	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L14	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L15	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L16	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L17	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L18	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L19	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L20	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L21	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L22	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L23	Maciça	12		0.300	0.150	0.100	0.550
L24	Maciça	12	-53	0.300	0.150	0.100	0.550
L25	Maciça	12	-53	0.300	0.150	0.100	0.550

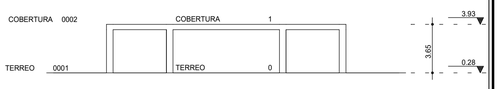
Legenda de desníveis

Cor	Desnível	cm
	-53	
	-78	
	-97	

PLANTA DE FORMA PAVTO COBERTURA

ESCALA: 1/50

Corte esquemático



CLASSE DE CONCRETO

LAJES: C-30
VIGAS: C-30
PILARES: C-30
BLOCOS/SAPATAS: C-30

MATERIAIS E DURABILIDADE

01. CONCRETO
01.1. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II - MODERADA
01.2. PROPRIEDADES EXIGIDAS
Resistência característica à compressão (fck) mínima: 30 MPa
Módulo de deformação tangente inicial (Eci) mínimo: 27605,21 MPa
Módulo de deformação secante (Ecs) mínimo: 24154,55 MPa
Consumo mínimo de cimento (maior ou igual): 320 kg / m³
Relação água-cimento em massa máximo < 0.55
02.AÇO EM ARMADURA PASSIVA
02.1. AÇO CA-50 e/ou CA-60, conforme detalhes das plantas de armações.
03. FORMAS E ESCORAMENTOS
03.1. O projeto e dimensionamento das formas e escoramentos não faz parte do escopo de serviços.
04. VIDA ÚTIL DE PROJETO
50 ANOS
05. RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DE CONCRETO NA SITUAÇÃO DE INCÊNDIO
TRRF de projeto 60 minutos

RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

01. Lajes: 25 mm
02. Vigas: 30 mm
03. Pilares: 30 mm
04. Blocos sobre Estacas / Sapatas: 50 mm

CONSUMO DE MATERIAIS DO PAVIMENTO

Piso 1: COBERTURA

	Concreto	Forma	fck
	m3	m2	MPa
Pilares	9.31	156.37	30
Vigas	12.28	147.41	30
Lajes	27.64	230.33	30
Fundações			30
Outros			
Totais	49.23	534.11	

LEGENDA

PILAR QUE NASCE NO PAVIMENTO
PILAR QUE SEGUE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
PILAR QUE MORRE NO PAVIMENTO

NOTAS

A - ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
B - NÍVEL DE REFERÊNCIA (NR) DOS PAVIMENTOS: CONFORME CORTE ESQUEMÁTICO
C - AS COTAS DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA, BEM COMO AS COTAS E OS NÍVEIS DAS FORMAS DEVERÃO SER VERIFICADAS E ACEITAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA ANTES DA EXECUÇÃO DAS MESMAS.
D - AS DIMENSÕES DOS ELEMENTOS DEVERÃO SER CONTROLADAS RIGOROSAMENTE DURANTE A EXECUÇÃO, CONFORME ÍTEM 7.4.7.4 DA ABNT NBR 6118:2023.
E - OS COBRIMENTOS DAS ARMADURAS, AS DOBRAS E OS DIÂMETROS DE CURVATURA DOS GANCHOS DEVERÃO ATENDER AO PRESCRITO NOS ÍTENS 7.4.7, 9.4.2.3, 9.4.6.1 DA ABNT NBR 6118:2023
F - CONFERIR TODAS AS MEDIDAS ANTES DO CORTE, DOBRAMENTO E MONTAGEM DAS ARMADURAS.
G - As espessuras das lajes definidas neste projeto atendem aos estados limites últimos, bem como aos estados limites de serviço, assim como a espessura mínima para a compartimentação em caso de incêndio. O desempenho acústico e térmico das lajes deverá ser objeto de análise por profissionais especializados nestas áreas.

NORMAS UTILIZADAS NO PROJETO

NBR 05674 - Manutenção de Edificações
NBR 06118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 06120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 06123 - Forças devidas ao vento em edificações
NBR 08681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
NBR 15575 - Coletânea de Normas Técnicas - edificações Habitacionais - Desempenho

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

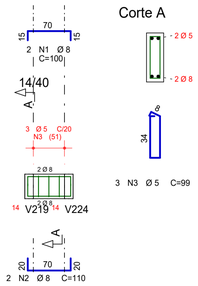
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA DE FORMA PAVTO COBERTURA

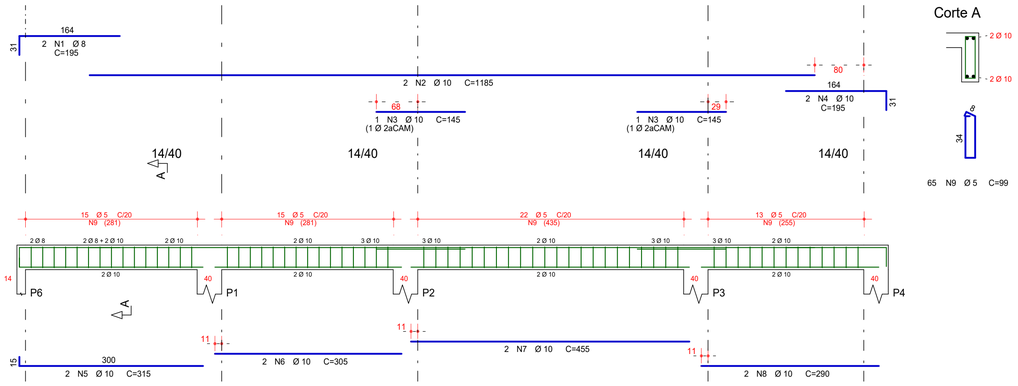
DATA: 10/05/2024
ESCALA: 1:50
ARQUIVO: ARQUIVO
FOLHA: 011

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL 15_ 2CQB-POR-011-R00.PLT 06/09/2024 13:23:41

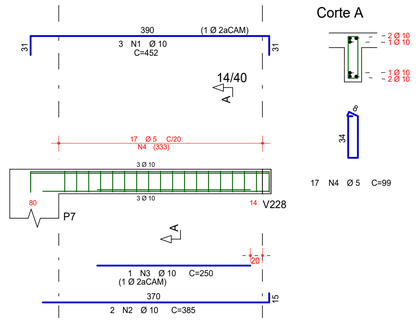
V201 (COBERTURA)



V202 (COBERTURA)

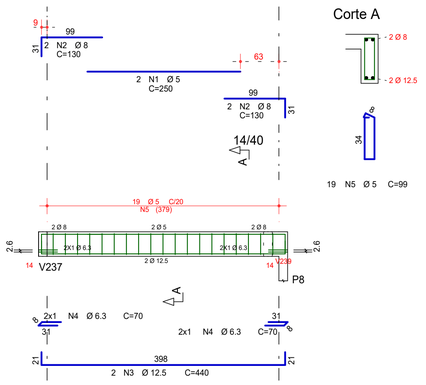


V203 (COBERTURA)

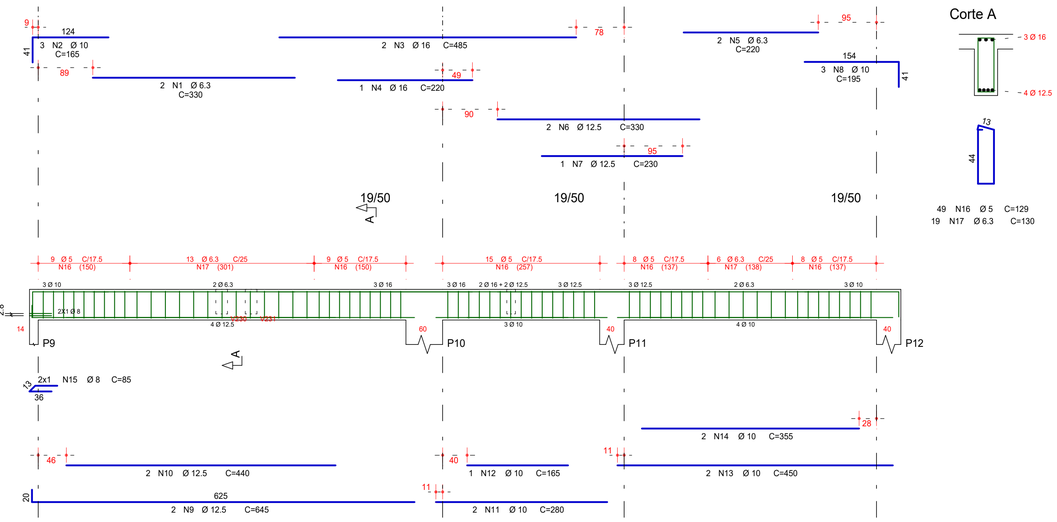


AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V201					
50A	1	8	2	100	200
50A	2	8	2	110	220
60B	3	5	3	99	297
V202					
50A	1	8	2	195	390
50A	2	10	2	1185	2370
50A	3	10	2	145	290
50A	4	10	2	195	390
50A	5	10	2	315	630
50A	6	10	2	305	610
50A	7	10	2	455	910
50A	8	10	2	290	580
60B	9	5	65	99	6435
V203					
50A	1	10	3	452	1356
50A	2	10	2	385	770
50A	3	10	1	250	250
60B	4	5	17	99	1683
V204					
60B	1	5	2	250	500
50A	2	8	4	130	520
50A	3	12.5	2	440	880
50A	4	6.3	4	70	280
60B	5	5	19	99	1881
V205					
50A	1	6.3	2	330	660
50A	2	10	3	165	495
50A	3	16	2	485	970
50A	4	16	1	220	220
50A	5	6.3	2	220	440
50A	6	12.5	2	330	660
50A	7	12.5	1	230	230
50A	8	10	3	195	585
50A	9	12.5	2	645	1290
50A	10	12.5	2	440	880
50A	11	10	2	280	560
50A	12	10	1	165	165
50A	13	10	2	450	900
50A	14	10	2	355	710
50A	15	8	2	85	170
60B	16	5	49	129	6321
50A	17	6.3	19	130	2470
V206					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	10	2	410	820
50A	3	10	1	280	280
50A	4	6.3	2	70	140
60B	5	5	18	99	1782
V207					
50A	1	10	2	270	540
50A	2	8	2	235	470
50A	3	10	2	380	760
60B	4	5	17	99	1683
V209					
50A	1	10	2	235	470
50A	2	10	2	212	424
60B	3	5	8	99	792
V210					
50A	1	10	2	115	230
50A	2	10	2	70	140
60B	3	5	2	99	198
V211					
50A	1	10	3	150	450
50A	2	10	2	113	226
60B	3	5	4	99	396
V212					
50A	1	8	2	115	230
50A	2	8	2	70	140
60B	3	5	2	99	198

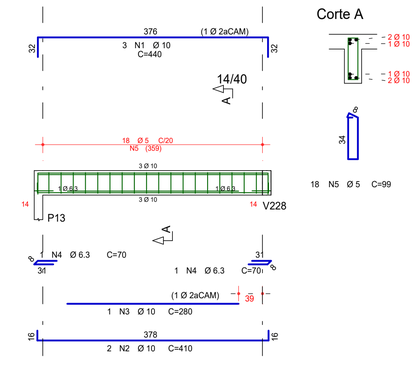
V204 (COBERTURA)



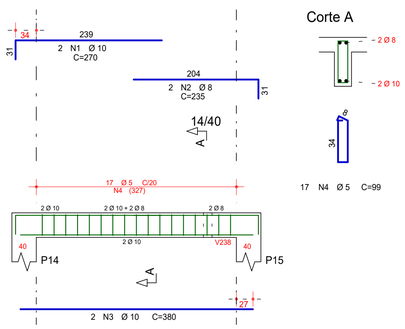
V205 (COBERTURA)



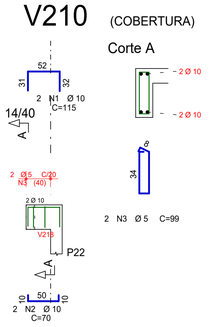
V206 (COBERTURA)



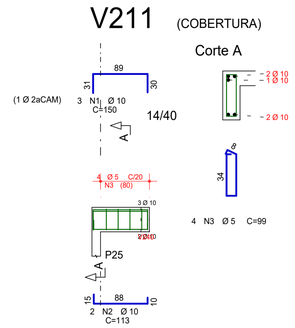
V207 (COBERTURA)



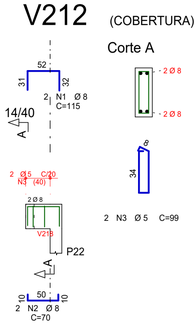
V210 (COBERTURA)



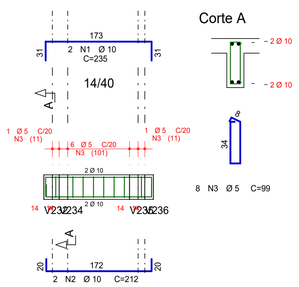
V211 (COBERTURA)



V212 (COBERTURA)



V209 (COBERTURA)



RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	222	34
50A	6.3	40	10
50A	8	23	9
50A	10	172	106
50A	12.5	39	38
50A	16	12	19
Peso Total	60B =		34 kgf
Peso Total	50A =		182 kgf

	Eixo	Faces	
Volume de concreto de VIGAS	3.20		2.88 m3
Taxa de armadura		67.6	75.1 kgf/m3

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO VIGAS COBERTURA

DATA: 13/07/2024

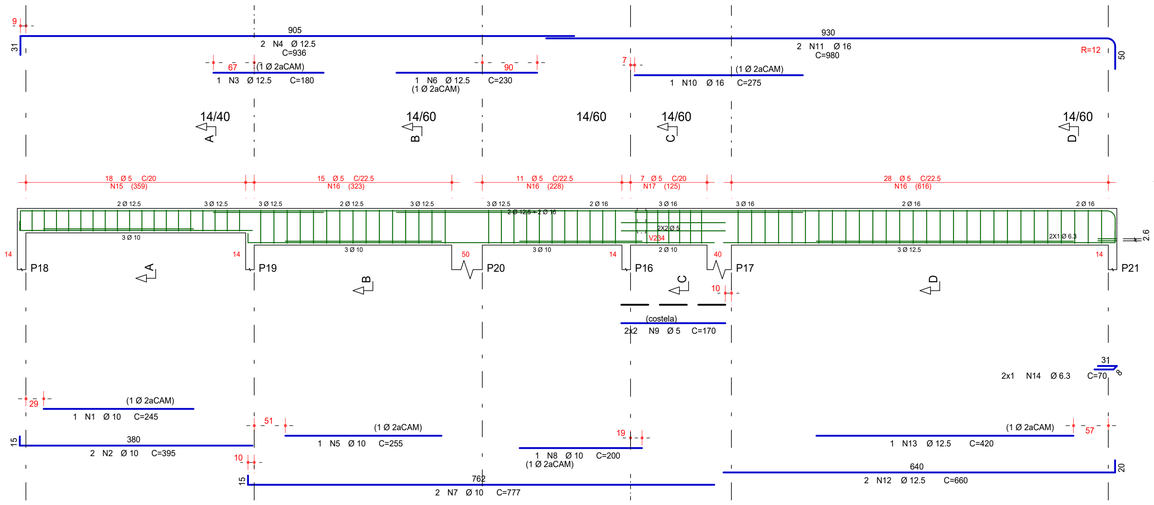
ESCALA: 1:50

ARQUIVO: ARQUIVO

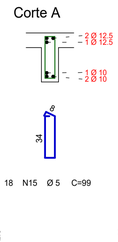
FOLHA: 012

'GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL 18_-2OB-VIG-0012-R00.PLT 05/08/2024 13:23:44

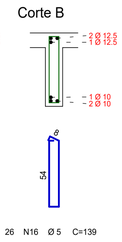
V208 (COBERTURA)



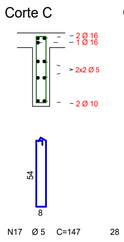
Corte A



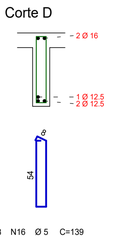
Corte B



Corte C



Corte D

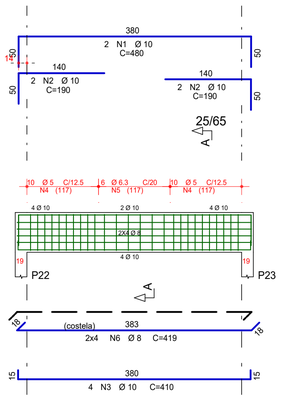


AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V208					
50A	1	10	1	245	245
50A	2	10	2	395	790
50A	3	12.5	1	180	180
50A	4	12.5	2	936	1872
50A	5	10	1	255	255
50A	6	12.5	1	230	230
50A	7	10	2	777	1554
50A	8	10	1	200	200
60B	9	5	4	170	680
50A	10	16	1	275	275
50A	11	16	2	980	1960
50A	12	12.5	2	660	1320
50A	13	12.5	1	420	420
50A	14	6.3	2	70	140
60B	15	5	18	99	1782
60B	16	5	54	139	7506
60B	17	5	7	147	1029
V213					
50A	1	10	2	480	960
50A	2	10	4	190	760
50A	3	10	4	410	1640
60B	4	5	20	171	3420
50A	5	6.3	6	172	1032
50A	6	8	8	419	3352
V214					
50A	1	10	2	950	1900
50A	2	10	2	145	290
50A	3	6.3	2	380	760
50A	4	16	2	495	990
50A	5	10	2	200	400
50A	6	10	2	830	1660
50A	7	10	2	725	1450
50A	8	10	1	505	505
50A	9	10	2	345	690
60B	10	5	44	119	5236
50A	11	6.3	19	120	2280
60B	12	5	16	99	1584
V215					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	10	4	386	1544
50A	3	6.3	14	132	1848
50A	4	8	6	134	804
V216					
50A	1	10	2	195	390
50A	2	10	2	158	316
60B	3	5	6	109	654
V217					
50A	1	10	3	440	1320
50A	2	12.5	2	398	796
50A	3	6.3	12	132	1584
50A	4	8	8	134	1072
V218					
50A	1	8	2	70	140
50A	2	8	2	80	160
60B	3	5	2	99	198
V219					
50A	1	8	2	145	290
50A	2	8	2	100	200
60B	3	5	4	99	396
V220					
50A	1	10	3	330	990
50A	2	10	2	250	500
50A	3	10	1	185	185
50A	4	6.3	12	132	1584
V223					
50A	1	8	2	150	300
50A	2	8	2	100	200
60B	3	5	3	99	297
V224					
50A	1	10	2	145	290
50A	2	8	2	100	200
60B	3	5	4	99	396
V225					
50A	1	8	2	270	540
50A	2	8	2	250	500
60B	3	5	10	99	990

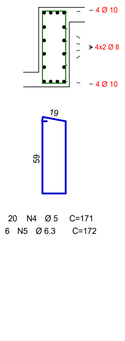
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	242	37
50A	6.3	92	23
50A	8	78	31
50A	10	202	124
50A	12.5	48	46
50A	16	32	51
Peso Total	60B =		37 kgf
Peso Total	50A =		275 kgf

Eixo	Faces		
Volume de concreto de VIGAS	4.74	4.34	m3
Taxa de armadura	65.8	72.0	kgf/m3

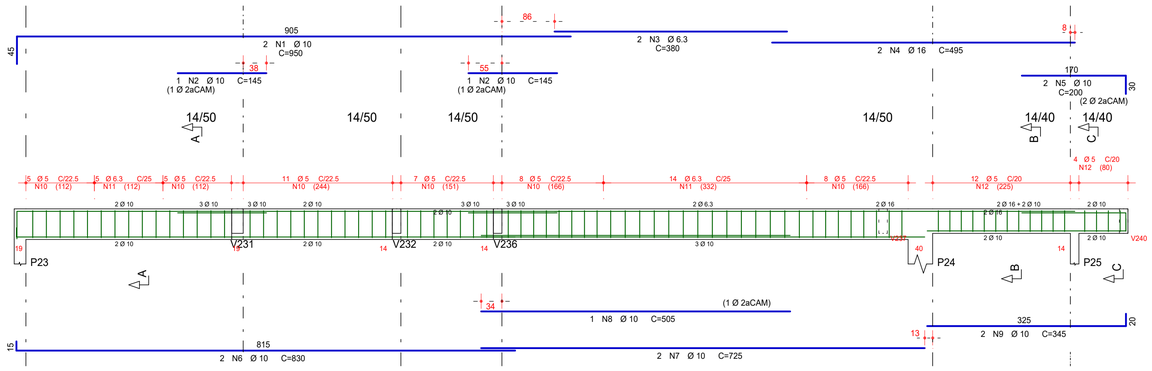
V213 (COBERTURA)



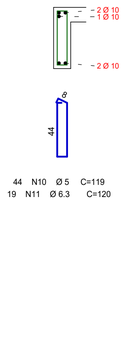
Corte A



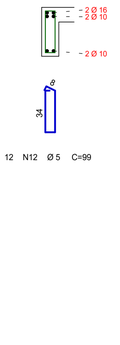
V214 (COBERTURA)



Corte A

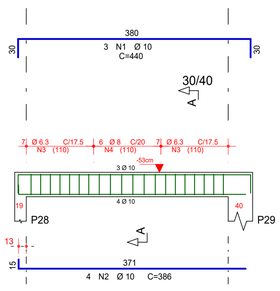


Corte B

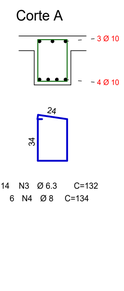


Corte C

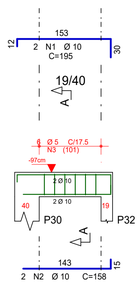
V215 (COBERTURA)



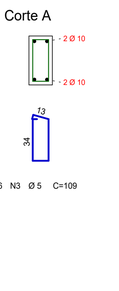
Corte A



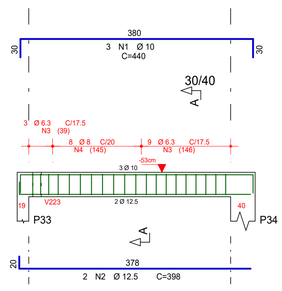
V216 (COBERTURA)



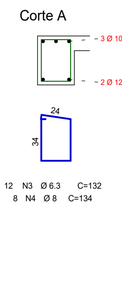
Corte A



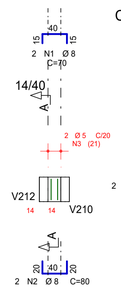
V217 (COBERTURA)



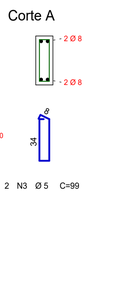
Corte A



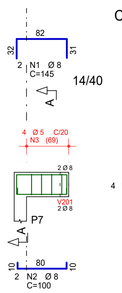
V218 (COBERTURA)



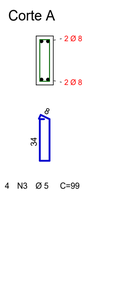
Corte A



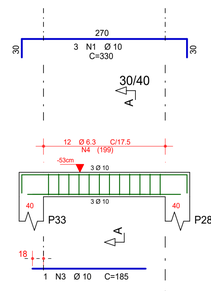
V219 (COBERTURA)



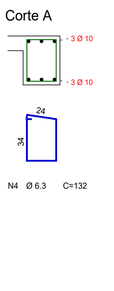
Corte A



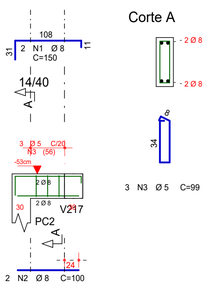
V220 (COBERTURA)



Corte A

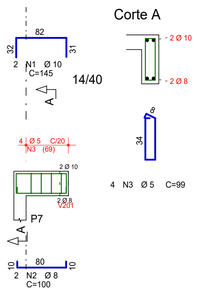


V223 (COBERTURA)



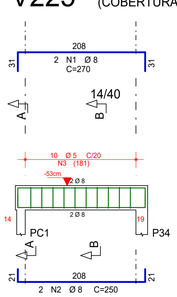
Corte A

V224 (COBERTURA)

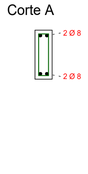


Corte A

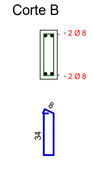
V225 (COBERTURA)



Corte A



Corte B



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 13/07/2024 | ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

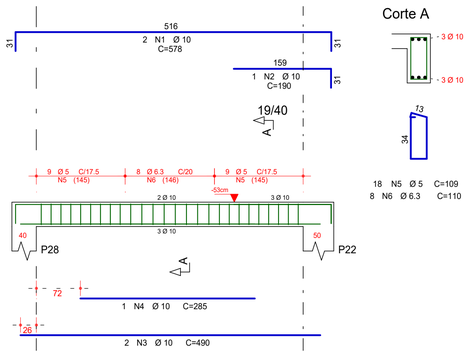
CONTEÚDO: ARMAÇÃO VIGAS COBERTURA

ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 013

'GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL:18_-2OB-VIG-0013-R00.PLT 05/08/2024 13:23:45

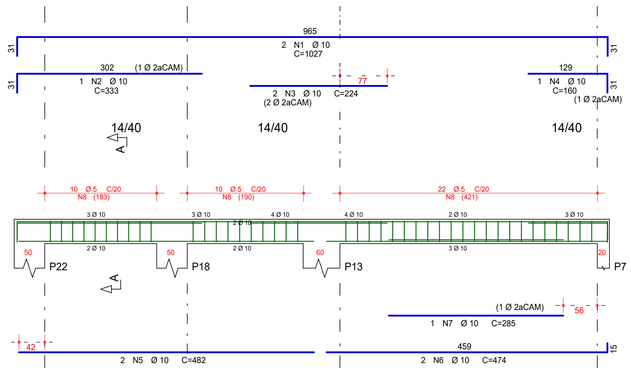
V221 (COBERTURA)



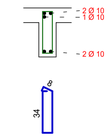
Corte A

18 N5 Ø 5 C=109
8 N6 Ø 6.3 C=110

V222 (COBERTURA)

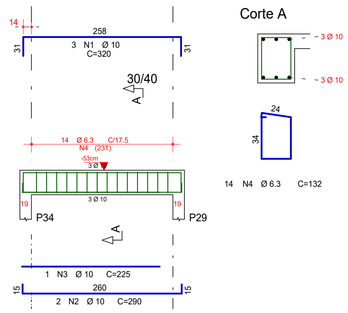


Corte A



42 N8 Ø 5 C=99

V226 (COBERTURA)



Corte A

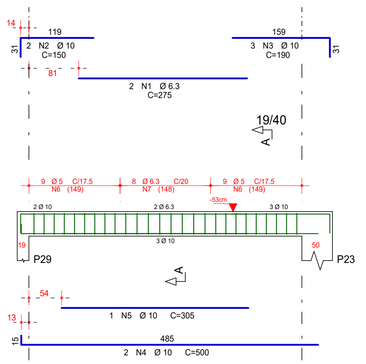
14 N4 Ø 6.3 C=132

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V221					
50A	1	10	2	578	1156
50A	2	10	1	190	190
50A	3	10	2	490	980
50A	4	10	1	285	285
60B	5	5	18	109	1962
50A	6	6.3	8	110	880
V222					
50A	1	10	2	1027	2054
50A	2	10	1	333	333
50A	3	10	2	224	448
50A	4	10	1	160	160
50A	5	10	2	482	964
50A	6	10	2	474	948
50A	7	10	1	285	285
60B	8	5	42	99	4158
V226					
50A	1	10	3	320	960
50A	2	10	2	290	580
50A	3	10	1	225	225
50A	4	6.3	14	132	1848
V227					
50A	1	6.3	2	275	550
50A	2	10	2	150	300
50A	3	10	3	190	570
50A	4	10	2	500	1000
50A	5	10	1	305	305
60B	6	5	18	109	1962
50A	7	6.3	8	110	880
V228					
50A	1	10	3	200	600
50A	2	10	2	905	1810
50A	3	10	2	205	410
50A	4	10	2	200	400
50A	5	8	2	155	310
50A	6	10	2	220	440
50A	7	10	2	475	950
50A	8	10	1	265	265
50A	9	10	2	260	520
60B	10	5	45	99	4455
V229					
50A	1	8	2	535	1070
50A	2	8	4	265	1060
60B	3	5	30	89	2670
V230					
60B	1	5	2	215	430
50A	2	10	3	150	450
50A	3	10	2	325	650
50A	4	10	1	260	260
60B	5	5	16	109	1744
V231					
50A	1	6.3	2	285	570
50A	2	16	2	538	1076
50A	3	16	2	398	796
50A	4	12.5	2	110	220
50A	5	6.3	2	250	500
50A	6	12.5	2	555	1110
60B	7	5	28	109	3052
50A	8	6.3	15	110	1650
V232					
50A	1	20	2	655	1310
50A	2	20	1	430	430
50A	3	10	2	250	500
50A	4	12.5	2	110	220
50A	5	10	4	290	1160
50A	6	10	2	510	1020
50A	7	10	1	255	255
60B	8	5	36	99	3564
V233					
50A	1	10	3	355	1065
50A	2	10	2	325	650
50A	3	10	1	245	245
50A	4	6.3	1	75	75
60B	5	5	16	109	1744
V234					
50A	1	10	4	150	600
50A	2	8	2	110	220
60B	3	5	4	99	396
V235					
50A	1	10	3	150	450
50A	2	8	2	105	210
60B	3	5	4	99	396

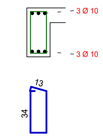
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	265	41
50A	6.3	70	17
50A	8	29	11
50A	10	244	151
50A	12.5	16	15
50A	16	19	30
50A	20	17	43
Peso Total	60B =		41 kgf
Peso Total	50A =		267 kgf

Eixo Faces
Volume de concreto de VIGAS 3.91 3.55 m3
Taxa de armadura 78.6 86.5 kgf/m3

V227 (COBERTURA)

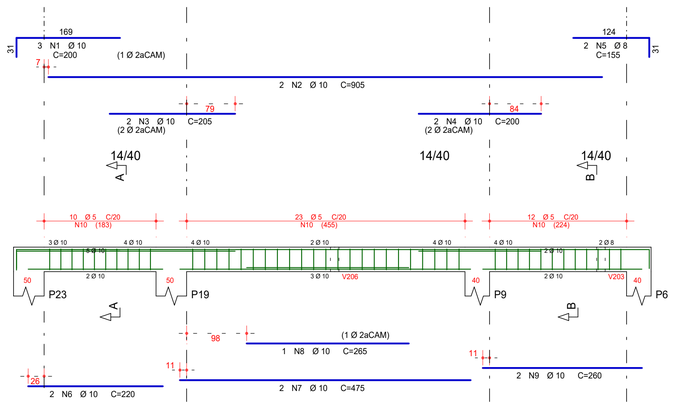


Corte A

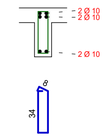


18 N6 Ø 5 C=109
8 N7 Ø 6.3 C=110

V228 (COBERTURA)

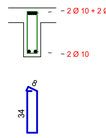


Corte A



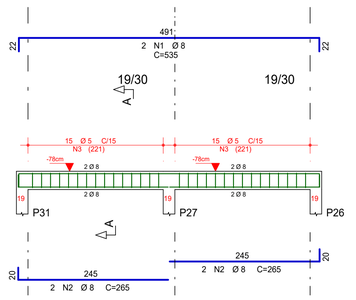
33 N10 Ø 5 C=99

Corte B

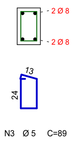


12 N10 Ø 5 C=99

V229 (COBERTURA)

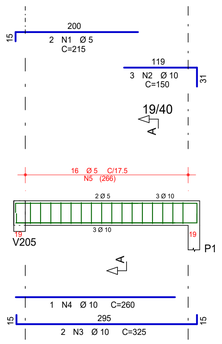


Corte A

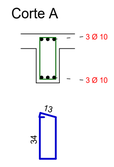


30 N3 Ø 5 C=89

V230 (COBERTURA)

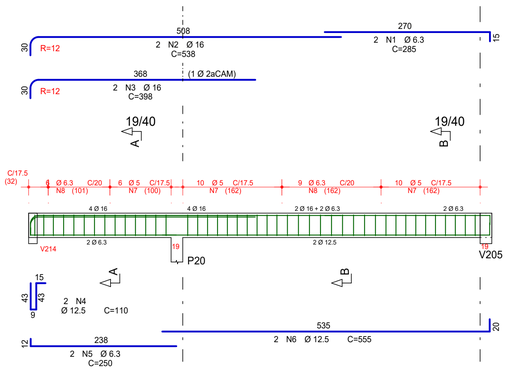


Corte A

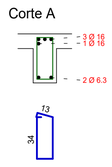


16 N5 Ø 5 C=109

V231 (COBERTURA)

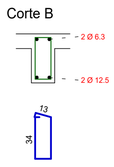


Corte A



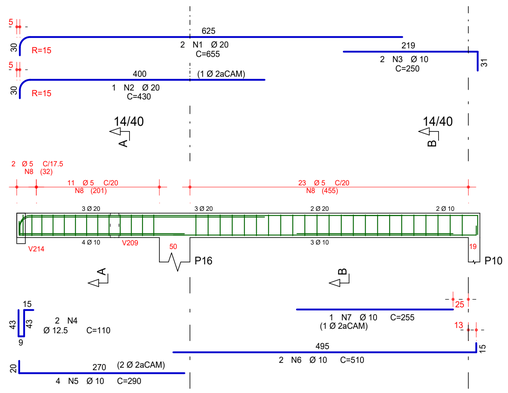
8 N7 Ø 5 C=109
6 N8 Ø 6.3 C=110

Corte B

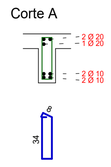


20 N7 Ø 5 C=109
9 N8 Ø 6.3 C=110

V232 (COBERTURA)

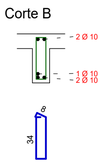


Corte A



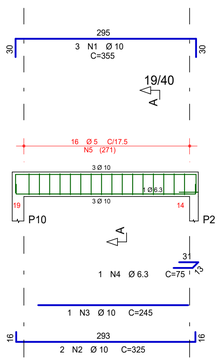
13 N8 Ø 5 C=99

Corte B

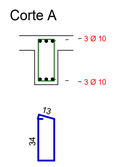


23 N8 Ø 5 C=99

V233 (COBERTURA)

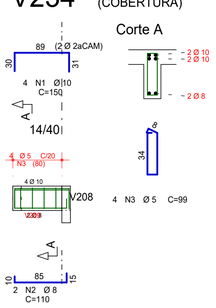


Corte A



16 N5 Ø 5 C=109

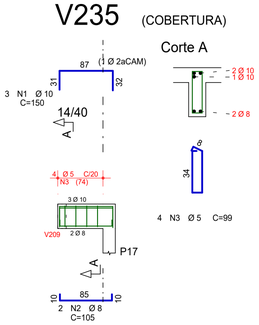
V234 (COBERTURA)



Corte A

4 N3 Ø 5 C=99

V235 (COBERTURA)



Corte A

4 N3 Ø 5 C=99

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 13/07/2024
ESCALA: 1:50

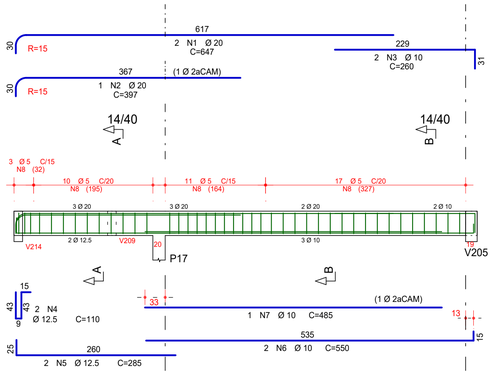
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

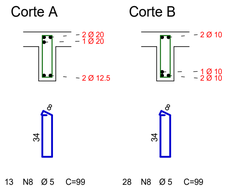
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO VIGAS COBERTURA

ARQUIVO: ARQUIVO
FOLHA: 014

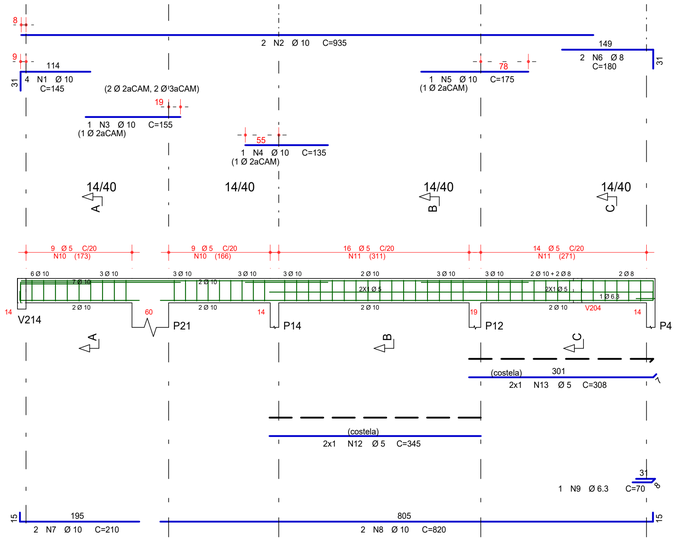
GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_COB-VIG-014-R00.PLT 05/08/2024 13:23:46

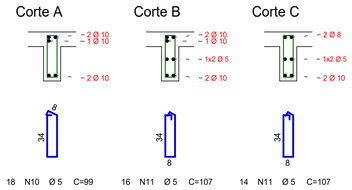
V236 (COBERTURA)





V237 (COBERTURA)



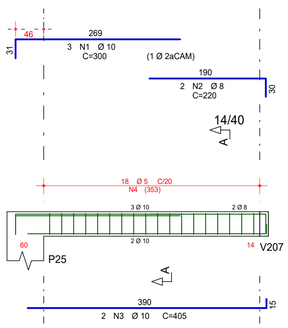


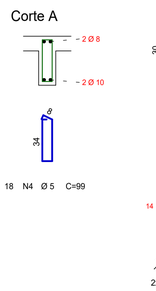
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V236					
50A	1	20	2	647	1294
50A	2	20	1	397	397
50A	3	10	2	260	520
50A	4	12.5	2	110	220
50A	5	12.5	2	285	570
50A	6	10	2	550	1100
50A	7	10	1	485	485
60B	8	5	41	99	4059
V237					
50A	1	10	4	145	580
50A	2	10	2	935	1870
50A	3	10	1	155	155
50A	4	10	1	135	135
50A	5	10	1	175	175
50A	6	8	2	180	360
50A	7	10	2	210	420
50A	8	10	2	820	1640
50A	9	6.3	1	70	70
60B	10	5	18	99	1782
60B	11	5	30	107	3210
60B	12	5	2	345	690
60B	13	5	2	308	616
V238					
50A	1	10	3	300	900
50A	2	8	2	220	440
50A	3	10	2	405	810
60B	4	5	18	99	1782
V239					
50A	1	10	3	185	555
50A	2	10	2	155	310
60B	3	5	7	107	749
60B	4	5	4	142	568
V240					
50A	1	8	2	80	160
50A	2	8	2	90	180
60B	3	5	2	99	198
V241					
60B	1	5	2	245	490
50A	2	10	3	145	435
50A	3	10	2	340	680
50A	4	10	2	205	410
50A	5	10	2	495	990
50A	6	10	1	315	315
50A	7	8	2	130	260
60B	8	5	29	99	2871

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	170	26
50A	6.3	1	0
50A	8	14	6
50A	10	125	77
50A	12.5	8	8
50A	20	17	42
Peso Total	60B =		26 kgf
Peso Total	50A =		132 kgf

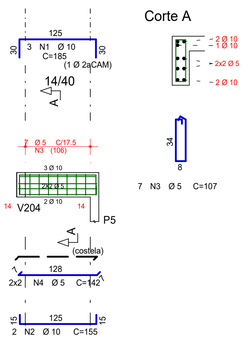
	Eixo	Faces	
Volume de concreto de VIGAS	1.65	1.50	m3
Taxa de armadura	95.9	105.4	kgf/m3

V238 (COBERTURA)

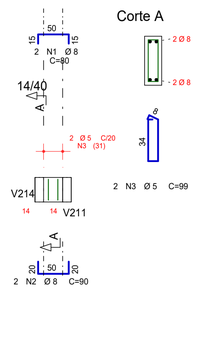




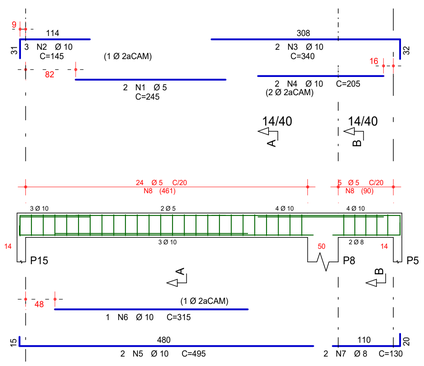
V239 (COBERTURA)

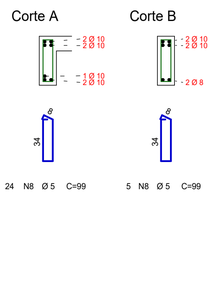


V240 (COBERTURA)



V241 (COBERTURA)





TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO			
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:		APROVAÇÃO:	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 13/07/2024

ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO VIGAS COBERTURA

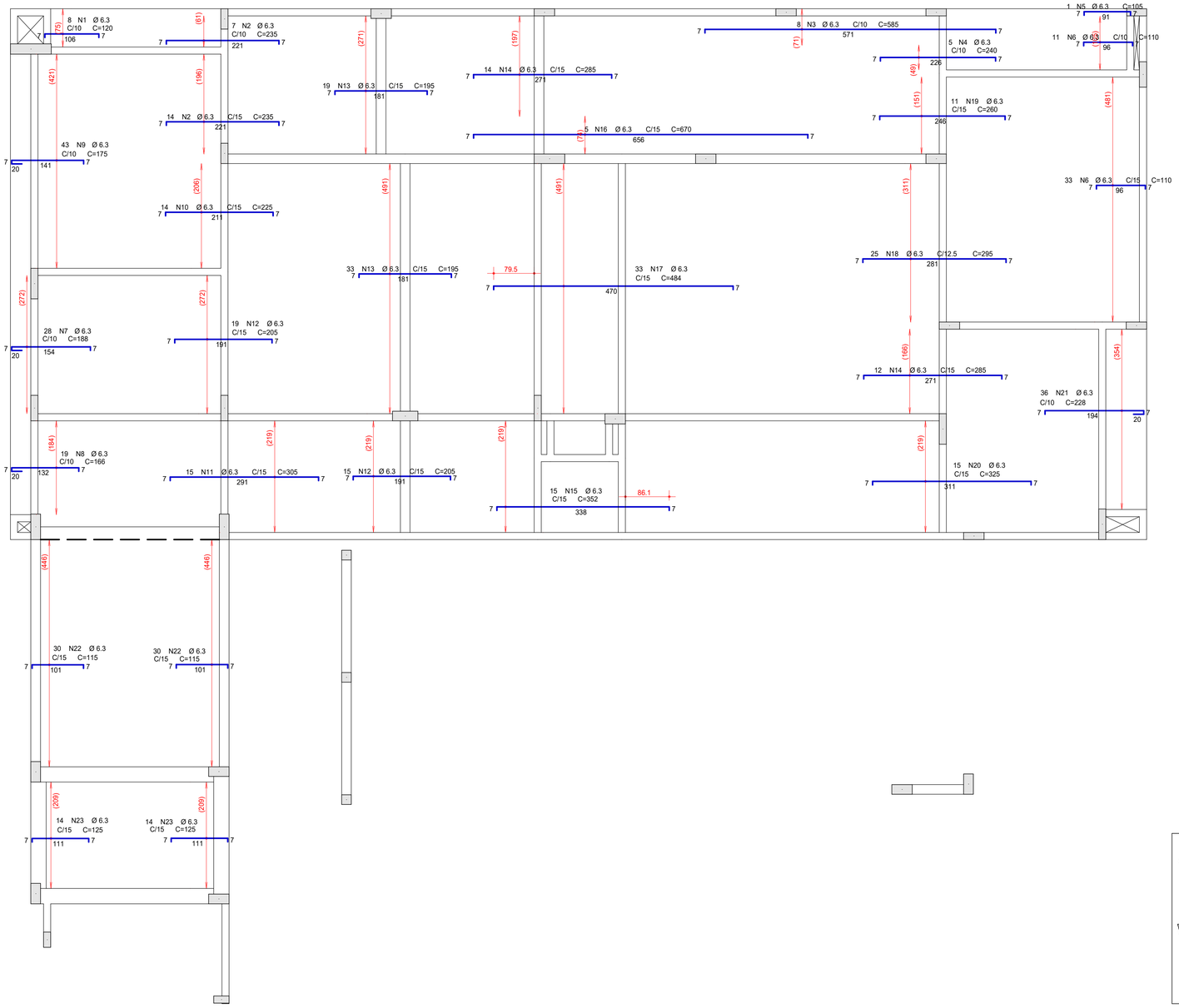
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 015

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL 18_-COB-V(C-015-R00.PLT 06/09/2024 13:23:47

COBERTURA - Armadura negativa principal

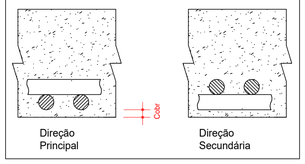
1X



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
COBERTURA - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	8	120	960
50A	2	6.3	21	235	4935
50A	3	6.3	8	585	4680
50A	4	6.3	5	240	1200
50A	5	6.3	1	105	105
50A	6	6.3	44	110	4840
50A	7	6.3	28	188	5264
50A	8	6.3	19	166	3154
50A	9	6.3	43	175	7525
50A	10	6.3	14	225	3150
50A	11	6.3	15	305	4575
50A	12	6.3	34	205	6970
50A	13	6.3	52	195	10140
50A	14	6.3	26	285	7410
50A	15	6.3	15	352	5280
50A	16	6.3	5	670	3350
50A	17	6.3	33	484	15972
50A	18	6.3	25	295	7375
50A	19	6.3	11	260	2860
50A	20	6.3	15	325	4875
50A	21	6.3	36	228	8208
50A	22	6.3	60	115	6900
50A	23	6.3	28	125	3500

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1232	302
Peso Total	50A =		302 kgf

Detalhe genérico do alojamento de armaduras positivas



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 13/07/2024

ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DE LAJES

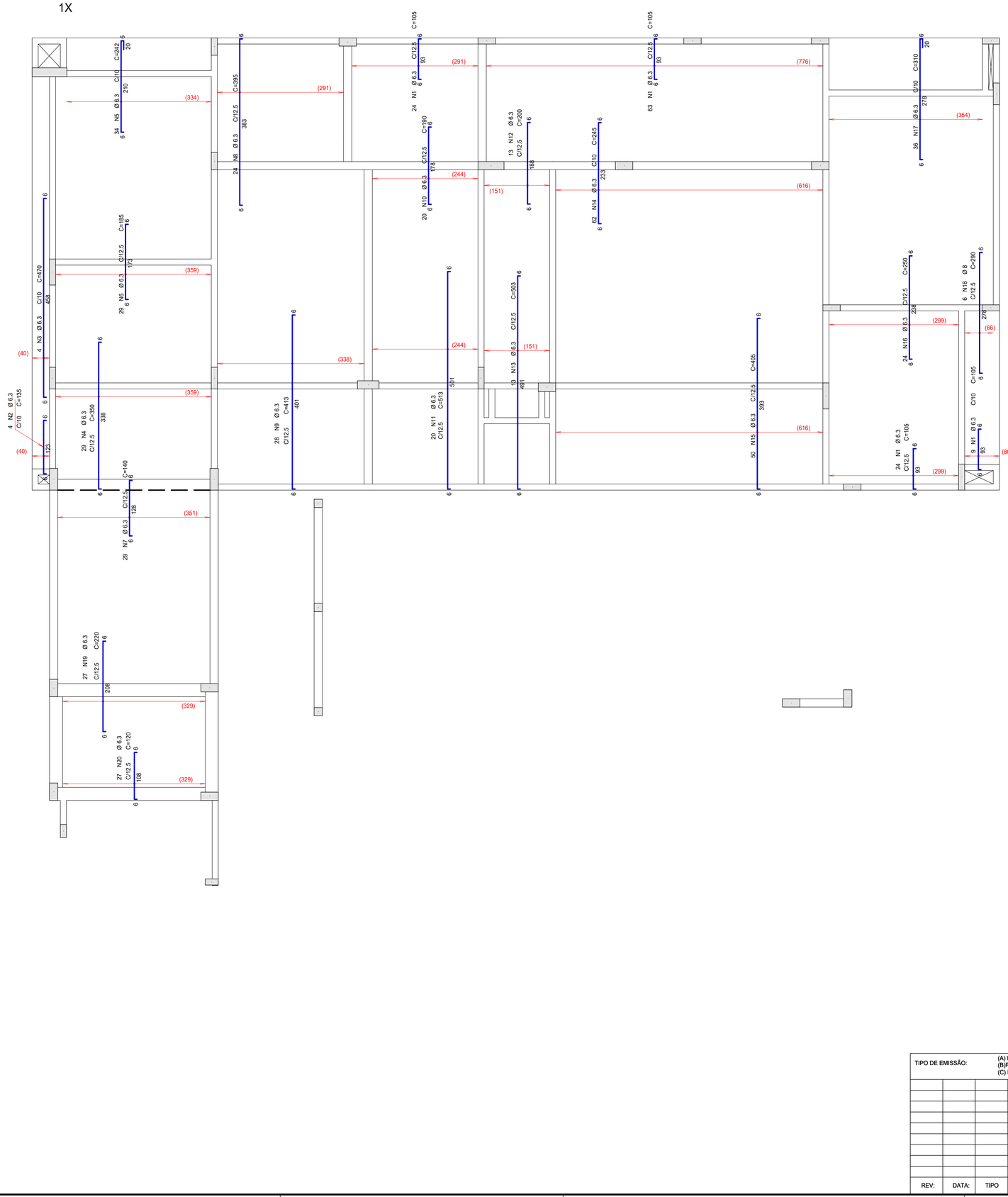
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 016

"GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL TS_-COBLAJ-01E-R00.PLT 05/09/2024 13:23:42

COBERTURA - Armadura negativa secundaria

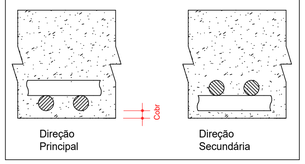
1X



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
COBERTURA - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	120	105	12600
50A	2	6.3	4	135	540
50A	3	6.3	4	470	1880
50A	4	6.3	29	350	10150
50A	5	6.3	34	242	8228
50A	6	6.3	29	185	5365
50A	7	6.3	29	140	4060
50A	8	6.3	24	395	9480
50A	9	6.3	28	413	11564
50A	10	6.3	20	190	3800
50A	11	6.3	20	513	10260
50A	12	6.3	13	200	2600
50A	13	6.3	13	503	6539
50A	14	6.3	62	245	15190
50A	15	6.3	50	405	20250
50A	16	6.3	24	250	6000
50A	17	6.3	36	310	11160
50A	18	8	6	290	1740
50A	19	6.3	27	220	5940
50A	20	6.3	27	120	3240

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1488	365
50A	8	17	7
Peso Total	50A =		372 kgf

Detalhe genérico do alojamento
de armaduras positivas



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 13/07/2024

ESCALA: 1:50

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO LAJES

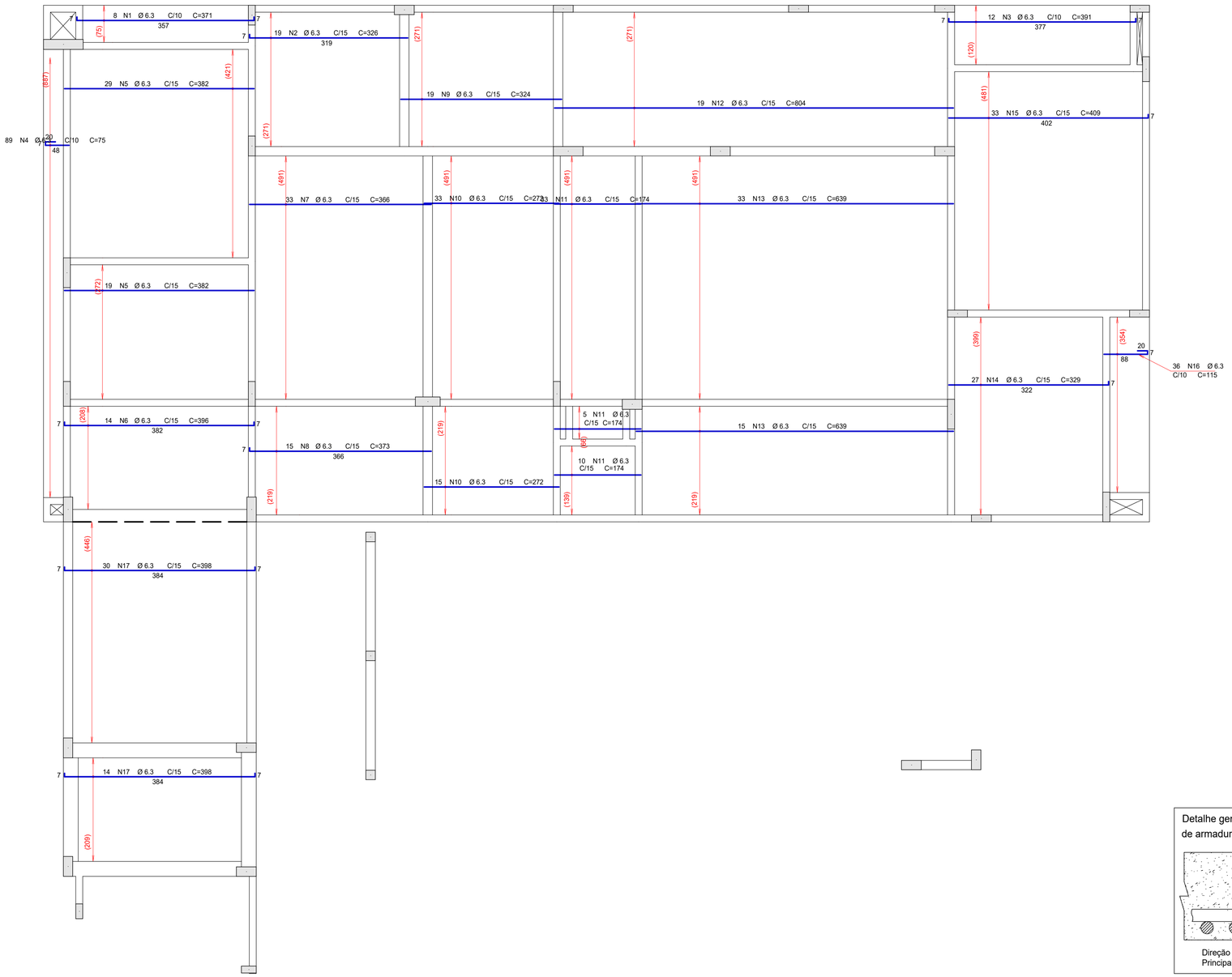
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 017

"GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PK:TS_"-COB-LAJ-017-R00.PLT 05/09/2024 13:23:42

COBERTURA - Armadura positiva principal

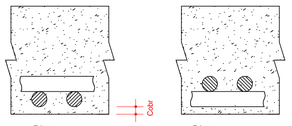
1X



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
COBERTURA - Armadura positiva principal					
50A	1	6.3	8	371	2968
50A	2	6.3	19	326	6194
50A	3	6.3	12	391	4692
50A	4	6.3	89	75	6675
50A	5	6.3	48	382	18336
50A	6	6.3	14	396	5544
50A	7	6.3	33	366	12078
50A	8	6.3	15	373	5595
50A	9	6.3	19	324	6156
50A	10	6.3	48	272	13056
50A	11	6.3	48	174	8352
50A	12	6.3	19	804	15276
50A	13	6.3	48	639	30672
50A	14	6.3	27	329	8883
50A	15	6.3	33	409	13497
50A	16	6.3	36	115	4140
50A	17	6.3	44	398	17512

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1796	440
Peso Total	50A =		440 kgf

Detalhe genérico do alojamento de armaduras positivas



Direção Principal

Direção Secundária

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: ESTRUTURA

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: ARMAÇÃO LAJES

DATA: 13/07/2024

ESCALA: 1:50

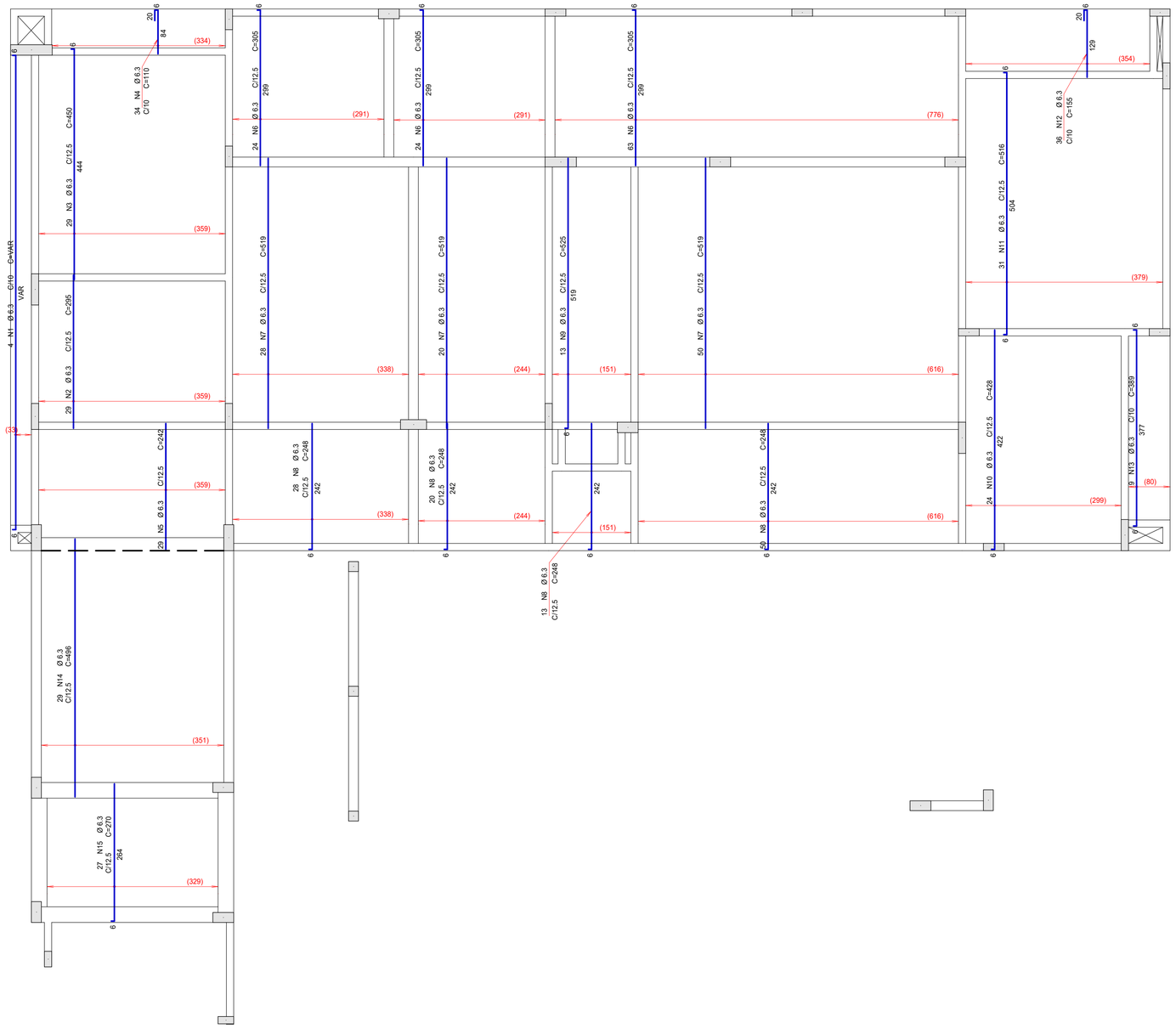
ARQUIVO: ARQUIVO

FOLHA: 018

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL IS_-COB-LAJ-018-R00.PLT 05/09/2024 13:23:43

COBERTURA - Armadura positiva secundaria

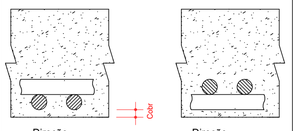
1X



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
COBERTURA - Armadura positiva secundaria					
50A	1	6.3	4	--VAR-	3716
50A	2	6.3	29	295	8555
50A	3	6.3	29	450	13050
50A	4	6.3	34	110	3740
50A	5	6.3	29	242	7018
50A	6	6.3	111	305	33855
50A	7	6.3	98	519	50862
50A	8	6.3	111	248	27528
50A	9	6.3	13	525	6825
50A	10	6.3	24	428	10272
50A	11	6.3	31	516	15996
50A	12	6.3	36	155	5580
50A	13	6.3	9	389	3501
50A	14	6.3	29	496	14384
50A	15	6.3	27	270	7290

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	2122	520
Peso Total	50A =		520 kgf

Detalhe genérico do alojamento
de armaduras positivas



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

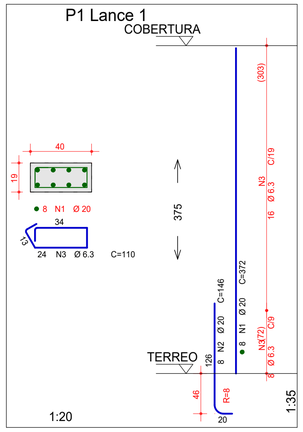
DISCIPLINA: ESTRUTURA

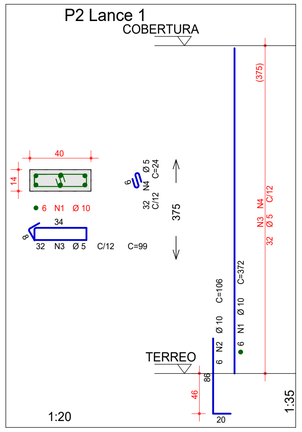
ETAPA: EXECUTIVO

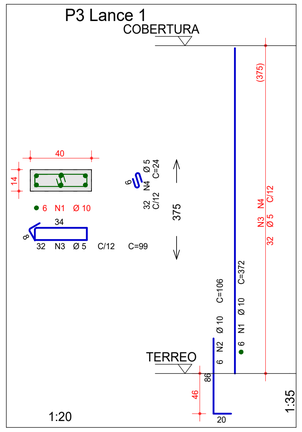
CONTEÚDO: ARMAÇÃO LAJES

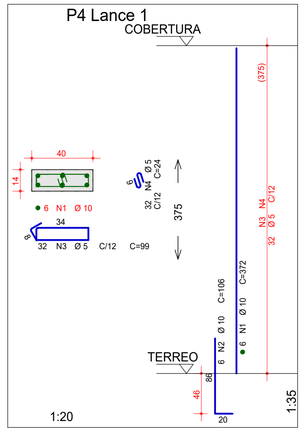
DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:
13/07/2024	1:50	ARQUIVO	019

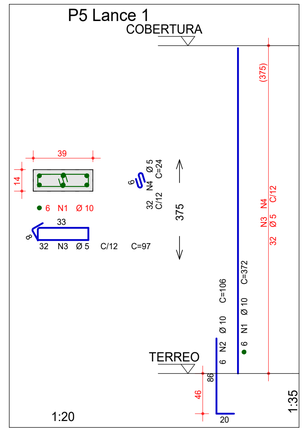
GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL_IS_-COB-LAJ-019-R00.PLT 05/08/2024 13:23:44

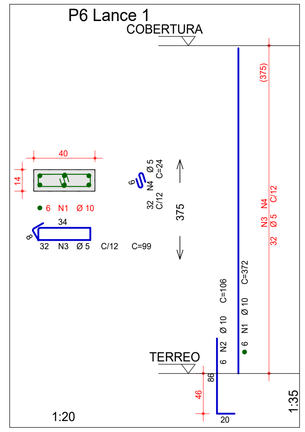


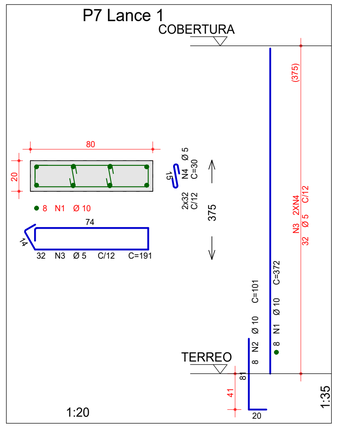


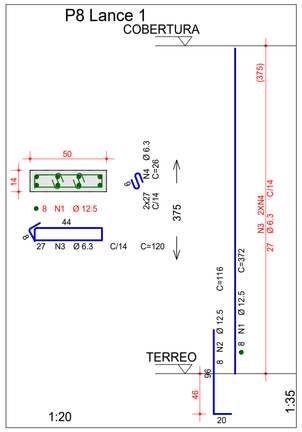


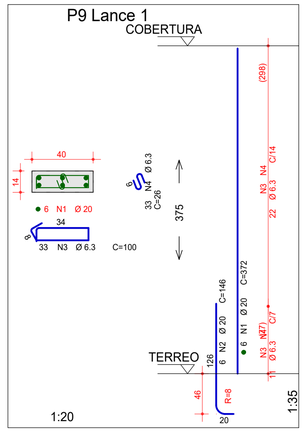


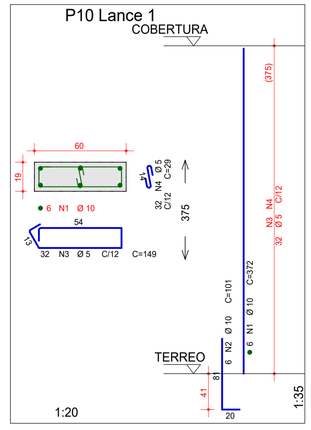


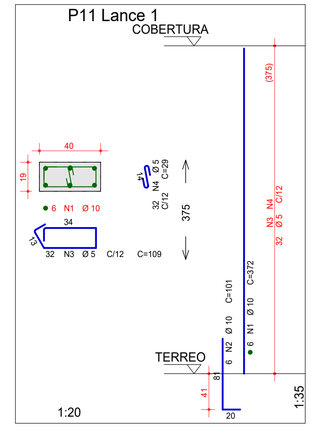


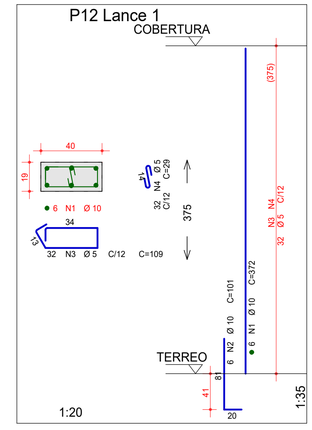


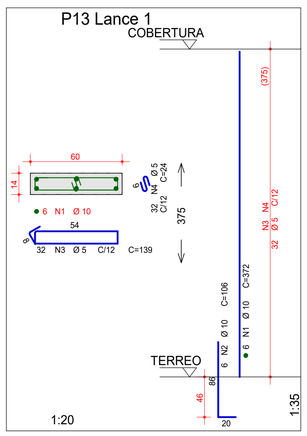


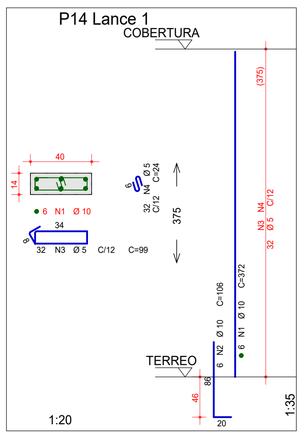


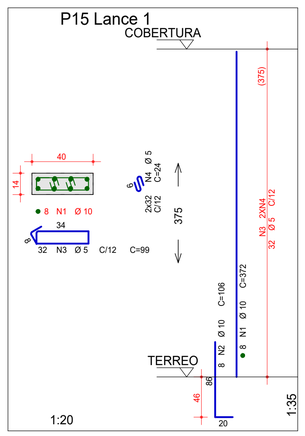


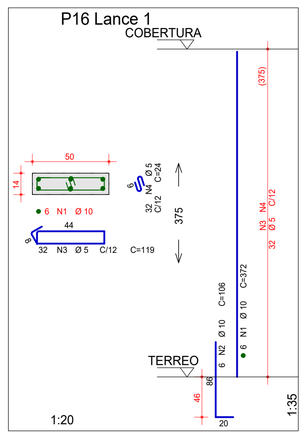


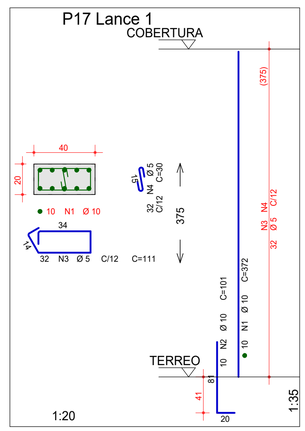


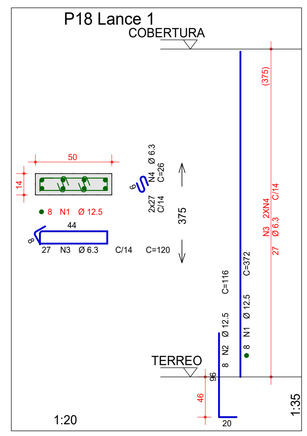


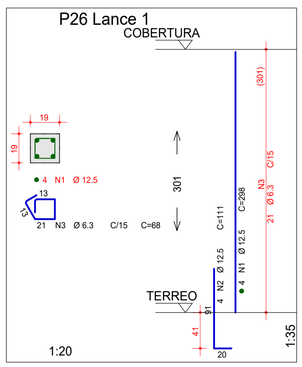


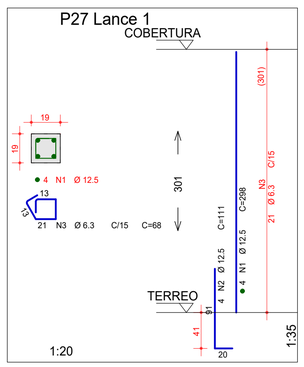












AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P1 Lance 1					
50A	1	20	8	372	2976
50A	2	20	8	146	1168
50A	3	6.3	24	110	2640
P2 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	32	24	768
P3 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	32	24	768
P4 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	32	24	768
P5 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	97	3104
60B	4	5	32	24	768
P6 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	32	24	768
P7 Lance 1					
50A	1	10	8	372	2976
50A	2	10	8	101	808
60B	3	5	32	191	6112
60B	4	5	64	30	1920
P8 Lance 1					
50A	1	12.5	8	372	2976
50A	2	12.5	8	116	928
50A	3	6.3	27	120	3240
50A	4	6.3	54	26	1404
P9 Lance 1					
50A	1	20	6	372	2232
50A	2	20	6	146	876
50A	3	6.3	33	100	3300
50A	4	6.3	33	26	858
P10 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	32	149	4768
60B	4	5	32	29	928
P11 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	32	109	3488
60B	4	5	32	29	928
P12 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	32	109	3488
60B	4	5	32	29	928
P13 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	139	4448
60B	4	5	32	24	768
P14 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	32	24	768
P15 Lance 1					
50A	1	10	8	372	2976
50A	2	10	8	106	848
60B	3	5	32	99	3168
60B	4	5	64	24	1536
P16 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	119	3808
60B	4	5	32	24	768
P17 Lance 1					
50A	1	10	10	372	3720
50A	2	10	10	101	1010
60B	3	5	32	111	3552
60B	4	5	32	30	960
P18 Lance 1					
50A	1	12.5	8	372	2976
50A	2	12.5	8	116	928
50A	3	6.3	27	120	3240
50A	4	6.3	54	26	1404
P26 Lance 1					
50A	1	12.5	4	298	1192
50A	2	12.5	4	111	444
50A	3	6.3	21	68	1428
P27 Lance 1					
50A	1	12.5	4	298	1192
50A	2	12.5	4	111	444
50A	3	6.3	21	68	1428

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	651	100
50A	6.3	189	46
50A	10	438	270
50A	12.5	111	107
50A	20	73	179
Peso Total	60B =		100 kgf
Peso Total	50A =		602 kgf

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

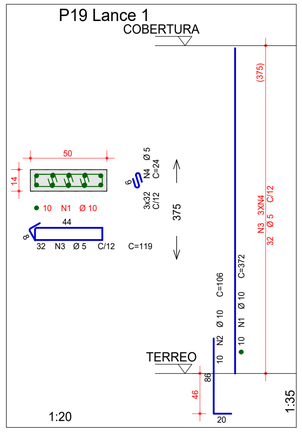
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

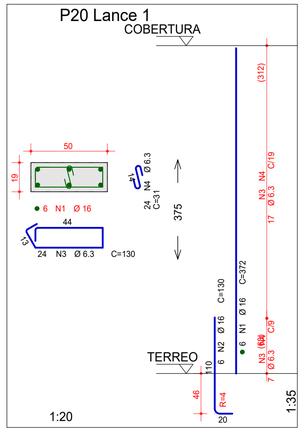
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

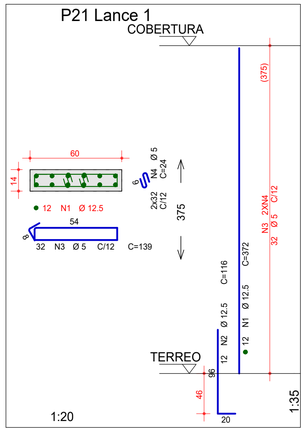
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO PILARES

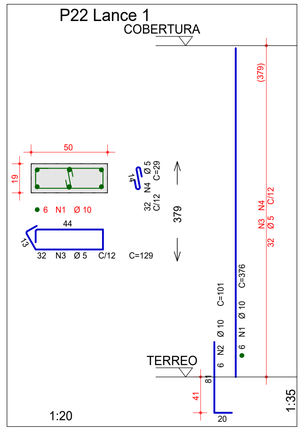
DATA: 05/09/2024
ESCALA: 1:20
ARQUIVO: ARQUIVO
FOLHA: 020

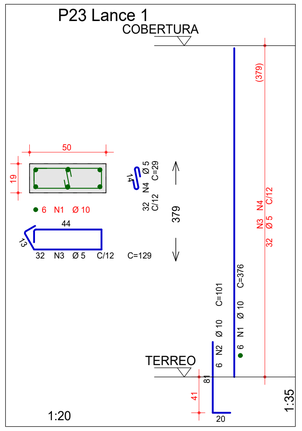
GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PL IS_-PIL-PIL-020-R00.PLT 05/09/2024 17:57:49

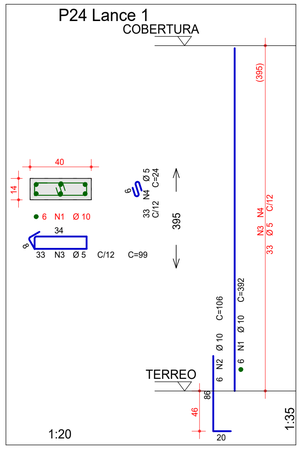


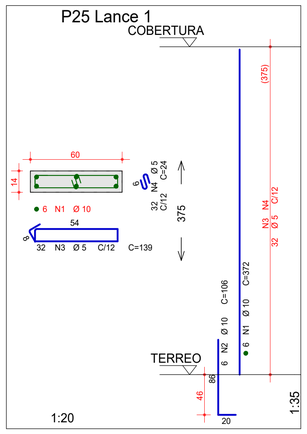


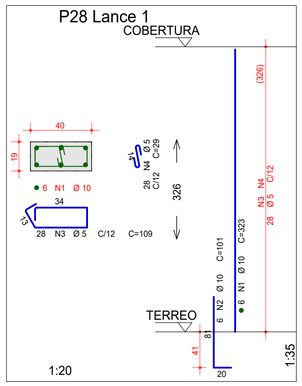


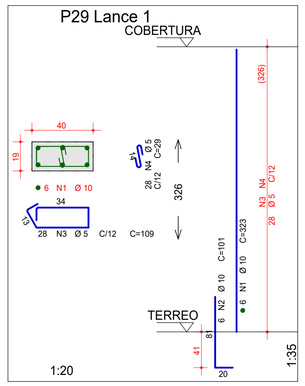


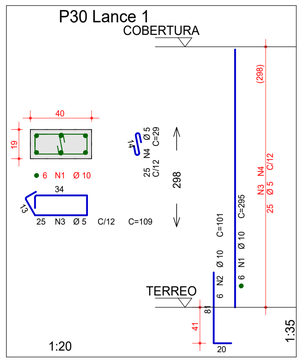


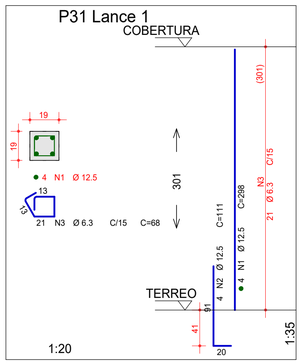


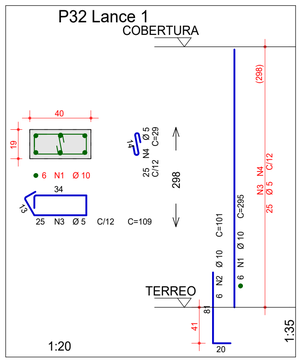


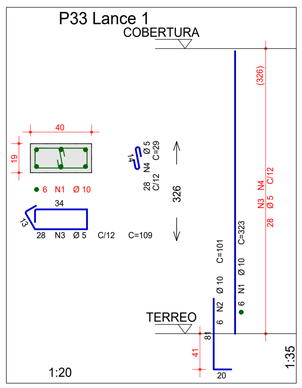


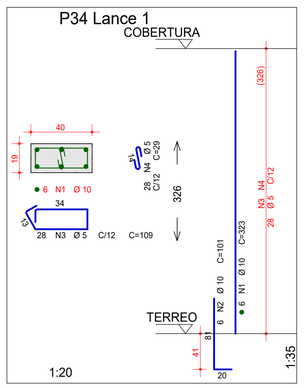


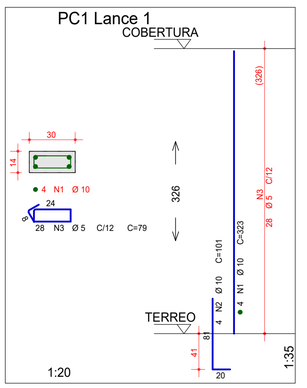


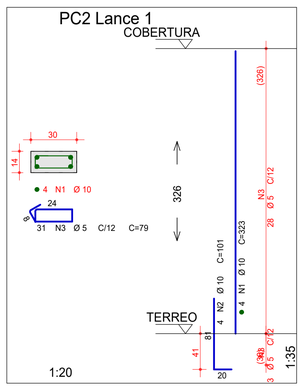












AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P19 Lance 1					
50A	1	10	10	372	3720
50A	2	10	10	106	1060
60B	3	5	32	119	3808
60B	4	5	96	24	2304
P20 Lance 1					
50A	1	16	6	372	2232
50A	2	16	6	130	780
50A	3	6.3	24	130	3120
50A	4	6.3	24	31	744
P21 Lance 1					
50A	1	12.5	12	372	4464
50A	2	12.5	12	116	1392
60B	3	5	32	139	4448
60B	4	5	64	24	1536
P22 Lance 1					
50A	1	10	6	376	2256
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	32	129	4128
60B	4	5	32	29	928
P23 Lance 1					
50A	1	10	6	376	2256
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	32	129	4128
60B	4	5	32	29	928
P24 Lance 1					
50A	1	10	6	392	2352
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	33	99	3267
60B	4	5	33	24	792
P25 Lance 1					
50A	1	10	6	372	2232
50A	2	10	6	106	636
60B	3	5	32	139	4448
60B	4	5	32	24	768
P28 Lance 1					
50A	1	10	6	323	1938
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	28	109	3052
60B	4	5	28	29	812
P29 Lance 1					
50A	1	10	6	323	1938
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	28	109	3052
60B	4	5	28	29	812
P30 Lance 1					
50A	1	10	6	295	1770
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	25	109	2725
60B	4	5	25	29	725
P31 Lance 1					
50A	1	12.5	4	298	1192
50A	2	12.5	4	111	444
50A	3	6.3	21	68	1428
P32 Lance 1					
50A	1	10	6	295	1770
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	25	109	2725
60B	4	5	25	29	725
P33 Lance 1					
50A	1	10	6	323	1938
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	28	109	3052
60B	4	5	28	29	812
P34 Lance 1					
50A	1	10	6	323	1938
50A	2	10	6	101	606
60B	3	5	28	109	3052
60B	4	5	28	29	812
PC1 Lance 1					
50A	1	10	4	323	1292
50A	2	10	4	101	404
60B	3	5	28	79	2212
PC2 Lance 1					
50A	1	10	4	323	1292
50A	2	10	4	101	404
60B	3	5	31	79	2449

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60B	5	585	90
50A	6.3	53	13
50A	10	347	214
50A	12.5	75	72
50A	16	30	48
Peso Total	60B =		90 kgf
Peso Total	50A =		347 kgf

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
LEANDRO MULLER
CREA: 185.505/D

DATA: 05/09/2024
ESCALA: 1:20

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: ESTRUTURA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO PILARES

ARQUIVO: ARQUIVO
FOLHA: 021

GUSTAVO CARVALHO DE VASCONCELLOS PLTS_-PIL-PIL1421-R00.PLT 05/09/2024 17:57:50

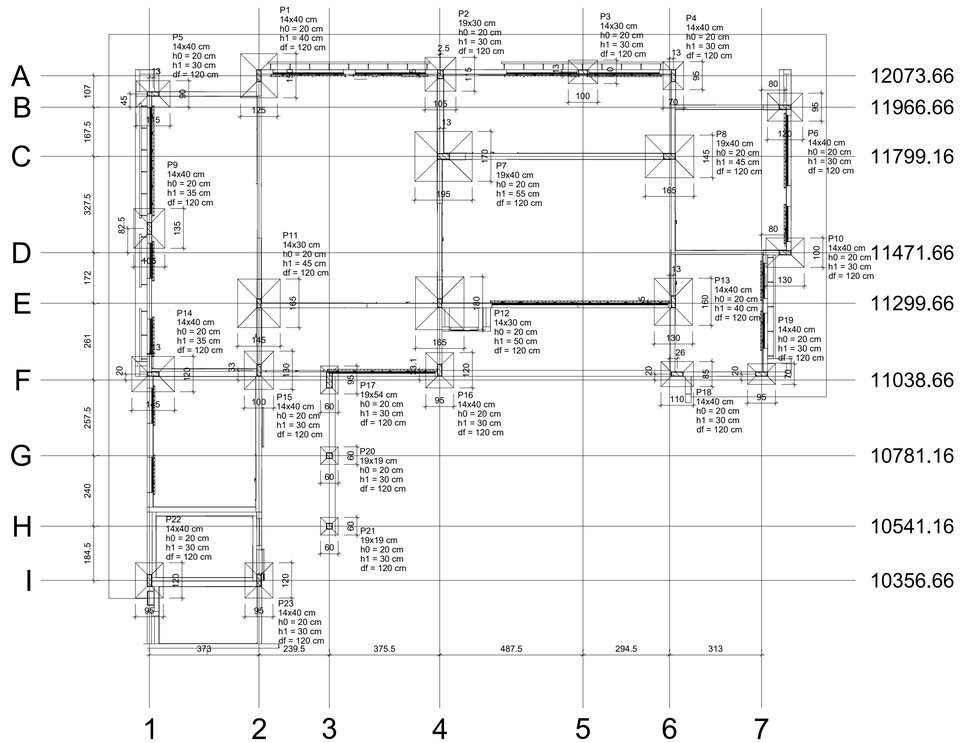
Emitido em 30/10/2024

PROJETO ENGENHARIA Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:26)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

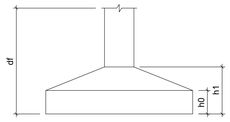
Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO ENGENHARIA**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **2b54ab0f76**



Planta de locação

escala 1:100

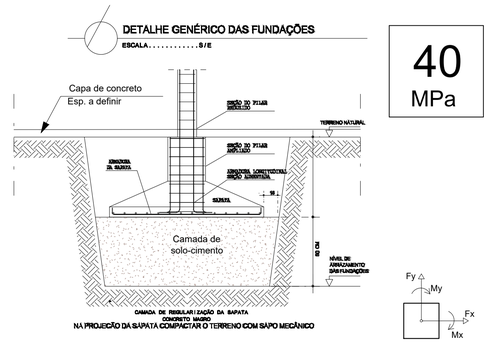
Pilar				Fundação				
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	df (cm)
P1	14x40	1553.77	12073.67	125	150	20	40	120
P2	19x30	2171.27	12078.67	105	115	20	30	120
P3	14x30	2656.27	12086.66	80	100	20	30	120
P4	14x40	2963.77	12073.66	70	95	20	30	120
P5	14x40	1193.77	12011.67	90	115	20	30	120
P6	14x40	3343.77	11966.66	95	120	20	30	120
P7	19x40	2181.77	11799.16	170	195	20	55	120
P8	19x40	2950.77	11799.16	145	165	20	45	120
P9	14x40	1180.77	11554.16	105	135	20	35	120
P10	14x40	3343.77	11471.66	100	130	20	30	120
P11	14x30	1553.77	11299.66	145	165	20	45	120
P12	14x30	2168.77	11299.66	165	180	20	50	120
P13	14x40	2963.77	11304.66	130	160	20	40	120
P14	14x40	1193.77	11058.66	120	145	20	35	120
P15	14x40	1553.77	11071.66	100	130	20	30	120
P16	14x40	2168.74	11071.77	95	120	20	30	120
P17	19x54	1793.27	11038.66	60	95	20	30	120
P18	14x40	2976.77	11058.66	85	110	20	30	120
P19	14x40	3263.77	11058.66	70	95	20	30	120
P20	19x19	1793.27	10781.16	60	60	20	30	120
P21	19x19	1793.27	10541.16	60	60	20	30	120
P22	14x40	1180.77	10356.66	95	120	20	30	120
P23	14x40	1553.77	10356.66	95	120	20	30	120



TABELAS:

Locação no eixo X	
Coordenadas (cm)	Nome
1180.77	P9, P22
1193.77	P5, P14
1553.77	P1, P11, P15, P23
1793.27	P17, P20, P21
2168.74	P16
2168.77	P12
2171.27	P2
2181.77	P7
2656.27	P3
2950.77	P8
2963.77	P4, P13
2976.77	P18
3263.77	P19
3343.77	P6, P10

Locação no eixo Y	
Coordenadas (cm)	Nome
12086.66	P3
12078.67	P2
12073.67	P1
12073.66	P4
12011.67	P5
11966.66	P6
11799.16	P7, P8
11554.16	P9
11471.66	P10
11304.66	P13
11299.66	P11, P12
11071.77	P16
11071.66	P15
11058.66	P14, P18, P19
11038.66	P17
10781.16	P20
10541.16	P21
10356.66	P22, P23



40 MPa

MAPA CHAVE:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INÍCIO DA OBRA
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

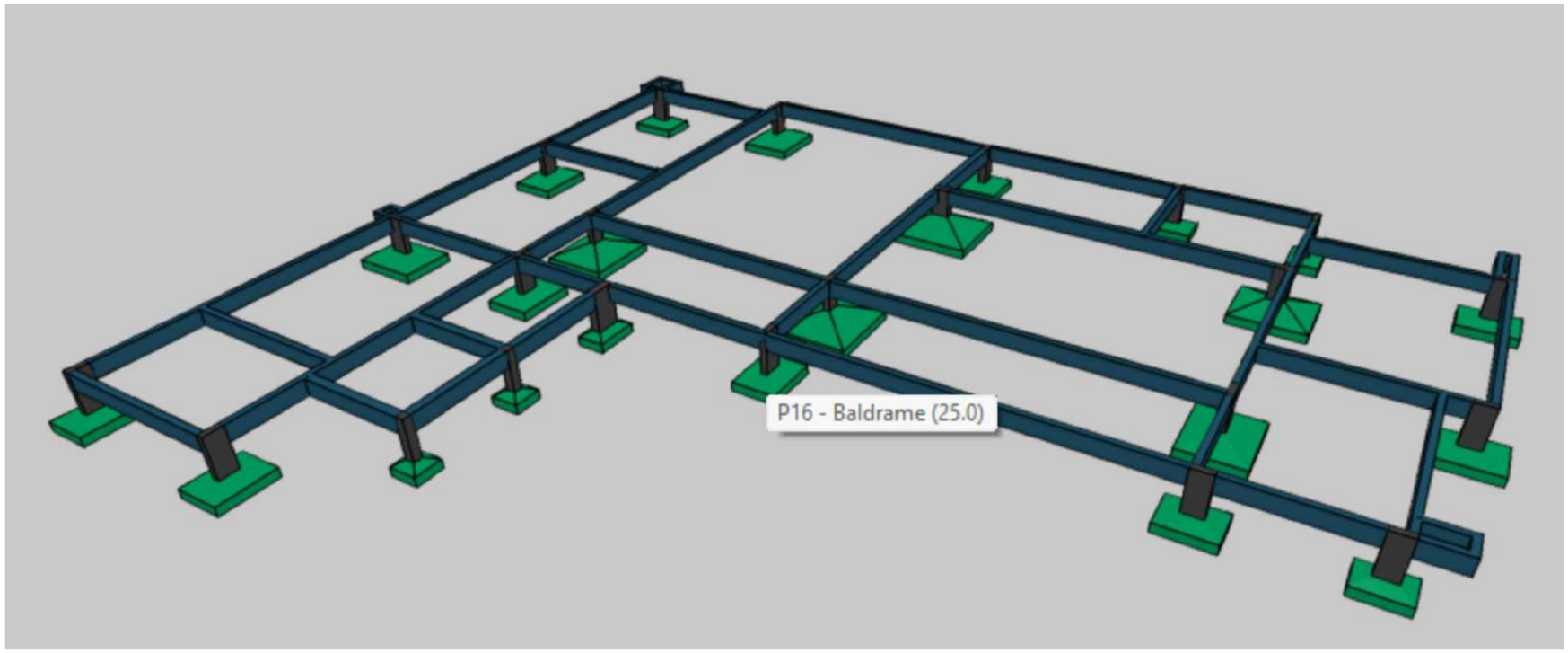
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

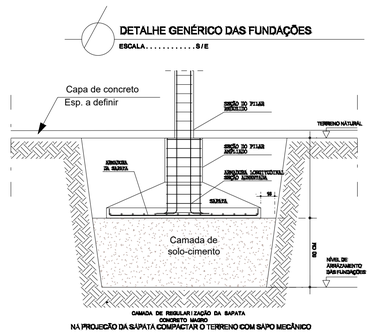
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA DE LOCAÇÃO

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:
23/09/2024	1:100	IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_01	001



TABELAS:



25
MPa

MAPA CHAVE:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INÍCIO DA OBRA
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100

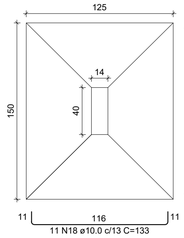
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: IMAGEM 3D

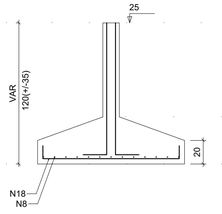
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_02
FOLHA: 002

S1

PLANTA
ESC 1:25



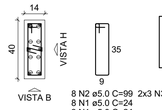
CORTE
ESC 1:25



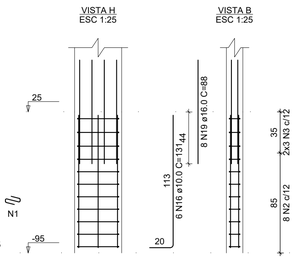
P1

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

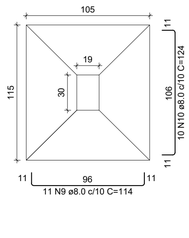


8 N2 ø5.0 C=99 2x3 N3 ø5.0 C=65
8 N1 ø5.0 C=24
3 N1 ø5.0 C=24

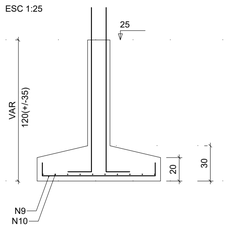


S2

PLANTA
ESC 1:25



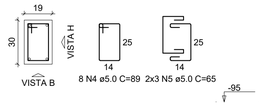
CORTE
ESC 1:25



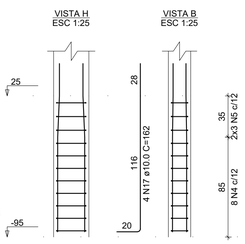
P2

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

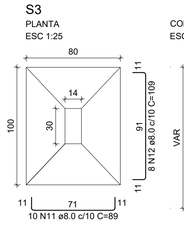


8 N4 ø5.0 C=89 2x3 N5 ø5.0 C=65

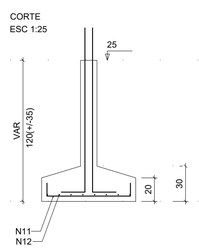


S3

PLANTA
ESC 1:25



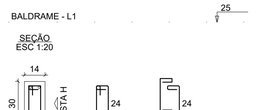
CORTE
ESC 1:25



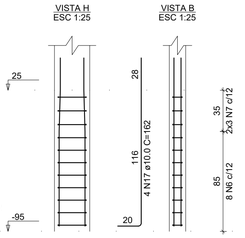
P3

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

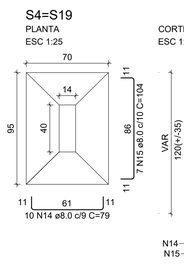


8 N6 ø5.0 C=75 2x3 N7 ø5.0 C=52

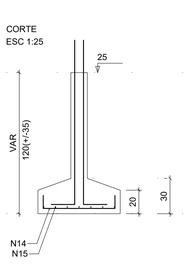


S4=S19

PLANTA
ESC 1:25



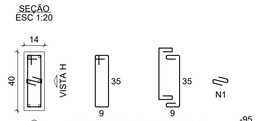
CORTE
ESC 1:25



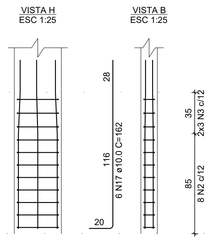
P4=P19

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

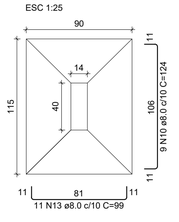


8 N2 ø5.0 C=99 2x3 N3 ø5.0 C=65
8 N1 ø5.0 C=24
3 N1 ø5.0 C=24

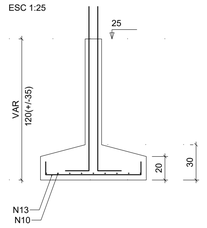


S5

PLANTA
ESC 1:25



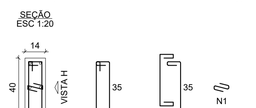
CORTE
ESC 1:25



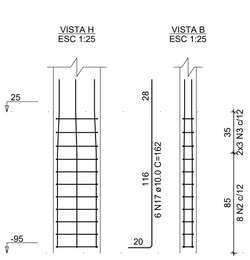
P5

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20



8 N2 ø5.0 C=99 2x3 N3 ø5.0 C=65
8 N1 ø5.0 C=24
3 N1 ø5.0 C=24



RELAÇÃO DO AÇO

P1
2xP4
S2
2xS19

P2
P5
S3

P3
S1
S5

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	44	24	1056
	2	5.0	32	99	3168
	3	5.0	24	65	1560
	4	5.0	8	89	712
	5	5.0	6	65	390
	6	5.0	8	75	600
	7	5.0	6	52	312
CA50	8	8.0	13	159	2067
	9	8.0	11	114	1254
	10	8.0	19	124	2356
	11	8.0	10	89	890
	12	8.0	8	109	872
	13	8.0	11	99	1089
	14	8.0	20	79	1580
	15	8.0	14	104	1456
	16	10.0	6	131	786
	17	10.0	26	162	4212
	18	10.0	11	133	1463
	19	16.0	8	88	704

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	115.6	50.2
	10.0	64.6	43.8
	16.0	7	12.2
CA60	5.0	78	13.2

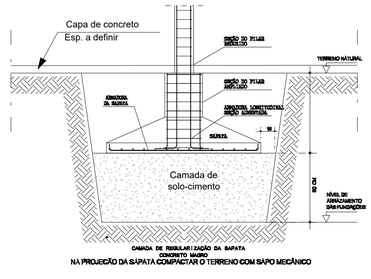
PESO TOTAL (kg)	
CA50	106.2
CA60	13.2

Volume de concreto (C-40) = 1.88 m³
Área de forma = 10.29 m²

TABELAS:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118.
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INICIO DA OBRA.
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

DETALHE GENÉRICO DAS FUNDAÇÕES
ESCALA.....S/E



40 MPa

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

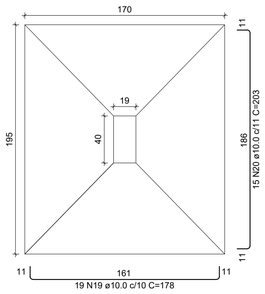
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS SAPATAS 1/4

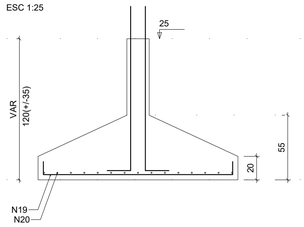
DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_03
FOLHA: 003

S7

PLANTA
ESC 1:25



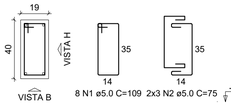
CORTE
ESC 1:25



P7

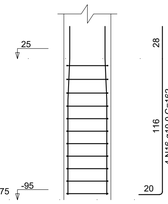
BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

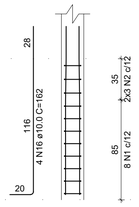


8 N1 ø5.0 C=109 2x3 N2 ø5.0 C=75

VISTA H
ESC 1:25

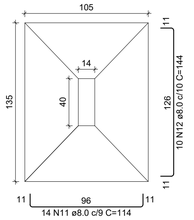


VISTA B
ESC 1:25

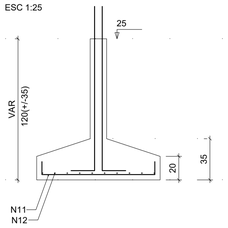


S9

PLANTA
ESC 1:25



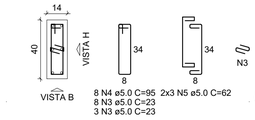
CORTE
ESC 1:25



P9

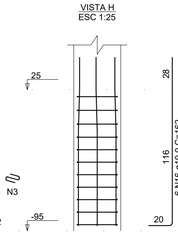
BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

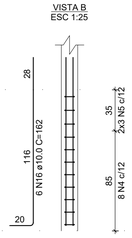


8 N4 ø5.0 C=95 2x3 N5 ø5.0 C=62
8 N3 ø5.0 C=23
3 N3 ø5.0 C=23

VISTA H
ESC 1:25

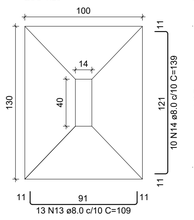


VISTA B
ESC 1:25

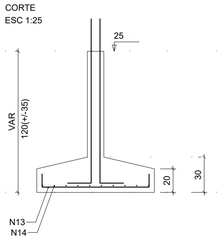


S10=S15

PLANTA
ESC 1:25



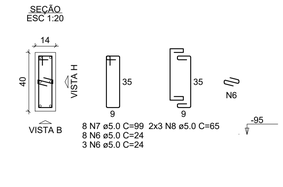
CORTE
ESC 1:25



P10=P15

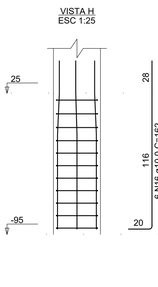
BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

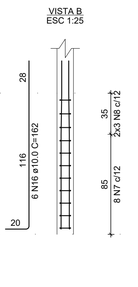


8 N7 ø5.0 C=99 2x3 N8 ø5.0 C=65
8 N6 ø5.0 C=24
3 N6 ø5.0 C=24

VISTA H
ESC 1:25

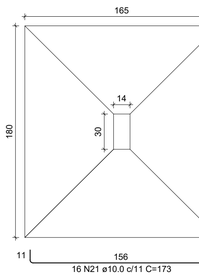


VISTA B
ESC 1:25

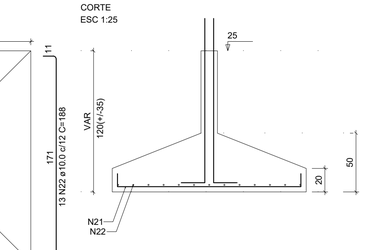


S12

PLANTA
ESC 1:25



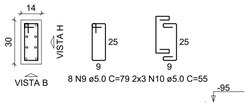
CORTE
ESC 1:25



P12

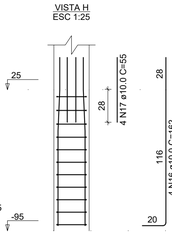
BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

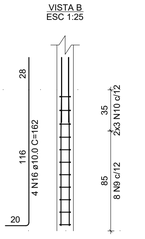


8 N9 ø5.0 C=79 2x3 N10 ø5.0 C=55

VISTA H
ESC 1:25

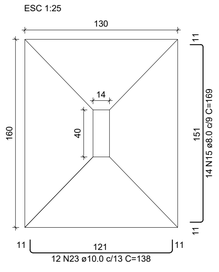


VISTA B
ESC 1:25

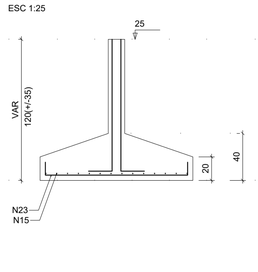


S13

PLANTA
ESC 1:25



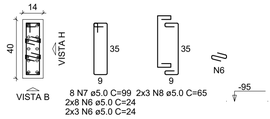
CORTE
ESC 1:25



P13

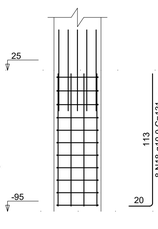
BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

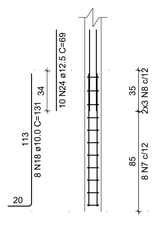


8 N7 ø5.0 C=99 2x3 N8 ø5.0 C=65
2x8 N6 ø5.0 C=24
2x3 N6 ø5.0 C=24

VISTA H
ESC 1:25



VISTA B
ESC 1:25



RELAÇÃO DO AÇO

P7
P12
S9
S13

P9
P13
2xS10

2xP10
S7
S12

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	8	109	872
	2	5.0	6	75	450
	3	5.0	11	23	253
	4	5.0	8	95	760
	5	5.0	6	62	372
	6	5.0	44	24	1056
	7	5.0	24	99	2376
	8	5.0	18	65	1170
	9	5.0	8	79	632
	10	5.0	6	55	330
CA50	11	8.0	14	114	1596
	12	8.0	10	144	1440
	13	8.0	26	109	2834
	14	8.0	20	139	2780
	15	8.0	14	169	2366
	16	10.0	26	162	4212
	17	10.0	4	55	220
	18	10.0	8	131	1048
	19	10.0	19	178	3382
	20	10.0	15	203	3045
	21	10.0	16	173	2768
	22	10.0	13	188	2444
	23	10.0	12	138	1656
	24	12.5	10	69	690

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	110.2	47.8
	10.0	187.8	127.3
	12.5	6.9	7.3
CA60	5.0	82.7	14

PESO TOTAL (kg)	
CA50	182.5
CA60	14

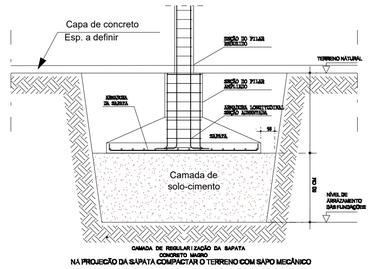
Volume de concreto (C-40) = 3.90 m³
Área de forma = 11.91 m²

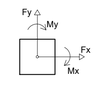
TABELAS:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118.
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INICIO DA OBRA.
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

DETALHE GENÉRICO DAS FUNDAÇÕES

ESCALA.....S/E





40 MPa

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100

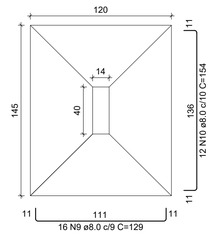
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS SAPATAS 2/4

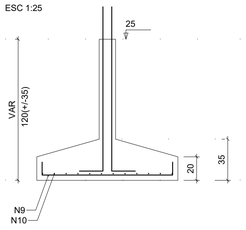
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_4
FOLHA: 004

S14

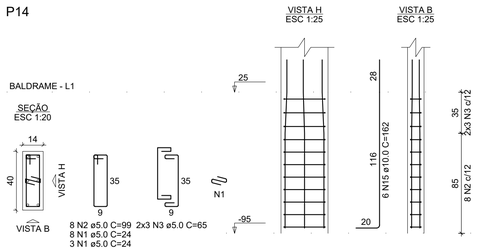
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25

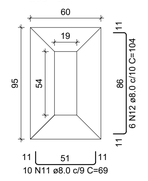


P14

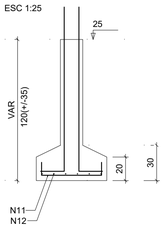


S17

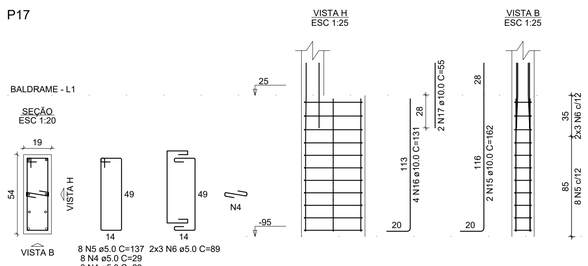
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25

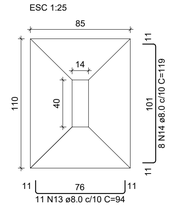


P17

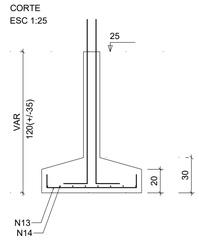


S18

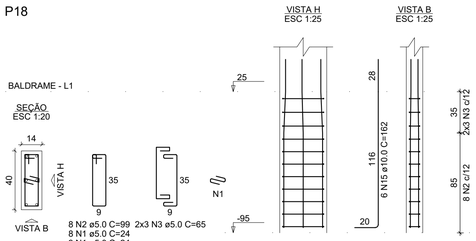
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25

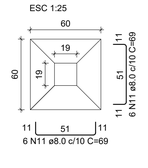


P18

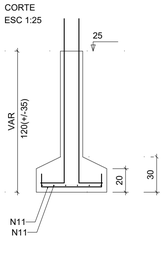


S20=S21

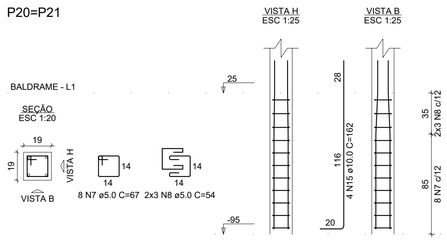
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25



P20=P21



RELAÇÃO DO AÇO

P14
2xP20
S18

P17
S14
2xS20

P18
S17

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	22	24	528
	2	5.0	16	99	1584
	3	5.0	12	65	780
	4	5.0	11	29	319
	5	5.0	8	137	1096
	6	5.0	6	89	534
	7	5.0	16	67	1072
	8	5.0	12	54	648
CA50	9	8.0	16	129	2064
	10	8.0	12	154	1848
	11	8.0	34	69	2346
	12	8.0	6	104	624
	13	8.0	11	94	1034
	14	8.0	8	119	952
	15	10.0	22	162	3564
	16	10.0	4	131	524
	17	10.0	2	55	110

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	88.7	38.5
	10.0	42	28.5
CA60	5.0	65.6	11.1

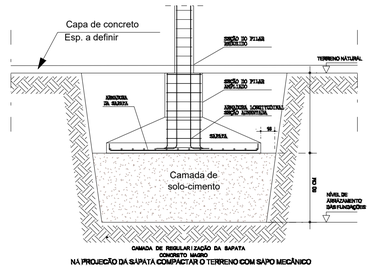
PESO TOTAL (kg)	
CA50	67
CA60	11.1

Volume de concreto (C-40) = 1.26 m³
Área de forma = 7.99 m²

TABELAS:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118.
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INICIO DA OBRA.
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

DETALHE GENÉRICO DAS FUNDAÇÕES
ESCALA.....S/E



40 MPa

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100

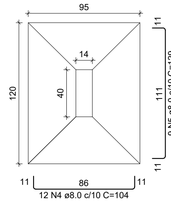
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS SAPATAS 3/4

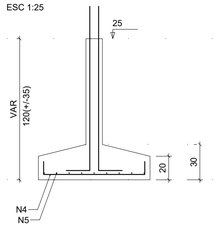
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_05
FOLHA: 005

S6=S16=S22=S23

PLANTA
ESC 1:25



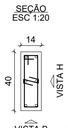
CORTE
ESC 1:25

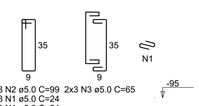


P6=P16

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

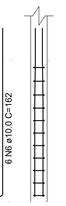




8 N2 ø5.0 C=99 2x3 N3 ø5.0 C=65
8 N1 ø5.0 C=24
3 N1 ø5.0 C=24

VISTA H
ESC 1:25

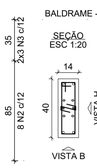
VISTA B
ESC 1:25

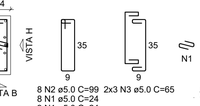


P22=P23

BALDRAME - L1

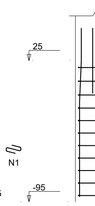
SEÇÃO
ESC 1:20

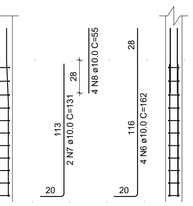




8 N2 ø5.0 C=99 2x3 N3 ø5.0 C=65
8 N1 ø5.0 C=24
3 N1 ø5.0 C=24

VISTA H
ESC 1:25





VISTA B
ESC 1:25

RELAÇÃO DO AÇO

2xP6 2xP22 4xS22

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	44	24	1056
	2	5.0	32	99	3168
CA50	3	5.0	24	65	1560
	4	8.0	48	104	4992
	5	8.0	36	129	4644
	6	10.0	20	162	3240
	7	10.0	4	131	524
	8	10.0	8	55	440

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	96.4	41.8
	10.0	42	28.5
CA60	5.0	57.8	9.8

PESO TOTAL (kg)	
CA50	70.3
CA60	9.8

Volume de concreto (C-40) = 1.31 m³
Área de forma = 7.33 m²

S8=S11

PLANTA
ESC 1:25

CORTE
ESC 1:25

P11

BALDRAME - L1

SEÇÃO
ESC 1:20

8 N3 ø5.0 C=79 2x3 N4 ø5.0 C=55

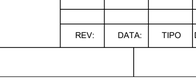
VISTA H
ESC 1:25

VISTA B
ESC 1:25

P8

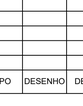
BALDRAME - L1

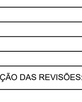
SEÇÃO
ESC 1:20



8 N1 ø5.0 C=109 2x3 N2 ø5.0 C=75

VISTA H
ESC 1:25





VISTA B
ESC 1:25

P8 P11 2xS8

RELAÇÃO DO AÇO

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	8	109	872
	2	5.0	6	75	450
CA50	3	5.0	8	79	632
	4	5.0	6	55	330
	5	10.0	4	55	220
	6	10.0	4	162	648
	7	10.0	4	131	524
	8	10.0	26	153	3978
	9	10.0	22	173	3806
	10	12.5	6	69	414

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	91.8	62.2
	12.5	4.1	4.4
CA60	5.0	22.8	3.9

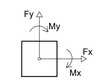
PESO TOTAL (kg)	
CA50	66.6
CA60	3.9

Volume de concreto (C-40) = 1.53 m³
Área de forma = 4.03 m²

TABELAS:

— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118.
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INICIO DA OBRA.
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

DETALHE GENÉRICO DAS FUNDAÇÕES
ESCALA.....S/E



40 MPa

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

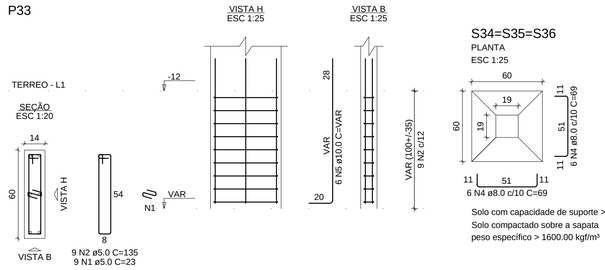
DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS SAPATAS 4/4

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_06
FOLHA: 006

P33

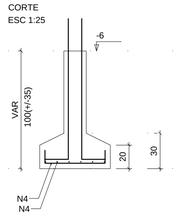


S34=S35=S36

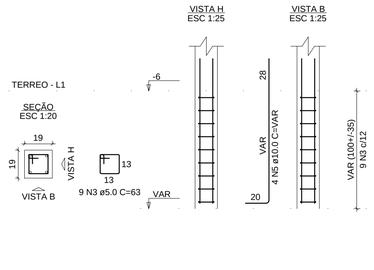
PLANTA
ESC 1:25

Solo com capacidade de suporte > 0.80 kgf/cm²
Solo compactado sobre a sapata
peso específico > 1600.00 kgf/m³

CORTE
ESC 1:25



P34=P35=P36



RELAÇÃO DO AÇO

P33 3xP34 3xS34

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	9	23	207
	2	5.0	9	135	1215
	3	5.0	27	63	1701
CA50	4	8.0	36	69	2484
	5	10.0	18	VAR	VAR

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	24.8	10.8
	10.0	25.6	17.3
CA60	5.0	31.2	5.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	28.1		
CA60	5.3		

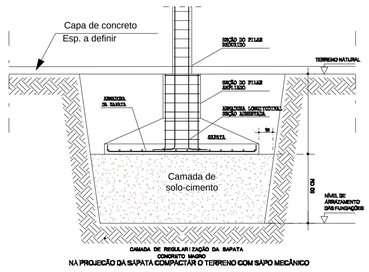
Volume de concreto (C-40) = 0.13 m³
Volume de concreto (C-25) = 0.27 m³
Área de forma = 4.07 m²

TABELAS:

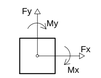
— A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AS PRESCRIÇÕES DA NBR-6118.
— O RESPECTIVO PROJETO ESTRUTURAL SE COMPLEMENTA COM PROJETO ARQUITETÔNICO E OS PROJETOS COMPLEMENTARES DEVENDO SER ANALIZADAS TODAS AS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS ANTES DO INICIO DA OBRA.
— COTAS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS

DETALHE GENÉRICO DAS FUNDAÇÕES

ESCALA.....S/E



25 MPa



MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
ENDEREÇO: RUA RUI BARBOSA, 710, CRUZ DAS ALMAS-BA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FABIANO CRAVO
CREA: 14.839/D - GO

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: FUNDAÇÃO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS SAPATAS 5/5

DATA: 23/09/2024
ESCALA: 1:100
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_FUN_EXE_07
FOLHA: 007

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

REVISÃO 00 | 07/06/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO
LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO	
Elaboração de projeto fundações do tipo sapata em concreto armado com uso de metodologia BIM.	
CONTRATANTE	
UFRB	

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2
1 introdução 1
1.1 INFORMAÇÕES DA OBRA 1
1.2 Responsável técnico do projeto 1
2 Normas 1

1 INTRODUÇÃO

Este Memorial de Cálculo tem como objetivo descrever os princípios, critérios e normas adotados para o dimensionamento e verificação das fundações do tipo sapata em concreto armado para essa obra **pública**. O projeto segue as normas técnicas da ABNT aplicáveis e foi desenvolvido de acordo com as exigências específicas, garantindo a conformidade com as regulamentações e os padrões de segurança, qualidade e durabilidade previstos em lei.

A obra será executada para atender às necessidades de uma infraestrutura pública e contempla a utilização de soluções técnicas modernas e sustentáveis, de modo a assegurar a eficiência no uso de materiais, bem como a otimização dos prazos e custos de execução. As fundações foram projetadas com base nos estudos geotécnicos realizados, considerando as características do solo e as cargas atuantes previstas, ainda que o solo necessite de reforço com substituição de uma camada abaixo da sapata.

Todo o processo de dimensionamento respeita os critérios estabelecidos pelas normas **NBR 6118:2023** (Projeto de Estruturas de Concreto) e **NBR 6122:2019** (Projeto e Execução de Fundações), dentre outras normas técnicas pertinentes, assegurando que as condições de uso, carregamentos e solicitações previstas no projeto sejam devidamente verificadas e que as estruturas proporcionem segurança e conforto aos futuros usuários.

A metodologia de cálculo abrange a análise das cargas permanentes e variáveis, efeitos de vento, esforços de vibração e outras ações que possam interferir no desempenho da edificação. As lajes pré-moldadas, compostas por vigotas e elementos de enchimento, foram dimensionadas para suportar as cargas atuantes, garantindo a distribuição adequada dos esforços para as fundações. As sapatas isoladas, adotadas como sistema de fundação, foram dimensionadas para transmitir de maneira eficiente as cargas das superestruturas ao solo, respeitando os limites de tensões admissíveis.

Este memorial é parte integrante do conjunto de documentos técnicos que fundamentam o projeto estrutural da edificação, servindo como guia para a execução e inspeção da obra, conforme os padrões estabelecidos para construções públicas no Brasil.

1.1 INFORMAÇÕES DA OBRA

Prédio situado no complexo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada em Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas – Bahia, CEP 44.380-000. O local é destinado um Laboratório de estudo de pavimentação com aproximadamente 260 m².

1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO

Engenheiro Civil – Fabiano Cravo - CREA GO: 14839/D-GO

2 NORMAS

Para elaborar um projeto com laje pré-moldada e fundação em sapata, é fundamental seguir as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que regulamentam a qualidade e segurança das construções no Brasil, as utilizadas nesse projeto são:

- **Normas para Estruturas de Concreto:** Estas normas são fundamentais para o cálculo, dimensionamento e detalhamento de estruturas em concreto, incluindo lajes pré-moldadas e fundações em sapata:
    - **NBR 6118:2023** – *Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento*
      Estabelece os requisitos gerais para o dimensionamento, execução e controle de estruturas de concreto, aplicável tanto para lajes como para fundações.

- **NBR 9062:2017** – *Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado*
  Define os requisitos para projeto, dimensionamento, fabricação e montagem de elementos de concreto pré-moldado, como as lajes.
- **NBR 14931:2004** – *Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento*
  Trata da execução de estruturas de concreto, abordando detalhes para a concretagem, montagem de armaduras e outras atividades envolvidas.

- **Normas para Fundações (Sapata):** Para o projeto e execução de fundações em sapata, algumas normas específicas são essenciais:
  - **NBR 6122:2019** – *Projeto e Execução de Fundações*
    Regula o projeto e a execução de fundações em geral, incluindo sapatas, definindo critérios de segurança, métodos de dimensionamento e execução.
  - **NBR 12131:2006** – *Estacas de Fundações – Ensaio de Carregamento Dinâmico*
    Aplica-se em casos onde são utilizadas fundações profundas em conjunto com sapatas, especificando procedimentos para ensaios de estacas.
  - **NBR 6484:2020** – *Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com Sondagem à Percussão – Método de Ensaio*
    Especifica o método de ensaio para realizar sondagens de simples reconhecimento, que são fundamentais para o dimensionamento adequado das fundações.

- **Normas para Lajes Pré-moldadas:** Especificamente para lajes pré-moldadas e seus componentes, algumas normas complementares são necessárias:
  - **NBR 14859-1:2014** – *Lajes Pré-moldadas – Parte 1: Laje Maciça de Concreto*
    Define os requisitos **para** fabricação, dimensionamento e controle de qualidade de lajes maciças pré-moldadas.
  - **NBR 14859-2:2014** – *Lajes Pré-moldadas – Parte 2: Lajes com Vigotas de Concreto e Elementos de Enchimento*
    Especifica os requisitos para lajes pré-moldadas com vigotas de concreto, incluindo a utilização de blocos de enchimento, como EPS ou cerâmica.
  - **NBR 14859-3:2016** – *Lajes Pré-moldadas – Parte 3: Ensaios de Lajes Pré-moldadas*
    Estabelece os métodos de ensaio para verificar o desempenho de lajes pré-moldadas, especialmente em termos de resistência.

- **Normas para Materiais Utilizados:** Os materiais empregados na construção também seguem normas específicas:
  - **NBR 7211:2019** – *Agregados para Concreto – Especificação*
    Determina os requisitos para os agregados utilizados na confecção do concreto das lajes e fundações.
  - **NBR 5739:2018** – *Concreto – Ensaios de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos*
    Regula o método de ensaio para avaliar a resistência à compressão do concreto, essencial para garantir a qualidade do material.
  - **NBR 6123:1988** – *Forças Devidas ao Vento em Edificações*
    Define os critérios para o cálculo das forças de vento que atuam nas edificações, importante no dimensionamento estrutural.
  - **NBR 7480:2020** – *Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado – Especificação*
    Especifica as características e requisitos do aço utilizado nas armaduras de concreto.

- **Normas para Desenho e Documentação de Projetos**

- **NBR 6492:1994** – *Representação de Projetos de Arquitetura*
  Normativa para **representação** gráfica em projetos de arquitetura, que também é aplicável ao projeto estrutural de fundações e lajes.
- **NBR 10068:2020** – *Desenho Técnico – Folha de Desenho – Leiaute e Dimensões*
  Especifica o layout das folhas de desenho técnico.
- **NBR 13532:1995** – *Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura*
  Normativa que trata da elaboração dos projetos de edificações, estabelecendo parâmetros para o conteúdo e a organização dos projetos.

- **Normas para Segurança e Execução de Obras**
  - **NBR 5674:2012** – *Manutenção de Edificações – Requisitos para o Sistema de Gestão de* **Manutenção**
    Normas para garantir a durabilidade e segurança das edificações ao longo do tempo.
  - **NR 18** – *Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*
    Esta norma regulamentadora, apesar de não ser uma NBR, é essencial para garantir as condições adequadas de segurança no ambiente de construção civil.

Memorial de cálculo

Memorial de cálculo 4

Resumo de resultados 19

Cargas verticais: 19

Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento): 19

Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento): 19

Aceleração horizontal: 19

Verificação de estabilidade (Gama-Z): 19

Análise de 2ª ordem: 19

Análise dinâmica: 19

Verificação da Estabilidade Global da Estrutura 20

Maior coeficiente Gama-Z 20

Limitações 20

Coeficiente Gama-Z por combinação 20

Deslocamentos Horizontais Devido à Ação do Vento 22

Verificação do deslocamento máximo da estrutura no centro de massa 22

Deslocamento do centro de massa dos pavimentos 22

Deslocamento relativo do centro de massa entre pavimentos 23

Centro de massa, centro de rigidez e raio de giro 23

Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta 24

Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos 26

Análise dinâmica 46

Verificação do conforto perante a ação do vento 47

Centro de massa, centro de rigidez e raio de giro 47

Pavimento TERREO 49

Relatório de Resultados das Sapatas 50

Relatório de Cálculos das Sapatas 52

Esforços e pressões 52

Estabilidade 53

Verificação de tensão em área reduzida 53

Dimensionamento 54

Resultados dos Pilares 57

Cálculo do Pilar P1 62

Dimensionamento da armadura longitudinal 62

Seção crítica do pilar: TOPO 62

Dimensionamento da armadura transversal 62

Verificação de tensão em área reduzida 63

Cálculo do Pilar P2 64

Dimensionamento da armadura longitudinal 64

Seção crítica do pilar: TOPO 64

Dimensionamento da armadura transversal 64

Verificação de tensão em área reduzida 65

Cálculo do Pilar P3 66

Dimensionamento da armadura longitudinal 66

Seção crítica do pilar: CENTRO 66

Dimensionamento da armadura transversal 66

Verificação de tensão em área reduzida 67

Cálculo do Pilar P4 70

Dimensionamento da armadura longitudinal 70

Seção crítica do pilar: TOPO 70

Dimensionamento da armadura transversal 70

Verificação de tensão em área reduzida 71

Cálculo do Pilar P5 72

Dimensionamento da armadura longitudinal 72

Seção crítica do pilar: TOPO 72

Dimensionamento da armadura transversal 72

Verificação de tensão em área reduzida 73

Cálculo do Pilar P6 74

Dimensionamento da armadura longitudinal 74

Seção crítica do pilar: TOPO 74

Dimensionamento da armadura transversal 74

Verificação de tensão em área reduzida 75

Cálculo do Pilar P7 76

Dimensionamento da armadura longitudinal 76

Seção crítica do pilar: TOPO 76

Dimensionamento da armadura transversal 76

Verificação de tensão em área reduzida 77

Cálculo do Pilar P8 78

Dimensionamento da armadura longitudinal 78

Seção crítica do pilar: TOPO 78

Dimensionamento da armadura transversal 78

Verificação de tensão em área reduzida 79

Cálculo do Pilar P9 80

Dimensionamento da armadura longitudinal 80

Seção crítica do pilar: TOPO 80

Dimensionamento da armadura transversal 80

Verificação de tensão em área reduzida 81

Cálculo do Pilar P10 82

Dimensionamento da armadura longitudinal 82

Seção crítica do pilar: CENTRO 82

Dimensionamento da armadura transversal 82

Verificação de tensão em área reduzida83

Cálculo do Pilar P11 86

Dimensionamento da armadura longitudinal 86

Seção crítica do pilar: TOPO 86

Dimensionamento da armadura transversal 86

Verificação de tensão em área reduzida87

Cálculo do Pilar P12 90

Dimensionamento da armadura longitudinal 90

Seção crítica do pilar: TOPO 90

Dimensionamento da armadura transversal 90

Verificação de tensão em área reduzida91

Cálculo do Pilar P13 92

Dimensionamento da armadura longitudinal 92

Seção crítica do pilar: TOPO 92

Dimensionamento da armadura transversal 92

Verificação de tensão em área reduzida93

Cálculo do Pilar P14 94

Dimensionamento da armadura longitudinal 94

Seção crítica do pilar: TOPO 94

Dimensionamento da armadura transversal 94

Verificação de tensão em área reduzida95

Cálculo do Pilar P15 96

Dimensionamento da armadura longitudinal 96

Seção crítica do pilar: TOPO 96

Dimensionamento da armadura transversal 96

Verificação de tensão em área reduzida97

Cálculo do Pilar P16 100

Dimensionamento da armadura longitudinal 100

Seção crítica do pilar: TOPO 100

Dimensionamento da armadura transversal 100

Verificação de tensão em área reduzida101

Cálculo do Pilar P17 102

Dimensionamento da armadura longitudinal 102

Seção crítica do pilar: TOPO 102

Dimensionamento da armadura transversal 102

Verificação de tensão em área reduzida103

Cálculo do Pilar P18 104

Dimensionamento da armadura longitudinal 104

Seção crítica do pilar: TOPO 104

Dimensionamento da armadura transversal 104

Verificação de tensão em área reduzida105

Cálculo do Pilar P19 106

Dimensionamento da armadura longitudinal 106

Seção crítica do pilar: TOPO 106

Dimensionamento da armadura transversal 106

Verificação de tensão em área reduzida107

Cálculo do Pilar P20 108

Dimensionamento da armadura longitudinal 108

Seção crítica do pilar: CENTRO 108

Dimensionamento da armadura transversal 108

Verificação de tensão em área reduzida109

Cálculo do Pilar P21 110

Dimensionamento da armadura longitudinal 110

Seção crítica do pilar: CENTRO 110

Dimensionamento da armadura transversal 110

Verificação de tensão em área reduzida111

Cálculo do Pilar P22 112

Dimensionamento da armadura longitudinal 112

Seção crítica do pilar: TOPO 112

Dimensionamento da armadura transversal 112

Verificação de tensão em área reduzida113

Cálculo do Pilar P23 114

Dimensionamento da armadura longitudinal 114

Seção crítica do pilar: TOPO 114

Dimensionamento da armadura transversal 114

Verificação de tensão em área reduzida115

Cálculo do Pilar P24 116

Dimensionamento da armadura longitudinal 116

Seção crítica do pilar: CENTRO 116

Dimensionamento da armadura transversal 116

Verificação de tensão em área reduzida117

Cálculo do Pilar P25 118

Dimensionamento da armadura longitudinal 118

Seção crítica do pilar: CENTRO 118

Dimensionamento da armadura transversal 118

Verificação de tensão em área reduzida119

Cálculo do Pilar P26 120

Dimensionamento da armadura longitudinal 120

Seção crítica do pilar: TOPO 120

Dimensionamento da armadura transversal 120

Verificação de tensão em área reduzida121

Cálculo do Pilar P27 122

Dimensionamento da armadura longitudinal 122

Seção crítica do pilar: CENTRO 122

Dimensionamento da armadura transversal 122

Verificação de tensão em área reduzida123

Cálculo do Pilar P28 124

Dimensionamento da armadura longitudinal 124

Seção crítica do pilar: CENTRO 124

Dimensionamento da armadura transversal 124

Verificação de tensão em área reduzida125

Cálculo do Pilar P29 126

Dimensionamento da armadura longitudinal 126

Seção crítica do pilar: CENTRO 126

Dimensionamento da armadura transversal 126

Verificação de tensão em área reduzida127

Cálculo do Pilar P30 128

Dimensionamento da armadura longitudinal 128

Seção crítica do pilar: CENTRO 128

Dimensionamento da armadura transversal 128

Verificação de tensão em área reduzida 129

Cálculo do Pilar P31 130

Dimensionamento da armadura longitudinal 130

Seção crítica do pilar: TOPO 130

Dimensionamento da armadura transversal 130

Verificação de tensão em área reduzida 131

Cálculo do Pilar P32 132

Dimensionamento da armadura longitudinal 132

Seção crítica do pilar: TOPO 132

Dimensionamento da armadura transversal 132

Verificação de tensão em área reduzida 133

Cálculo do Pilar P33 134

Dimensionamento da armadura longitudinal 134

Seção crítica do pilar: TOPO 134

Dimensionamento da armadura transversal 134

Verificação de tensão em área reduzida 135

Cálculo do Pilar P34 136

Dimensionamento da armadura longitudinal 136

Seção crítica do pilar: TOPO 136

Dimensionamento da armadura transversal 136

Verificação de tensão em área reduzida 137

Cálculo do Pilar P35 138

Dimensionamento da armadura longitudinal 138

Seção crítica do pilar: CENTRO 138

Dimensionamento da armadura transversal 138

Verificação de tensão em área reduzida 139

Cálculo do Pilar P36 142

Dimensionamento da armadura longitudinal 142

Seção crítica do pilar: TOPO 142

Dimensionamento da armadura transversal 142

Verificação de tensão em área reduzida 143

Cálculo dos Pilares 144

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares 148

Pavimento COBERTURA 149

Resultados dos Pilares **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P1 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P2 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P3 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P4 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P5 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P6 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P7 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Verificação de tensão em área reduzida**Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P8 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P9 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P10 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P11 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: BASE **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P12 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P13 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P14 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P15 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P16 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P17 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P18 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P19 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P20 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P21 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P22 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P23 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P24 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P25 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P26 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P27 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P28 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P29 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P30 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P31 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P32 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P33 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P34 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P35 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: TOPO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo do Pilar P36 **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura longitudinal **Erro! Indicador não definido.**

Seção crítica do pilar: CENTRO **Erro! Indicador não definido.**

Dimensionamento da armadura transversal **Erro! Indicador não definido.**

Cálculo dos Pilares **Erro! Indicador não definido.**

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares **Erro! Indicador não definido.**

Resumo de resultados

Cargas verticais:
Peso próprio = 168.13 tf
Adicional = 93.95 tf
Acidental = 2.52 tf
Total = 264.60 tf
Área aproximada = 252.22 m²
Relação = 1049.09 kgf/m²

Deslocamento horizontal máximo do centro de massa (Vento):
X+ = 0.01 cm (limite 0.22)
X- = 0.01 cm (limite 0.22)
Y+ = 0.01 cm (limite 0.22)
Y- = 0.01 cm (limite 0.22)

Deslocamento relativo máximo do centro de massa (Vento):
COBERTURA - Y+ = 0.01 cm (limite 0.43)

Aceleração horizontal:
X+ = 0.031 m/s² (limite 0.147)
X- = 0.031 m/s² (limite 0.147)
Y+ = 0.144 m/s² (limite 0.147)
Y- = 0.144 m/s² (limite 0.147)

Verificação de estabilidade (Gama-Z):
X+ = 1.02 (limite 1.10)
X- = 1.09 (limite 1.10)
Y+ = 1.04 (limite 1.10)
Y- = 1.06 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:
Processo P-Delta
Deslocamentos no topo da edificação:
Vento X+: 0.07 »» 0.07 (+2.07%)
Vento X-: 0.07 »» 0.07 (+2.07%)
Vento Y+: 0.06 »» 0.06 (+1.67%)
Vento Y-: 0.06 »» 0.06 (+1.67%)

Análise dinâmica:
Frequência natural: 2.50 Hz

AVISO: Participação modal da massa do pórtico menor que 90%

Verificação da Estabilidade Global da Estrutura

Maior coeficiente Gama-Z

Combinação: 1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V2							
Pavimento	**Altura relativa (cm)**	**Carga vertical (tf)**	**Carga horizontal (tf)**	**Deslocamento horizontal (cm)**	**Momento 2a. ordem (kgf.m)**	**Momento tombamento (kgf.m)**	**Gama-Z**
COBERTURA	375.00	229.65	0.88	0.11	262.49	3312.70	1.09 (lim=1.10)
TERREO	10.00	123.98	0.66	0.01	14.63	65.61	
TOTAL					**277.12**	**3378.30**	

Limitações

Em estruturas com Gama-Z maior que 1.10 é necessário fazer a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

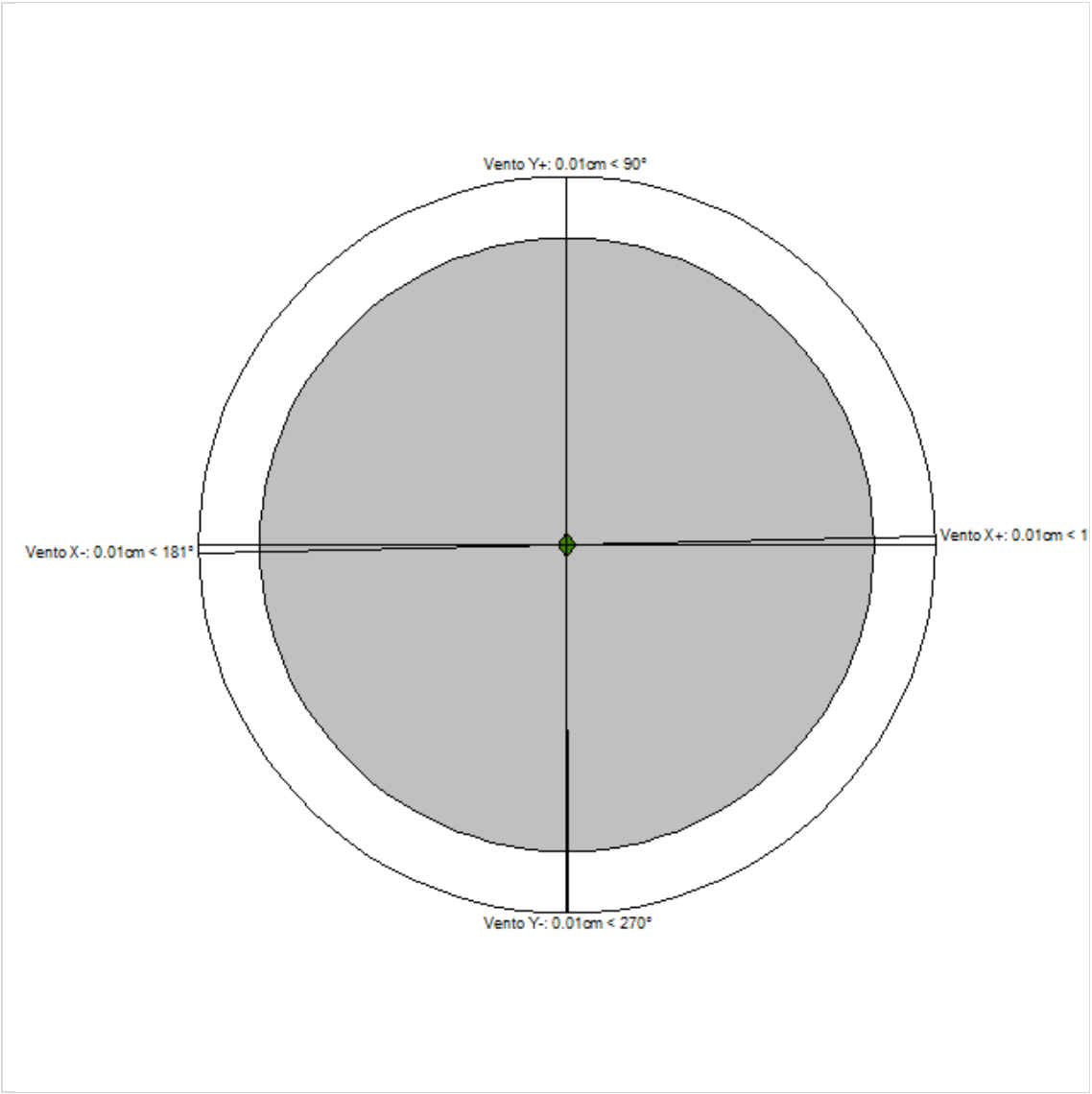
O Gama-Z é um parâmetro de estabilidade para avaliação de estruturas simétricas (tanto geometria quanto carregamento) e edificações com mais de 4 pavimentos. Nos demais casos, recomenda-se a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

Coeficiente Gama-Z por combinação

Combinação	**Momento 2a. ordem (kgf.m)**	**Momento tombamento (kgf.m)**	**Gama-Z**
1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.2A+1.4V1	130.48	5630.51	1.02
1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.2A+1.4V2	366.76	5630.51	1.07
1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.2A+1.4V3	193.28	7027.43	1.03
1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.2A+1.4V4	304.02	7027.43	1.05
1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V1	70.60	3378.30	1.02
1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V2	**277.12**	**3378.30**	**1.09**
1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V3	143.11	4216.46	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V4	231.51	4216.46	1.06
1.3G1+1.4G2+1.4V1	130.47	5630.51	1.02
1.3G1+1.4G2+1.4V2	363.05	5630.51	1.07
1.3G1+1.4G2+1.4V3	191.22	7027.43	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4V4	301.39	7027.43	1.04
G1+G2+0.7Q+1.2A+1.4V1	114.52	5630.51	1.02
G1+G2+0.7Q+1.2A+1.4V2	252.87	5630.51	1.05
G1+G2+0.7Q+1.2A+1.4V3	141.29	7027.43	1.02
G1+G2+0.7Q+1.2A+1.4V4	210.68	7027.43	1.03
G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V1	53.38	3378.30	1.02
G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V2	184.96	3378.30	1.06
G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V3	94.18	4216.46	1.02
G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V4	153.84	4216.46	1.04

G1+G2+1.4V1	114.21	5630.51	1.02
G1+G2+1.4V2	249.65	5630.51	1.05
G1+G2+1.4V3	139.57	7027.43	1.02
G1+G2+1.4V4	208.42	7027.43	1.03

Deslocamentos Horizontais Devido à Ação do Vento



Verificação do deslocamento máximo da estrutura no centro de massa

Verificações	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-
Altura total da edificação (cm)	375.00			
Deslocamento limite (cm)	0.22			
Deslocamento característico (cm)	0.02	0.02	0.03	0.03
gf2	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento combinações frequentes (cm)	0.01	0.01	0.01	0.01

Deslocamento do centro de massa dos pavimentos

Pavimento	Altura (cm)	Deslocamento combinações frequentes (cm)			
		Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-
COBERTURA	365.00	0.01	0.01	0.01	0.01
TERREO	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Deslocamento relativo do centro de massa entre pavimentos

Pavimento	Deslocamento relativo entre pavimentos (cm)				Limite (cm)
	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	
COBERTURA	0.01	0.01	0.01	0.01	0.43
TERREO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Centro de massa, centro de rigidez e raio de giro

Pavimento	Massa ($tf.s^2/cm$)	Centro de massa		Centro de rigidez		Raio de giro (cm)
		X (cm)	Y (cm)	X (cm)	Y (cm)	
COBERTURA	0.16	2115.91	11444.78	2075.78	11471.71	803.87
TERREO	0.10	2120.37	11382.34			923.09

Os cálculos do centro de massa e centro de rigidez pressupõem um efeito de diafragma rígido do pavimento, estes valores podem não ser válidos em algumas situações, como duas ou mais estruturas separadas no modelo, juntas de dilatação ou na ausência efetiva de diafragma rígido.

Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Acidental								
Pavimento	**Deslocamentos horizontais médios (cm)**				**Esforço aplicado (tf)**			
	1a. ordem		**1a. + 2a. ordem**		**1a. ordem**		**1a. + 2a. ordem**	
	Eixo X	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TERREO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 2.41%

Vento X+								
Pavimento	**Deslocamentos horizontais médios (cm)**				**Esforço aplicado (tf)**			
	1a. ordem		**1a. + 2a. ordem**		**1a. ordem**		**1a. + 2a. ordem**	
	Eixo X	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**
COBERTURA	0.07	0.00	0.07	0.00	1.05	0.00	1.07	0.00
TERREO	0.01	0.00	0.01	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 2.07%

Vento X-								
Pavimento	**Deslocamentos horizontais médios (cm)**				**Esforço aplicado (tf)**			
	1a. ordem		**1a. + 2a. ordem**		**1a. ordem**		**1a. + 2a. ordem**	
	Eixo X	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**
COBERTURA	-0.07	0.00	-0.07	0.00	-1.05	0.00	-1.07	0.00
TERREO	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.78	0.00	-0.78	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 2.07%

Vento Y+								
Pavimento	**Deslocamentos horizontais médios (cm)**				**Esforço aplicado (tf)**			
	1a. ordem		**1a. + 2a. ordem**		**1a. ordem**		**1a. + 2a. ordem**	
	Eixo X	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**
COBERTURA	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	1.31	0.00	1.34
TERREO	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.97	0.00	0.98

Variação no deslocamento do topo da edificação: 1.67%

Vento Y-								
Pavimento	**Deslocamentos horizontais médios (cm)**				**Esforço aplicado (tf)**			
	1a. ordem		**1a. + 2a. ordem**		**1a. ordem**		**1a. + 2a. ordem**	
	Eixo X	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**	**Eixo X**	**Eixo Y**
COBERTURA	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-1.31	0.00	-1.34
TERREO	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.97	0.00	-0.98

Variação no deslocamento do topo da edificação: 1.67%

Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos

Fundação S1						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.45	-23.13	87.94	0.16	0.18	0.00
Adicional (G2)	2.16	-6.20	33.10	0.06	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.06	0.01	1.78	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.05	0.47	29.99	0.04	0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.05	-0.47	-29.99	-0.04	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.09	-47.91	4.92	0.00	0.13	0.00
Vento Y- (V4)	0.09	47.91	-4.92	0.00	-0.13	0.00
G1+G2	6.61	-29.33	121.05	0.22	0.17	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	6.60	-28.86	151.93	0.26	0.17	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	6.69	-29.80	91.95	0.18	0.16	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	6.56	-77.24	126.86	0.23	0.30	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	6.74	18.58	117.01	0.22	0.03	0.00
G1+G2+Q	6.68	-29.32	122.83	0.22	0.17	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	6.65	-29.04	140.83	0.25	0.17	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	6.71	-29.60	104.84	0.20	0.16	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	6.62	-58.07	125.79	0.23	0.25	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	6.73	-0.58	119.88	0.22	0.09	0.00
G1+G2+V1	6.57	-28.86	151.04	0.26	0.17	0.00
G1+G2+V2	6.66	-29.80	91.06	0.18	0.16	0.00
G1+G2+V3	6.53	-77.24	125.97	0.22	0.30	0.00
G1+G2+V4	6.70	18.58	116.12	0.22	0.04	0.00

Fundação S2						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	1.58	-9.80	4.37	0.01	-0.25	0.00
Adicional (G2)	0.29	-2.00	-1.39	0.01	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.00	-0.09	0.02	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.20	1.51	25.67	0.06	0.03	0.00
Vento X- (V2)	-0.20	-1.51	-25.67	-0.06	-0.03	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.06	-10.59	-3.98	0.00	-0.08	0.00
Vento Y- (V4)	0.06	10.59	3.98	0.00	0.08	0.00
G1+G2	1.88	-11.80	2.98	0.02	-0.25	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	2.08	-10.33	28.67	0.08	-0.22	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.67	-13.36	-22.68	-0.04	-0.29	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.81	-22.43	-0.98	0.02	-0.33	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.94	-1.25	6.97	0.02	-0.18	0.00
G1+G2+Q	1.88	-11.89	3.00	0.02	-0.25	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	2.00	-10.98	18.41	0.06	-0.23	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.76	-12.80	-12.40	-0.01	-0.27	0.00

G1+G2+Q+0.6V3	1.84	-18.24	0.62	0.02	-0.30	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.92	-5.53	5.39	0.02	-0.21	0.00
G1+G2+V1	2.08	-10.29	28.66	0.08	-0.22	0.00
G1+G2+V2	1.67	-13.31	-22.69	-0.04	-0.28	0.00
G1+G2+V3	1.81	-22.39	-0.99	0.02	-0.33	0.00
G1+G2+V4	1.94	-1.21	6.96	0.02	-0.18	0.00

Fundação S3						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	1.11	-5.01	3.10	-0.01	-0.01	0.00
Adicional (G2)	0.24	-1.22	-0.06	-0.01	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	-0.05	0.01	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.21	1.67	16.20	0.04	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.21	-1.67	-16.20	-0.04	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	-13.23	-3.33	-0.01	0.03	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	13.23	3.33	0.01	-0.03	0.00
G1+G2	1.35	-6.23	3.05	-0.02	-0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.14	-4.58	19.25	0.02	-0.02	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.55	-7.93	-13.15	-0.07	0.00	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.35	-19.48	-0.27	-0.03	0.02	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.35	6.98	6.38	-0.02	-0.04	0.00
G1+G2+Q	1.35	-6.28	3.06	-0.02	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.23	-5.28	12.78	0.00	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.47	-7.28	-6.66	-0.05	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.35	-14.22	1.06	-0.03	0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.35	1.66	5.05	-0.02	-0.03	0.00
G1+G2+V1	1.14	-4.55	19.25	0.02	-0.02	0.00
G1+G2+V2	1.55	-7.90	-13.15	-0.07	0.00	0.00
G1+G2+V3	1.35	-19.46	-0.28	-0.03	0.02	0.00
G1+G2+V4	1.35	7.01	6.37	-0.01	-0.04	0.00

Fundação S4						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.66	14.52	-31.75	-0.16	-0.01	0.00
Adicional (G2)	2.73	28.72	-23.66	-0.28	0.32	0.00
Acidental (Q)	0.07	-0.85	-0.90	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.05	2.73	39.11	0.08	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.05	-2.73	-39.11	-0.08	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.10	-34.03	5.93	0.01	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	0.10	34.03	-5.93	-0.01	-0.10	0.00
G1+G2	8.39	43.24	-55.41	-0.44	0.31	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	8.37	45.55	-16.76	-0.36	0.30	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	8.47	40.08	-94.97	-0.52	0.32	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	8.33	8.79	-49.93	-0.42	0.41	0.00

G1+G2+0.5Q+V4	8.52	76.84	-61.79	-0.45	0.21	0.00
G1+G2+Q	8.46	42.39	-56.32	-0.44	0.31	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	8.43	44.03	-32.85	-0.39	0.30	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	8.49	40.75	-79.78	-0.49	0.31	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	8.40	21.98	-52.76	-0.43	0.37	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	8.52	62.81	-59.87	-0.45	0.25	0.00
G1+G2+V1	8.34	45.97	-16.31	-0.36	0.30	0.00
G1+G2+V2	8.44	40.51	-94.52	-0.52	0.32	0.00
G1+G2+V3	8.29	9.21	-49.48	-0.42	0.41	0.00
G1+G2+V4	8.48	77.26	-61.34	-0.45	0.21	0.00

Fundação S5						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	7.76	21.73	-37.08	0.01	-0.07	0.00
Adicional (G2)	3.83	27.07	-12.91	0.20	0.21	0.00
Acidental (Q)	0.11	-1.37	-1.27	0.00	-0.01	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.01	2.92	60.46	0.13	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.01	-2.92	-60.46	-0.13	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.10	-60.03	5.30	-0.01	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	0.10	60.03	-5.30	0.01	-0.10	0.00
G1+G2	11.59	48.80	-49.99	0.21	0.15	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	11.63	51.04	9.83	0.34	0.13	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	11.64	45.20	-111.08	0.08	0.16	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	11.54	-11.91	-45.32	0.20	0.25	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	11.74	108.15	-55.92	0.22	0.04	0.00
G1+G2+Q	11.69	47.44	-51.26	0.21	0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	11.69	49.19	-14.98	0.29	0.13	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	11.70	45.68	-87.53	0.13	0.15	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	11.63	11.42	-48.08	0.21	0.20	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	11.75	83.45	-54.44	0.21	0.08	0.00
G1+G2+V1	11.58	51.72	10.47	0.34	0.14	0.00
G1+G2+V2	11.59	45.88	-110.44	0.08	0.16	0.00
G1+G2+V3	11.49	-11.23	-44.69	0.20	0.25	0.00
G1+G2+V4	11.68	108.84	-55.29	0.22	0.04	0.00

Fundação S6						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	6.25	16.84	-2.96	-0.03	-0.06	0.00
Adicional (G2)	3.48	5.55	-19.83	0.16	-0.12	0.00
Acidental (Q)	0.07	-0.21	-0.22	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.03	2.56	50.06	0.12	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.03	-2.56	-50.06	-0.12	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.03	-38.31	6.61	0.01	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	-0.03	38.31	-6.61	-0.01	-0.10	0.00

G1+G2	9.72	22.38	-22.79	0.13	-0.18	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	9.79	24.83	27.16	0.26	-0.19	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	9.73	19.72	-72.97	0.01	-0.18	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	9.79	-16.03	-16.29	0.15	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	9.73	60.58	-29.52	0.12	-0.28	0.00
G1+G2+Q	9.79	22.17	-23.01	0.13	-0.18	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	9.81	23.70	7.02	0.21	-0.19	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	9.77	20.64	-53.05	0.06	-0.18	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	9.81	-0.81	-19.05	0.14	-0.13	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	9.77	45.15	-26.98	0.12	-0.24	0.00
G1+G2+V1	9.76	24.94	27.27	0.26	-0.19	0.00
G1+G2+V2	9.69	19.83	-72.85	0.01	-0.18	0.00
G1+G2+V3	9.75	-15.92	-16.18	0.15	-0.08	0.00
G1+G2+V4	9.69	60.69	-29.41	0.12	-0.28	0.00

Fundação S7						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.70	15.96	-11.41	0.04	-0.05	0.00
Adicional (G2)	3.20	-30.71	15.20	-0.17	-0.17	0.00
Acidental (Q)	0.06	-0.58	-0.76	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.10	2.97	43.15	0.11	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.10	-2.97	-43.15	-0.11	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.04	-37.37	6.39	0.01	0.12	0.00
Vento Y- (V4)	-0.04	37.37	-6.39	-0.01	-0.12	0.00
G1+G2	8.90	-14.75	3.80	-0.13	-0.22	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	8.82	-12.07	46.57	-0.02	-0.23	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	9.03	-18.01	-39.73	-0.24	-0.20	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	8.97	-52.41	9.81	-0.12	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	8.88	22.33	-2.97	-0.14	-0.34	0.00
G1+G2+Q	8.96	-15.33	3.04	-0.13	-0.21	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	8.89	-13.55	28.93	-0.06	-0.22	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	9.02	-17.11	-22.85	-0.19	-0.21	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	8.98	-37.75	6.87	-0.12	-0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	8.93	7.09	-0.79	-0.13	-0.29	0.00
G1+G2+V1	8.79	-11.78	46.95	-0.02	-0.23	0.00
G1+G2+V2	9.00	-17.72	-39.35	-0.24	-0.20	0.00
G1+G2+V3	8.94	-52.12	10.18	-0.12	-0.09	0.00
G1+G2+V4	8.85	22.62	-2.59	-0.14	-0.34	0.00

Fundação S8						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	2.77	1.86	-3.34	-0.07	-0.05	0.00
Adicional (G2)	1.33	-4.98	2.17	-0.15	-0.04	0.00
Acidental (Q)	0.02	-0.23	-0.17	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vento X+ (V1)	-0.05	0.73	13.92	0.05	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.05	-0.73	-13.92	-0.05	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.09	-8.52	4.01	0.01	0.05	0.00
Vento Y- (V4)	0.09	8.52	-4.01	-0.01	-0.05	0.00
G1+G2	4.09	-3.12	-1.17	-0.22	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	4.05	-2.50	12.67	-0.16	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	4.16	-3.96	-15.18	-0.27	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	4.01	-11.75	2.75	-0.21	-0.04	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	4.20	5.29	-5.26	-0.23	-0.15	0.00
G1+G2+Q	4.11	-3.34	-1.34	-0.22	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	4.08	-2.91	7.01	-0.18	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	4.14	-3.78	-9.70	-0.25	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	4.06	-8.45	1.06	-0.21	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	4.17	1.77	-3.75	-0.22	-0.13	0.00
G1+G2+V1	4.04	-2.39	12.76	-0.16	-0.10	0.00
G1+G2+V2	4.15	-3.84	-15.09	-0.27	-0.09	0.00
G1+G2+V3	4.00	-11.63	2.84	-0.21	-0.04	0.00
G1+G2+V4	4.19	5.40	-5.18	-0.23	-0.15	0.00

Fundação S9						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	3.17	4.40	-14.95	0.07	-0.08	0.00
Adicional (G2)	1.74	-0.97	-15.42	0.15	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.02	-0.12	-0.17	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.06	0.76	19.74	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.06	-0.76	-19.74	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.02	-11.97	6.49	0.01	0.06	0.00
Vento Y- (V4)	0.02	11.97	-6.49	-0.01	-0.06	0.00
G1+G2	4.91	3.43	-30.37	0.22	-0.08	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	4.98	4.13	-10.72	0.28	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	4.86	2.61	-50.20	0.16	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	4.90	-8.60	-23.97	0.23	-0.03	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	4.94	15.34	-36.95	0.21	-0.14	0.00
G1+G2+Q	4.93	3.31	-30.55	0.22	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	4.96	3.77	-18.70	0.26	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	4.89	2.85	-42.39	0.19	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	4.92	-3.87	-26.65	0.23	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	4.94	10.49	-34.44	0.22	-0.12	0.00
G1+G2+V1	4.97	4.19	-10.64	0.28	-0.09	0.00
G1+G2+V2	4.85	2.67	-50.11	0.16	-0.08	0.00
G1+G2+V3	4.89	-8.54	-23.88	0.23	-0.03	0.00
G1+G2+V4	4.93	15.39	-36.87	0.21	-0.14	0.00

Fundação S10						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**

Peso próprio (G1)	0.98	0.28	-1.58	0.00	-0.02	0.00
Adicional (G2)	0.44	-0.97	-0.17	0.00	-0.04	0.00
Acidental (Q)	0.00	-0.02	-0.05	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.01	0.10	3.53	0.01	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.01	-0.10	-3.53	-0.01	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.06	-1.15	0.79	0.00	0.01	0.00
Vento Y- (V4)	0.06	1.15	-0.79	0.00	-0.01	0.00
G1+G2	1.42	-0.68	-1.74	0.00	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.41	-0.59	1.76	0.01	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.43	-0.79	-5.29	-0.01	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.36	-1.84	-0.98	0.00	-0.04	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.48	0.46	-2.56	0.00	-0.07	0.00
G1+G2+Q	1.43	-0.70	-1.79	0.00	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.42	-0.64	0.33	0.01	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.43	-0.76	-3.91	0.00	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.39	-1.39	-1.32	0.00	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.46	-0.01	-2.26	0.00	-0.06	0.00
G1+G2+V1	1.41	-0.58	1.78	0.01	-0.05	0.00
G1+G2+V2	1.43	-0.78	-5.27	-0.01	-0.05	0.00
G1+G2+V3	1.36	-1.83	-0.95	0.00	-0.04	0.00
G1+G2+V4	1.48	0.46	-2.53	0.00	-0.07	0.00

Fundação S11						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	0.84	0.41	-2.28	0.00	-0.04	0.00
Adicional (G2)	0.43	-0.16	0.61	-0.01	-0.04	0.00
Acidental (Q)	0.00	-0.01	-0.07	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.01	0.35	7.21	0.02	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.01	-0.35	-7.21	-0.02	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.03	-1.33	0.53	0.00	0.01	0.00
Vento Y- (V4)	0.03	1.33	-0.53	0.00	-0.01	0.00
G1+G2	1.26	0.26	-1.67	-0.01	-0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.27	0.60	5.51	0.01	-0.08	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.25	-0.10	-8.91	-0.03	-0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.23	-1.08	-1.18	-0.01	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.29	1.58	-2.23	-0.01	-0.09	0.00
G1+G2+Q	1.26	0.24	-1.74	-0.01	-0.07	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.27	0.45	2.59	0.00	-0.08	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.26	0.03	-6.06	-0.02	-0.07	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.25	-0.55	-1.42	-0.01	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.28	1.04	-2.05	-0.01	-0.08	0.00
G1+G2+V1	1.27	0.60	5.54	0.01	-0.08	0.00
G1+G2+V2	1.25	-0.09	-8.88	-0.03	-0.07	0.00
G1+G2+V3	1.23	-1.07	-1.14	-0.01	-0.06	0.00
G1+G2+V4	1.29	1.59	-2.20	-0.01	-0.09	0.00

Fundação S12						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	3.51	-12.65	-12.71	0.00	0.09	0.00
Adicional (G2)	2.51	5.80	11.69	-0.16	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.04	0.04	-0.22	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.02	-0.14	21.18	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.02	0.14	-21.18	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.05	-16.13	-5.31	-0.01	0.04	0.00
Vento Y- (V4)	-0.05	16.13	5.31	0.01	-0.04	0.00
G1+G2	6.02	-6.85	-1.02	-0.16	0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	6.06	-6.97	20.05	-0.10	0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	6.02	-6.69	-22.30	-0.22	0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	6.09	-22.96	-6.44	-0.17	0.13	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	5.99	9.29	4.18	-0.15	0.05	0.00
G1+G2+Q	6.06	-6.81	-1.24	-0.16	0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	6.07	-6.89	11.47	-0.12	0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	6.05	-6.73	-13.94	-0.19	0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	6.09	-16.49	-4.43	-0.17	0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	6.03	2.86	1.95	-0.15	0.07	0.00
G1+G2+V1	6.04	-6.99	20.16	-0.10	0.09	0.00
G1+G2+V2	6.00	-6.72	-22.19	-0.22	0.09	0.00
G1+G2+V3	6.07	-22.98	-6.33	-0.17	0.13	0.00
G1+G2+V4	5.97	9.27	4.29	-0.15	0.05	0.00

Fundação S13						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	3.83	-23.58	-14.46	0.04	0.12	0.00
Adicional (G2)	2.57	-4.88	-16.53	0.13	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.06	-0.33	0.02	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	1.48	22.13	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.02	-1.48	-22.13	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.04	-13.60	-6.03	-0.01	0.03	0.00
Vento Y- (V4)	-0.04	13.60	6.03	0.01	-0.03	0.00
G1+G2	6.40	-28.46	-30.99	0.17	0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	6.41	-27.14	-8.85	0.23	0.13	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	6.45	-30.11	-53.11	0.11	0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	6.47	-42.23	-37.01	0.16	0.15	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	6.39	-15.03	-24.95	0.18	0.09	0.00
G1+G2+Q	6.46	-28.79	-30.97	0.17	0.13	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	6.45	-27.90	-17.69	0.21	0.13	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	6.47	-29.68	-44.25	0.13	0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	6.49	-36.95	-34.59	0.16	0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	6.43	-20.63	-27.35	0.17	0.11	0.00

G1+G2+V1	6.38	-26.98	-8.86	0.23	0.13	0.00
G1+G2+V2	6.42	-29.94	-53.12	0.11	0.12	0.00
G1+G2+V3	6.44	-42.06	-37.02	0.16	0.15	0.00
G1+G2+V4	6.36	-14.86	-24.96	0.18	0.09	0.00

Fundação S14						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	2.57	-0.48	-8.74	0.02	0.05	0.00
Adicional (G2)	1.93	-10.37	-4.89	0.02	0.17	0.00
Acidental (Q)	0.04	-0.03	-0.05	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.06	-0.29	14.28	0.03	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.06	0.29	-14.28	-0.03	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.04	-14.72	-3.29	-0.01	0.05	0.00
Vento Y- (V4)	-0.04	14.72	3.29	0.01	-0.05	0.00
G1+G2	4.50	-10.85	-13.63	0.04	0.23	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	4.58	-11.15	0.62	0.08	0.22	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	4.46	-10.58	-27.95	0.01	0.23	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	4.56	-25.59	-16.95	0.03	0.27	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	4.48	3.86	-10.37	0.05	0.18	0.00
G1+G2+Q	4.54	-10.88	-13.69	0.04	0.23	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	4.57	-11.05	-5.12	0.06	0.23	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	4.50	-10.71	-22.26	0.02	0.23	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	4.56	-19.71	-15.66	0.04	0.25	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	4.51	-2.05	-11.71	0.05	0.20	0.00
G1+G2+V1	4.56	-11.14	0.65	0.08	0.22	0.00
G1+G2+V2	4.45	-10.56	-27.92	0.01	0.23	0.00
G1+G2+V3	4.54	-25.58	-16.92	0.03	0.27	0.00
G1+G2+V4	4.46	3.87	-10.35	0.05	0.18	0.00

Fundação S15						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	1.05	0.99	7.77	0.06	0.06	0.00
Adicional (G2)	0.75	-1.06	-1.15	0.02	0.09	0.00
Acidental (Q)	0.01	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.01	-0.42	4.99	0.01	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.01	0.42	-4.99	-0.01	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.11	-4.40	-1.13	0.00	0.02	0.00
Vento Y- (V4)	-0.11	4.40	1.13	0.00	-0.02	0.00
G1+G2	1.79	-0.07	6.62	0.07	0.15	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.80	-0.49	11.78	0.09	0.15	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.79	0.35	1.80	0.06	0.15	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.90	-4.47	5.66	0.07	0.17	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.69	4.33	7.93	0.08	0.13	0.00
G1+G2+Q	1.80	-0.07	6.97	0.08	0.15	0.00

G1+G2+Q+0.6V1	1.81	-0.32	9.96	0.08	0.15	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.80	0.18	3.97	0.07	0.15	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.87	-2.71	6.29	0.07	0.16	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.74	2.57	7.64	0.08	0.14	0.00
G1+G2+V1	1.80	-0.49	11.61	0.09	0.15	0.00
G1+G2+V2	1.78	0.35	1.63	0.06	0.15	0.00
G1+G2+V3	1.90	-4.47	5.49	0.07	0.17	0.00
G1+G2+V4	1.68	4.33	7.75	0.08	0.13	0.00

Fundação S16						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.56	-42.42	-12.95	-0.03	0.27	0.00
Adicional (G2)	2.45	-17.19	-4.82	0.02	-0.03	0.00
Acidental (Q)	0.06	-1.08	-0.04	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.03	0.02	26.80	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.03	-0.02	-26.80	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.05	-22.33	-6.94	-0.01	0.04	0.00
Vento Y- (V4)	-0.05	22.33	6.94	0.01	-0.04	0.00
G1+G2	7.00	-59.61	-17.77	-0.02	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	7.01	-60.13	9.01	0.05	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	7.06	-60.16	-44.60	-0.08	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	7.08	-82.48	-24.74	-0.03	0.28	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	6.99	-37.81	-10.85	-0.01	0.21	0.00
G1+G2+Q	7.07	-60.69	-17.81	-0.02	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	7.05	-60.68	-1.73	0.02	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	7.08	-60.70	-33.89	-0.06	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	7.10	-74.09	-21.98	-0.03	0.26	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	7.04	-47.29	-13.64	-0.01	0.22	0.00
G1+G2+V1	6.98	-59.59	9.03	0.05	0.24	0.00
G1+G2+V2	7.03	-59.62	-44.58	-0.08	0.25	0.00
G1+G2+V3	7.05	-81.94	-24.72	-0.03	0.28	0.00
G1+G2+V4	6.95	-37.27	-10.83	-0.01	0.21	0.00

Fundação S17						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	2.41	7.48	-12.85	-0.07	0.07	0.00
Adicional (G2)	1.72	4.87	-6.49	-0.07	0.09	0.00
Acidental (Q)	0.03	0.01	-0.18	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	0.58	11.82	0.04	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.02	-0.58	-11.82	-0.04	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.08	-8.69	-2.55	0.00	0.03	0.00
Vento Y- (V4)	-0.08	8.69	2.55	0.00	-0.03	0.00
G1+G2	4.13	12.34	-19.34	-0.14	0.16	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	4.13	12.94	-7.60	-0.10	0.16	0.00

G1+G2+0.5Q+V2	4.17	11.77	-31.25	-0.18	0.16	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	4.23	3.66	-21.97	-0.14	0.19	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	4.06	21.04	-16.88	-0.14	0.13	0.00
G1+G2+Q	4.16	12.36	-19.51	-0.14	0.16	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	4.15	12.71	-12.42	-0.12	0.16	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	4.17	12.01	-26.61	-0.16	0.16	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	4.21	7.14	-21.04	-0.14	0.18	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	4.11	17.57	-17.99	-0.14	0.15	0.00
G1+G2+V1	4.11	12.93	-7.52	-0.10	0.16	0.00
G1+G2+V2	4.15	11.76	-31.16	-0.18	0.16	0.00
G1+G2+V3	4.22	3.66	-21.88	-0.14	0.19	0.00
G1+G2+V4	4.05	21.03	-16.79	-0.14	0.13	0.00

Fundação S18						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.83	5.27	-113.69	-0.40	-0.09	0.00
Adicional (G2)	3.84	-5.49	22.07	-0.34	0.10	0.00
Acidental (Q)	0.07	-0.89	-2.73	-0.01	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.03	3.30	76.80	0.05	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.03	-3.30	-76.80	-0.05	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.06	-36.80	-18.82	-0.01	0.07	0.00
Vento Y- (V4)	-0.06	36.80	18.82	0.01	-0.07	0.00
G1+G2	9.67	-0.23	-91.62	-0.74	0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	9.67	2.63	-16.19	-0.69	0.00	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	9.74	-3.97	-169.79	-0.80	0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	9.76	-37.47	-111.81	-0.75	0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	9.65	36.13	-74.17	-0.73	-0.06	0.00
G1+G2+Q	9.74	-1.11	-94.36	-0.75	0.00	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	9.72	0.86	-48.27	-0.72	0.00	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	9.76	-3.09	-140.44	-0.78	0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	9.78	-23.19	-105.65	-0.76	0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	9.71	20.97	-83.06	-0.74	-0.04	0.00
G1+G2+V1	9.63	3.07	-14.82	-0.69	0.00	0.00
G1+G2+V2	9.70	-3.52	-168.43	-0.79	0.01	0.00
G1+G2+V3	9.73	-37.02	-110.45	-0.75	0.08	0.00
G1+G2+V4	9.61	36.57	-72.80	-0.73	-0.06	0.00

Fundação S19						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.82	34.23	43.36	0.12	0.14	0.00
Adicional (G2)	3.54	30.85	-2.11	0.25	0.40	0.00
Acidental (Q)	0.07	0.29	1.76	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.01	-4.97	23.44	0.04	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.01	4.97	-23.44	-0.04	0.00	0.00

Vento Y+ (V3)	-0.05	-58.48	-3.67	0.00	0.09	0.00
Vento Y- (V4)	0.05	58.48	3.67	0.00	-0.09	0.00
G1+G2	8.36	65.08	41.26	0.37	0.54	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	8.41	60.26	65.58	0.41	0.54	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	8.38	70.19	18.70	0.33	0.54	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	8.34	6.75	38.47	0.37	0.63	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	8.45	123.70	45.81	0.37	0.46	0.00
G1+G2+Q	8.43	65.37	43.02	0.37	0.54	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	8.44	62.39	57.09	0.39	0.54	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	8.42	68.35	28.96	0.35	0.54	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	8.40	30.29	40.82	0.37	0.60	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	8.46	100.46	45.22	0.37	0.49	0.00
G1+G2+V1	8.37	60.12	64.70	0.41	0.54	0.00
G1+G2+V2	8.35	70.05	17.82	0.33	0.54	0.00
G1+G2+V3	8.31	6.61	37.59	0.36	0.63	0.00
G1+G2+V4	8.41	123.56	44.93	0.37	0.45	0.00

Fundação S20						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	8.74	32.09	-16.87	-0.10	0.04	0.00
Adicional (G2)	4.36	6.18	13.10	0.05	0.10	0.00
Acidental (Q)	0.16	-0.78	0.94	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	4.05	30.69	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	-4.05	-30.69	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.03	-64.43	-2.11	0.00	0.12	0.00
Vento Y- (V4)	0.03	64.43	2.11	0.00	-0.12	0.00
G1+G2	13.10	38.27	-3.77	-0.06	0.14	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	13.17	41.93	27.39	0.01	0.14	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	13.18	33.83	-33.99	-0.12	0.14	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	13.14	-26.55	-5.41	-0.05	0.26	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	13.21	102.31	-1.19	-0.06	0.02	0.00
G1+G2+Q	13.26	37.49	-2.83	-0.05	0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	13.25	39.92	15.58	-0.02	0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	13.26	35.06	-21.24	-0.09	0.14	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	13.23	-1.17	-4.09	-0.05	0.21	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	13.28	76.14	-1.56	-0.06	0.07	0.00
G1+G2+V1	13.09	42.32	26.92	0.00	0.14	0.00
G1+G2+V2	13.10	34.22	-34.46	-0.12	0.14	0.00
G1+G2+V3	13.06	-26.16	-5.88	-0.05	0.26	0.00
G1+G2+V4	13.13	102.70	-1.66	-0.06	0.02	0.00

Fundação S21						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	11.68	-53.84	97.33	0.16	0.20	0.00
Adicional (G2)	5.56	32.10	92.13	-0.09	0.04	0.00

Acidental (Q)	0.20	0.51	6.29	-0.01	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.08	-2.20	134.60	0.10	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.08	2.20	-134.60	-0.10	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	-74.72	-18.54	-0.02	0.13	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	74.72	18.54	0.02	-0.13	0.00
G1+G2	17.24	-21.73	189.47	0.07	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	17.26	-23.68	327.21	0.16	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	17.42	-19.28	58.01	-0.04	0.24	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	17.34	-96.20	174.06	0.04	0.37	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	17.34	53.24	211.15	0.09	0.11	0.00
G1+G2+Q	17.44	-21.23	195.75	0.06	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	17.39	-22.55	276.51	0.12	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	17.49	-19.91	114.99	0.00	0.24	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	17.44	-66.06	184.62	0.05	0.32	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	17.44	23.60	206.88	0.07	0.16	0.00
G1+G2+V1	17.16	-23.93	324.07	0.17	0.24	0.00
G1+G2+V2	17.32	-19.54	54.86	-0.03	0.24	0.00
G1+G2+V3	17.24	-96.45	170.92	0.05	0.37	0.00
G1+G2+V4	17.24	52.98	208.01	0.09	0.11	0.00

Fundação S22						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	7.04	-9.35	4.50	0.31	-0.04	0.00
Adicional (G2)	3.71	-3.65	23.15	-0.04	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.14	-0.05	0.20	0.01	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.06	2.87	43.00	0.08	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.06	-2.87	-43.00	-0.08	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.02	-28.25	-7.48	0.00	0.04	0.00
Vento Y- (V4)	0.02	28.25	7.48	0.00	-0.04	0.00
G1+G2	10.75	-13.00	27.66	0.26	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	10.87	-10.15	70.75	0.35	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	10.76	-15.89	-15.24	0.19	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	10.79	-41.28	20.27	0.27	-0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	10.84	15.23	35.24	0.27	-0.09	0.00
G1+G2+Q	10.88	-13.05	27.86	0.27	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	10.92	-11.33	53.65	0.32	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	10.85	-14.77	2.06	0.22	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	10.87	-30.00	23.37	0.27	-0.03	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	10.90	3.91	32.34	0.28	-0.08	0.00
G1+G2+V1	10.80	-10.13	70.65	0.35	-0.05	0.00
G1+G2+V2	10.69	-15.87	-15.34	0.18	-0.05	0.00
G1+G2+V3	10.72	-41.25	20.17	0.26	-0.01	0.00
G1+G2+V4	10.77	15.26	35.14	0.27	-0.09	0.00

Fundação S23						
Combinação	**N**	**Mx**	**My**	**Vx**	**Vy**	**Mt**

	(tf)	(kgf.m)	(kgf.m)	(tf)	(tf)	(kgf/m)
Peso próprio (G1)	7.20	7.97	47.48	0.08	0.00	0.00
Adicional (G2)	4.85	9.59	3.44	0.18	-0.09	0.00
Acidental (Q)	0.14	-0.44	2.14	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.04	-0.99	59.20	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.04	0.99	-59.20	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.03	-67.02	-8.67	-0.01	0.13	0.00
Vento Y- (V4)	0.03	67.02	8.67	0.01	-0.13	0.00
G1+G2	12.05	17.56	50.92	0.26	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	12.16	16.34	111.19	0.32	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	12.07	18.33	-7.21	0.19	-0.09	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	12.09	-49.69	43.32	0.25	0.04	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	12.15	84.36	60.66	0.27	-0.23	0.00
G1+G2+Q	12.19	17.12	53.06	0.26	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	12.21	16.52	88.58	0.30	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	12.16	17.72	17.54	0.22	-0.09	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	12.17	-23.10	47.86	0.25	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	12.20	57.33	58.26	0.26	-0.17	0.00
G1+G2+V1	12.09	16.56	110.12	0.32	-0.10	0.00
G1+G2+V2	12.00	18.55	-8.28	0.20	-0.09	0.00
G1+G2+V3	12.02	-49.47	42.25	0.25	0.04	0.00
G1+G2+V4	12.08	84.58	59.59	0.27	-0.23	0.00

Fundação S24						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.60	17.49	5.83	0.02	0.04	0.00
Adicional (G2)	2.88	-22.61	2.61	0.05	-0.14	0.00
Acidental (Q)	0.10	-0.12	0.34	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.03	3.20	24.84	0.04	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.03	-3.20	-24.84	-0.04	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.09	-29.47	-2.86	0.01	0.09	0.00
Vento Y- (V4)	-0.09	29.47	2.86	-0.01	-0.09	0.00
G1+G2	8.48	-5.12	8.44	0.07	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	8.50	-1.98	33.44	0.11	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	8.56	-8.38	-16.23	0.03	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	8.62	-34.65	5.74	0.08	-0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	8.44	24.29	11.47	0.06	-0.19	0.00
G1+G2+Q	8.58	-5.24	8.77	0.07	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	8.56	-3.32	23.68	0.09	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	8.60	-7.15	-6.13	0.05	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	8.63	-22.92	7.06	0.08	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	8.52	12.45	10.49	0.07	-0.15	0.00
G1+G2+V1	8.45	-1.92	33.27	0.11	-0.11	0.00
G1+G2+V2	8.51	-8.32	-16.40	0.03	-0.10	0.00
G1+G2+V3	8.57	-34.59	5.57	0.08	-0.01	0.00

G1+G2+V4	8.39	24.35	11.30	0.06	-0.19	0.00

Fundação S25						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.42	14.80	-32.40	0.11	-0.05	0.00
Adicional (G2)	3.72	8.08	7.10	-0.15	-0.05	0.00
Acidental (Q)	0.11	0.19	-0.68	0.01	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	-1.03	40.08	0.05	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.02	1.03	-40.08	-0.05	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.11	-41.72	-0.14	0.01	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	-0.11	41.72	0.14	-0.01	-0.10	0.00
G1+G2	9.13	22.88	-25.30	-0.04	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	9.17	21.95	14.44	0.02	-0.10	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	9.21	24.01	-65.72	-0.09	-0.11	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	9.30	-18.74	-25.78	-0.03	0.00	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	9.08	64.70	-25.50	-0.04	-0.21	0.00
G1+G2+Q	9.25	23.08	-25.98	-0.03	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	9.24	22.46	-1.93	0.00	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	9.26	23.70	-50.03	-0.07	-0.10	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	9.31	-1.95	-26.07	-0.03	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	9.18	48.11	-25.90	-0.04	-0.17	0.00
G1+G2+V1	9.12	21.85	14.78	0.01	-0.10	0.00
G1+G2+V2	9.15	23.91	-65.38	-0.09	-0.10	0.00
G1+G2+V3	9.25	-18.83	-25.44	-0.03	0.00	0.00
G1+G2+V4	9.02	64.60	-25.16	-0.05	-0.21	0.00

Fundação S26						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.26	33.08	-4.62	-0.08	-0.12	0.00
Adicional (G2)	3.34	40.10	-25.23	0.22	-0.31	0.00
Acidental (Q)	0.07	0.27	0.49	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.06	-3.03	32.36	0.05	0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.06	3.03	-32.36	-0.05	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	-37.02	-0.42	0.01	0.08	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	37.02	0.42	-0.01	-0.08	0.00
G1+G2	7.60	73.18	-29.85	0.13	-0.43	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	7.70	70.28	2.75	0.17	-0.42	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	7.58	76.34	-61.96	0.08	-0.43	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	7.63	36.29	-30.03	0.14	-0.34	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	7.64	110.33	-29.19	0.12	-0.51	0.00
G1+G2+Q	7.67	73.45	-29.36	0.13	-0.43	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	7.71	71.63	-9.95	0.15	-0.42	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	7.64	75.27	-48.78	0.10	-0.43	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	7.67	51.23	-29.61	0.13	-0.38	0.00

G1+G2+Q+0.6V4	7.68	95.66	-29.11	0.12	-0.48	0.00
G1+G2+V1	7.66	70.14	2.50	0.18	-0.42	0.00
G1+G2+V2	7.54	76.21	-62.21	0.09	-0.43	0.00
G1+G2+V3	7.60	36.16	-30.27	0.14	-0.34	0.00
G1+G2+V4	7.60	110.20	-29.43	0.12	-0.51	0.00

Fundação S27						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	2.88	2.74	-13.93	-0.08	-0.02	0.00
Adicional (G2)	1.23	-5.01	-2.16	0.01	-0.05	0.00
Acidental (Q)	0.04	-0.15	-0.24	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	0.52	9.48	0.02	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.02	-0.52	-9.48	-0.02	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	-6.86	0.50	0.00	0.06	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	6.86	-0.50	0.00	-0.06	0.00
G1+G2	4.11	-2.27	-16.09	-0.07	-0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	4.11	-1.83	-6.73	-0.04	-0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	4.15	-2.86	-25.69	-0.09	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	4.13	-9.21	-15.71	-0.07	0.00	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	4.13	4.52	-16.70	-0.07	-0.13	0.00
G1+G2+Q	4.15	-2.42	-16.33	-0.07	-0.07	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	4.14	-2.11	-10.64	-0.05	-0.07	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	4.16	-2.73	-22.01	-0.08	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	4.15	-6.54	-16.03	-0.07	-0.03	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	4.15	1.70	-16.62	-0.07	-0.11	0.00
G1+G2+V1	4.09	-1.75	-6.61	-0.04	-0.07	0.00
G1+G2+V2	4.13	-2.78	-25.57	-0.09	-0.06	0.00
G1+G2+V3	4.11	-9.13	-15.59	-0.07	0.00	0.00
G1+G2+V4	4.11	4.60	-16.58	-0.07	-0.13	0.00

Fundação S28						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	7.43	48.98	-34.97	-0.06	0.14	0.00
Adicional (G2)	4.15	-19.72	-36.34	-0.16	-0.18	0.00
Acidental (Q)	0.14	0.34	-0.97	0.00	0.01	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.03	2.96	31.79	0.07	-0.01	0.00
Vento X- (V2)	0.03	-2.96	-31.79	-0.07	0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.11	-55.37	1.86	0.00	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	-0.11	55.37	-1.86	0.00	-0.10	0.00
G1+G2	11.58	29.26	-71.31	-0.22	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	11.61	32.40	-40.00	-0.15	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	11.68	26.47	-103.58	-0.28	-0.03	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	11.75	-25.93	-69.94	-0.21	0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	11.54	84.80	-73.65	-0.22	-0.14	0.00

G1+G2+Q	11.71	29.60	-72.28	-0.22	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	11.69	31.38	-53.20	-0.18	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	11.73	27.83	-91.35	-0.26	-0.03	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	11.78	-3.62	-71.16	-0.22	0.02	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	11.65	62.82	-73.39	-0.22	-0.10	0.00
G1+G2+V1	11.55	32.23	-39.52	-0.15	-0.05	0.00
G1+G2+V2	11.61	26.30	-103.10	-0.28	-0.04	0.00
G1+G2+V3	11.68	-26.10	-69.45	-0.21	0.06	0.00
G1+G2+V4	11.47	84.63	-73.17	-0.22	-0.15	0.00

Fundação S29						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.04	-11.28	-40.54	-0.12	0.05	0.00
Adicional (G2)	3.04	7.21	-7.46	0.00	-0.11	0.00
Acidental (Q)	0.08	0.61	-1.02	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	-1.36	25.04	0.06	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.02	1.36	-25.04	-0.06	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.01	-35.08	1.49	0.00	0.01	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	35.08	-1.49	0.00	-0.01	0.00
G1+G2	8.08	-4.07	-48.00	-0.13	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	8.10	-5.12	-23.47	-0.07	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	8.13	-2.40	-73.54	-0.19	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	8.13	-38.84	-47.02	-0.13	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	8.11	31.32	-49.99	-0.13	-0.07	0.00
G1+G2+Q	8.16	-3.46	-49.01	-0.13	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	8.15	-4.27	-33.99	-0.09	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	8.17	-2.64	-64.03	-0.17	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	8.16	-24.51	-48.12	-0.13	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	8.16	17.59	-49.90	-0.13	-0.06	0.00
G1+G2+V1	8.06	-5.42	-22.96	-0.07	-0.06	0.00
G1+G2+V2	8.09	-2.71	-73.03	-0.19	-0.06	0.00
G1+G2+V3	8.09	-39.15	-46.51	-0.13	-0.05	0.00
G1+G2+V4	8.07	31.01	-49.48	-0.13	-0.07	0.00

Fundação S30						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	8.80	-42.41	-86.78	-0.09	-0.18	0.00
Adicional (G2)	4.09	-0.59	-39.19	0.01	0.06	0.00
Acidental (Q)	0.15	0.13	-1.86	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.05	-0.35	72.91	0.04	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.05	0.35	-72.91	-0.04	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.02	-45.97	3.80	0.00	0.06	0.00
Vento Y- (V4)	0.02	45.97	-3.80	0.00	-0.06	0.00
G1+G2	12.89	-43.00	-125.97	-0.08	-0.12	0.00

G1+G2+0.5Q+V1	12.92	-43.30	-53.99	-0.04	-0.11	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	13.02	-42.59	-199.81	-0.13	-0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	12.95	-88.91	-123.10	-0.08	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	12.99	3.03	-130.69	-0.08	-0.17	0.00
G1+G2+Q	13.05	-42.88	-127.83	-0.08	-0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	13.02	-43.09	-84.08	-0.06	-0.11	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	13.08	-42.66	-171.57	-0.11	-0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	13.03	-70.46	-125.55	-0.08	-0.08	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	13.06	-15.29	-130.11	-0.08	-0.15	0.00
G1+G2+V1	12.84	-43.36	-53.06	-0.04	-0.12	0.00
G1+G2+V2	12.94	-42.65	-198.88	-0.12	-0.12	0.00
G1+G2+V3	12.87	-88.97	-122.17	-0.08	-0.06	0.00
G1+G2+V4	12.91	2.97	-129.76	-0.08	-0.17	0.00

Fundação S31						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	12.94	-109.42	-138.59	-0.24	-0.05	0.00
Adicional (G2)	7.23	35.42	-21.76	-0.67	0.17	0.00
Acidental (Q)	0.24	-0.41	-3.47	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.09	-0.40	104.03	0.12	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.09	0.40	-104.03	-0.12	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.05	-56.46	5.67	0.00	0.05	0.00
Vento Y- (V4)	0.05	56.46	-5.67	0.00	-0.05	0.00
G1+G2	20.16	-74.00	-160.35	-0.91	0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	20.37	-74.61	-58.05	-0.79	0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	20.20	-73.80	-266.12	-1.02	0.12	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	20.23	-130.67	-156.42	-0.91	0.18	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	20.33	-17.74	-167.75	-0.90	0.07	0.00
G1+G2+Q	20.41	-74.41	-163.82	-0.91	0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	20.46	-74.65	-101.40	-0.84	0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	20.35	-74.17	-226.24	-0.98	0.12	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	20.38	-108.29	-160.42	-0.91	0.15	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	20.44	-40.53	-167.22	-0.91	0.09	0.00
G1+G2+V1	20.25	-74.40	-56.32	-0.79	0.12	0.00
G1+G2+V2	20.08	-73.59	-264.38	-1.03	0.12	0.00
G1+G2+V3	20.11	-130.46	-154.68	-0.91	0.18	0.00
G1+G2+V4	20.21	-17.53	-166.02	-0.91	0.07	0.00

Fundação S32						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.57	12.25	-3.61	0.07	0.02	0.00
Adicional (G2)	3.54	-10.63	65.65	0.65	-0.08	0.00
Acidental (Q)	0.10	-0.33	-0.69	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.03	-3.52	25.96	0.04	-0.02	0.00

Vento X- (V2)	0.03	3.52	-25.96	-0.04	0.02	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.03	-60.75	-0.27	0.00	0.08	0.00
Vento Y- (V4)	0.03	60.75	0.27	0.00	-0.08	0.00
G1+G2	9.11	1.62	62.03	0.72	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	9.14	-2.07	87.65	0.76	-0.07	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	9.19	4.98	35.73	0.68	-0.04	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	9.13	-59.30	61.42	0.71	0.03	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	9.20	62.21	61.95	0.72	-0.14	0.00
G1+G2+Q	9.21	1.29	61.34	0.71	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	9.20	-0.82	76.92	0.74	-0.06	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	9.23	3.41	45.77	0.69	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	9.19	-35.16	61.18	0.71	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	9.23	37.74	61.51	0.72	-0.11	0.00
G1+G2+V1	9.09	-1.90	87.99	0.76	-0.07	0.00
G1+G2+V2	9.14	5.14	36.07	0.68	-0.04	0.00
G1+G2+V3	9.08	-59.13	61.76	0.72	0.03	0.00
G1+G2+V4	9.15	62.37	62.30	0.72	-0.14	0.00

Fundação S33						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	3.80	83.37	78.60	0.24	-0.29	0.00
Adicional (G2)	2.96	-1.75	21.36	-0.03	-0.25	0.00
Acidental (Q)	0.05	2.16	1.70	0.01	-0.01	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.06	-3.49	24.20	0.05	0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.06	3.49	-24.20	-0.05	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.02	-44.83	4.84	0.01	0.06	0.00
Vento Y- (V4)	0.02	44.83	-4.84	-0.01	-0.06	0.00
G1+G2	6.76	81.62	99.96	0.21	-0.55	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	6.85	79.21	125.01	0.27	-0.55	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	6.72	86.19	76.61	0.17	-0.56	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	6.76	37.87	105.65	0.23	-0.49	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	6.81	127.53	95.97	0.20	-0.61	0.00
G1+G2+Q	6.81	83.78	101.66	0.22	-0.56	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	6.84	81.69	116.17	0.25	-0.55	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	6.77	85.87	87.14	0.19	-0.56	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	6.79	56.88	104.56	0.23	-0.52	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	6.82	110.68	98.75	0.21	-0.59	0.00
G1+G2+V1	6.82	78.13	124.16	0.26	-0.54	0.00
G1+G2+V2	6.70	85.11	75.76	0.16	-0.55	0.00
G1+G2+V3	6.74	36.79	104.80	0.23	-0.49	0.00
G1+G2+V4	6.78	126.45	95.12	0.20	-0.61	0.00

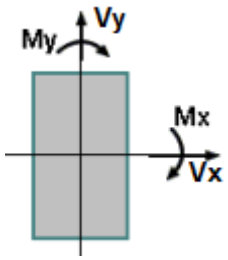
Fundação S34						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	0.92	0.66	-1.30	0.02	0.03	0.00

Adicional (G2)	0.04	0.35	-1.70	0.05	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.07	-1.34	2.42	-0.04	0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.07	1.34	-2.42	0.04	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	0.09	-5.04	1.28	-0.01	0.05	0.00
Vento Y- (V4)	-0.09	5.04	-1.28	0.01	-0.05	0.00
G1+G2	0.96	1.00	-3.00	0.07	0.02	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.03	-0.34	-0.62	0.04	0.02	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	0.90	2.35	-5.45	0.11	0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.05	-4.03	-1.75	0.06	0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	0.87	6.04	-4.31	0.08	-0.03	0.00
G1+G2+Q	0.96	1.01	-3.06	0.07	0.02	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.00	0.20	-1.61	0.05	0.02	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	0.92	1.81	-4.51	0.10	0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.01	-2.01	-2.29	0.07	0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	0.91	4.03	-3.83	0.08	-0.01	0.00
G1+G2+V1	1.03	-0.34	-0.59	0.03	0.02	0.00
G1+G2+V2	0.90	2.35	-5.42	0.11	0.01	0.00
G1+G2+V3	1.05	-4.03	-1.72	0.06	0.06	0.00
G1+G2+V4	0.87	6.04	-4.28	0.08	-0.03	0.00

Fundação S35						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	1.05	0.23	-1.06	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	0.03	0.46	-2.16	0.01	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.01	-0.06	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.03	-1.12	9.34	-0.03	0.02	0.00
Vento X- (V2)	-0.03	1.12	-9.34	0.03	-0.02	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	-4.76	0.96	0.00	0.07	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	4.76	-0.96	0.00	-0.07	0.00
G1+G2	1.08	0.69	-3.22	0.01	-0.01	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.11	-0.42	6.08	-0.02	0.02	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	1.05	1.82	-12.59	0.04	-0.03	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	1.08	-4.07	-2.30	0.01	0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.08	5.46	-4.21	0.01	-0.07	0.00
G1+G2+Q	1.08	0.70	-3.29	0.01	-0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.10	0.03	2.32	0.00	0.01	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	1.07	1.37	-8.89	0.03	-0.02	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	1.08	-2.16	-2.71	0.01	0.03	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.08	3.56	-3.86	0.01	-0.05	0.00
G1+G2+V1	1.11	-0.43	6.12	-0.02	0.02	0.00
G1+G2+V2	1.05	1.81	-12.56	0.04	-0.03	0.00
G1+G2+V3	1.08	-4.07	-2.27	0.01	0.06	0.00
G1+G2+V4	1.08	5.46	-4.18	0.01	-0.07	0.00

Fundação S36

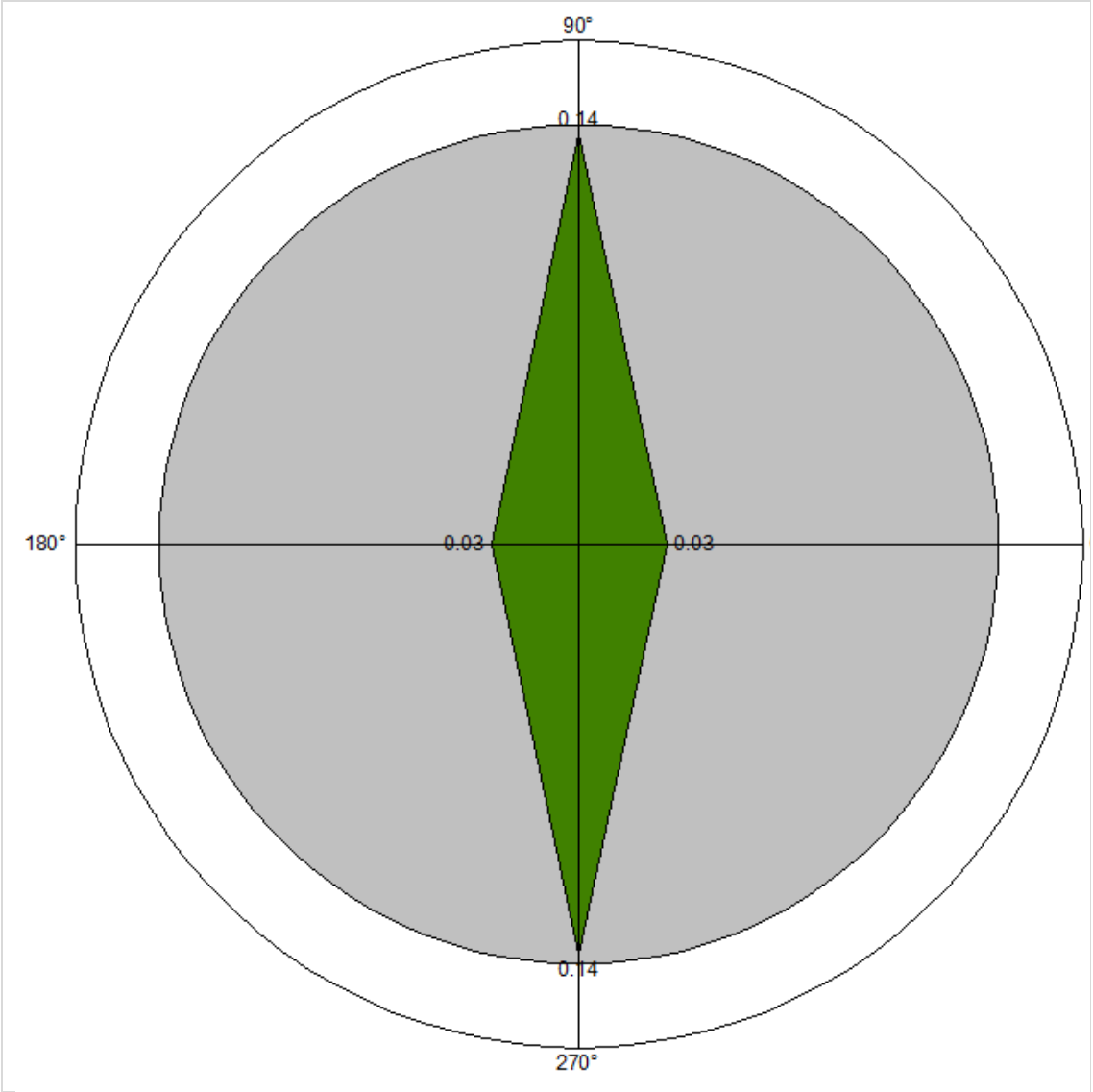
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	0.93	-0.23	-0.38	0.02	-0.04	0.00
Adicional (G2)	0.07	0.41	-1.20	0.08	-0.01	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.04	-1.24	2.30	-0.03	0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.04	1.24	-2.30	0.03	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.08	-5.07	0.83	0.02	0.04	0.00
Vento Y- (V4)	0.08	5.07	-0.83	-0.02	-0.04	0.00
G1+G2	1.00	0.18	-1.58	0.10	-0.05	0.00
G1+G2+0.5Q+V1	1.05	-1.06	0.70	0.07	-0.03	0.00
G1+G2+0.5Q+V2	0.96	1.42	-3.90	0.13	-0.06	0.00
G1+G2+0.5Q+V3	0.92	-4.89	-0.78	0.12	0.00	0.00
G1+G2+0.5Q+V4	1.09	5.25	-2.43	0.08	-0.09	0.00
G1+G2+Q	1.01	0.18	-1.62	0.10	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V1	1.03	-0.56	-0.24	0.08	-0.04	0.00
G1+G2+Q+0.6V2	0.98	0.93	-3.00	0.12	-0.05	0.00
G1+G2+Q+0.6V3	0.95	-2.86	-1.13	0.11	-0.02	0.00
G1+G2+Q+0.6V4	1.06	3.23	-2.12	0.09	-0.07	0.00
G1+G2+V1	1.05	-1.06	0.72	0.07	-0.03	0.00
G1+G2+V2	0.96	1.42	-3.89	0.13	-0.06	0.00
G1+G2+V3	0.92	-4.90	-0.76	0.12	0.00	0.00
G1+G2+V4	1.09	5.25	-2.41	0.08	-0.09	0.00

Legenda	
	- Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;
	- Elemento: nome da fundação;
	- N: esforço axial na fundação (inclui o peso próprio do bloco caso sua seção tenha sido definida no lançamento);
	- Mx: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo X global;
	- My: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo Y global;
	- Vx: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção X global;
	- Vy: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção Y global;
	- Mt: momento de torção atuante.

Análise dinâmica

Modo	Período (s)	Frequência (Hz)
1	0.401	2.496
2	0.362	2.761
3	0.355	2.813
4	0.304	3.285
5	0.282	3.543
6	0.225	4.446
7	0.202	4.957
8	0.197	5.067
9	0.176	5.685
10	0.148	6.755
11	0.137	7.276
12	0.128	7.836

Modo	Fator de participação modal			Taxa de participação modal			Taxa acumulada de participação modal		
	FPx	FPy	FPz	TPMx	TPMy	TPMz	TaPMx	TaPMy	TaPMz
1	1.51724	11.88481	0.09041	0.00864	0.53007	0.00003	0.00864	0.53007	0.00003
2	6.32442	-1.17826	0.06359	0.15010	0.00521	0.00002	0.15874	0.53528	0.00005
3	12.25824	-1.60319	0.07284	0.56390	0.00965	0.00002	0.72264	0.54492	0.00007
4	0.97970	0.13929	-0.00058	0.00360	0.00007	0.00000	0.72625	0.54500	0.00007
5	-1.18543	-6.84278	0.04107	0.00527	0.17572	0.00001	0.73152	0.72071	0.00007
6	0.42858	1.20666	-0.06143	0.00069	0.00546	0.00001	0.73221	0.72618	0.00009
7	0.08494	1.14006	0.02622	0.00003	0.00488	0.00000	0.73224	0.73106	0.00009
8	0.17729	0.20712	4.29260	0.00012	0.00016	0.06915	0.73235	0.73122	0.06924
9	-0.00069	-0.31257	0.02075	0.00000	0.00037	0.00000	0.73235	0.73158	0.06924
10	0.11367	-1.26989	1.17522	0.00005	0.00605	0.00518	0.73240	0.73764	0.07442
11	-0.61379	-0.09239	7.53829	0.00141	0.00003	0.21325	0.73382	0.73767	0.28768
12	-0.11240	0.06468	-4.74143	0.00005	0.00002	0.08437	0.73386	0.73768	0.37204



Verificação do conforto perante a ação do vento

Pavimento	Aceleração (m/s²)				Percepção humana
	X+	Y+	X-	Y-	
COBERTURA	0.031	0.144	0.031	0.144	Perceptível
TERREO	0.006	0.031	0.006	0.031	Imperceptível

Centro de massa, centro de rigidez e raio de giro

Pavimento	Massa (tf.s²/cm)	Centro de massa		Centro de rigidez		Raio de giro (cm)
		X (cm)	Y (cm)	X (cm)	Y (cm)	
COBERTURA	0.16	2115.91	11444.78	2075.78	11471.71	803.87
TERREO	0.10	2120.37	11382.34			923.09

Os cálculos do centro de massa e centro de rigidez pressupõem um efeito de diafragma rígido do pavimento, estes valores podem não ser válidos em algumas situações, como duas ou mais

estruturas separadas no modelo, juntas de dilatação ou na ausência efetiva de diafragma rígido.

Pavimento TERREO

Relatório de Resultados das Sapatas

TERREO	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Nome	Dimensões		Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	B (cm) H (cm)	H0 (cm) H1 (cm)	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
S1	100.00 125.00	20.00 30.00	9 ø 8.0 c/13 (4.52 cm²)	7 ø 8.0 c/13 (3.52 cm²)		
S2	60.00 80.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)		
S3	60.00 80.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)		
S4	110.00 140.00	20.00 30.00	11 ø 8.0 c/13 (5.53 cm²)	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)		
S5	130.00 165.00	20.00 40.00	16 ø 8.0 c/10 (8.04 cm²)	11 ø 8.0 c/11 (5.53 cm²)		
S6	120.00 145.00	20.00 35.00	13 ø 8.0 c/11 (6.53 cm²)	10 ø 8.0 c/12 (5.03 cm²)		
S7	125.00 135.00	20.00 35.00	12 ø 8.0 c/11 (6.03 cm²)	10 ø 8.0 c/12 (5.03 cm²)		
S8	80.00 95.00	20.00 30.00	7 ø 8.0 c/13 (3.52 cm²)	6 ø 8.0 c/13 (3.02 cm²)		
S9	85.00 105.00	20.00 30.00	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)	6 ø 8.0 c/13 (3.02 cm²)		
S10	55.00 70.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/9 (3.02 cm²)		
S11	55.00 70.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/9 (3.02 cm²)		
S12	90.00 120.00	20.00 30.00	9 ø 8.0 c/13 (4.52 cm²)	7 ø 8.0 c/13 (3.52 cm²)		
S13	95.00 125.00	20.00 30.00	9 ø 8.0 c/13 (4.52 cm²)	7 ø 8.0 c/13 (3.52 cm²)		
S14	80.00 105.00	20.00 30.00	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)	6 ø 8.0 c/13 (3.02 cm²)		
S15	55.00 80.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/9 (3.02 cm²)		
S16	105.00 125.00	20.00 30.00	9 ø 8.0 c/13 (4.52 cm²)	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)		
S17	75.00 105.00	20.00 30.00	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)	6 ø 8.0 c/13 (3.02 cm²)		
S18	110.00 170.00	20.00 35.00	15 ø 8.0 c/11 (7.54 cm²)	9 ø 8.0 c/12 (4.52 cm²)		
S19	105.00 145.00	20.00 35.00	13 ø 8.0 c/11 (6.53 cm²)	8 ø 8.0 c/12 (4.02 cm²)		
S20	140.00	20.00	18 ø 8.0 c/9	14 ø 8.0 c/10		

	165.00	45.00	(9.05 cm²)	(7.04 cm²)		
S21	155.00 200.00	20.00 50.00	15 ø 10.0 c/13 (11.78 cm²)	11 ø 10.0 c/14 (8.64 cm²)		
S22	130.00 150.00	20.00 40.00	15 ø 8.0 c/10 (7.54 cm²)	11 ø 8.0 c/11 (5.53 cm²)		
S23	135.00 160.00	20.00 40.00	16 ø 8.0 c/10 (8.04 cm²)	12 ø 8.0 c/11 (6.03 cm²)		
S24	105.00 150.00	20.00 30.00	11 ø 8.0 c/13 (5.53 cm²)	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)		
S25	115.00 145.00	20.00 35.00	13 ø 8.0 c/11 (6.53 cm²)	9 ø 8.0 c/12 (4.52 cm²)		
S26	105.00 135.00	20.00 35.00	12 ø 8.0 c/11 (6.03 cm²)	8 ø 8.0 c/12 (4.02 cm²)		
S27	70.00 110.00	20.00 30.00	9 ø 8.0 c/12 (4.52 cm²)	6 ø 8.0 c/12 (3.02 cm²)		
S28	130.00 165.00	20.00 40.00	16 ø 8.0 c/10 (8.04 cm²)	11 ø 8.0 c/11 (5.53 cm²)		
S29	105.00 140.00	20.00 30.00	11 ø 8.0 c/13 (5.53 cm²)	8 ø 8.0 c/13 (4.02 cm²)		
S30	140.00 165.00	20.00 40.00	16 ø 8.0 c/10 (8.04 cm²)	12 ø 8.0 c/11 (6.03 cm²)		
S31	180.00 200.00	20.00 55.00	15 ø 10.0 c/13 (11.78 cm²)	14 ø 10.0 c/13 (11.00 cm²)		
S32	110.00 155.00	20.00 35.00	14 ø 8.0 c/11 (7.04 cm²)	9 ø 8.0 c/12 (4.52 cm²)		
S33	95.00 140.00	20.00 30.00	11 ø 8.0 c/12 (5.53 cm²)	7 ø 8.0 c/13 (3.52 cm²)		
S34	60.00 60.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)		
S35	60.00 60.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)		
S36	60.00 60.00	20.00 30.00	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)	6 ø 8.0 c/10 (3.02 cm²)		

Relatório de Cálculos das Sapatas

TERREO	fck = 250.00 kgf/cm²	E = 241500 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Esforços e pressões

Nome	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Pressão Sig1 (kgf/cm²)	Pressão Sig2 (kgf/cm²)	Pressão Sig3 (kgf/cm²)	Pressão Sig4 (kgf/cm²)
S1	77.24 151.93	0.30 0.26	6.74 8.95	0.63 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.75 (lim = 0.80)
S2	28.67 27.70	0.08 0.33	2.08 2.87	0.58 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.61 (lim = 0.80)	0.49 (lim = 0.80)
S3	19.48 20.73	0.04 0.07	1.55 2.35	0.50 (lim = 0.80)	0.54 (lim = 0.80)	0.48 (lim = 0.80)	0.44 (lim = 0.80)
S4	94.97 142.00	0.52 0.41	8.52 11.22	0.72 (lim = 0.80)	0.65 (lim = 0.80)	0.73 (lim = 0.80)	0.80 (lim = 0.80)
S5	111.08 195.84	0.34 0.25	11.75 15.64	0.72 (lim = 0.80)	0.67 (lim = 0.80)	0.73 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)
S6	62.14 130.82	0.28 0.26	9.81 12.93	0.79 (lim = 0.80)	0.75 (lim = 0.80)	0.69 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)
S7	90.31 120.41	0.24 0.34	9.03 12.01	0.71 (lim = 0.80)	0.76 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.65 (lim = 0.80)
S8	26.58 55.97	0.27 0.15	4.20 5.50	0.70 (lim = 0.80)	0.65 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)	0.80 (lim = 0.80)
S9	31.53 66.38	0.14 0.28	4.98 6.52	0.79 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)
S10	6.92 14.82	0.01 0.07	1.48 2.14	0.54 (lim = 0.80)	0.50 (lim = 0.80)	0.57 (lim = 0.80)	0.61 (lim = 0.80)
S11	6.04 12.94	0.09 0.03	1.29 1.95	0.54 (lim = 0.80)	0.51 (lim = 0.80)	0.45 (lim = 0.80)	0.49 (lim = 0.80)
S12	28.42 81.20	0.13 0.22	6.09 7.99	0.75 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)	0.68 (lim = 0.80)
S13	42.23 86.47	0.15 0.23	6.49 8.58	0.73 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)
S14	25.59 61.04	0.27 0.08	4.58 6.04	0.66 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)
S15	8.87 24.72	0.17 0.09	1.90 2.64	0.54 (lim = 0.80)	0.58 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)	0.62 (lim = 0.80)
S16	82.48 94.61	0.28 0.08	7.10 9.40	0.71 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)	0.64 (lim = 0.80)
S17	31.25 56.42	0.18 0.19	4.23 5.60	0.69 (lim = 0.80)	0.63 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)
S18	65.19 260.77	0.08 0.80	9.78 13.06	0.72 (lim = 0.80)	0.76 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)	0.63 (lim = 0.80)
S19	65.58	0.41	8.46	0.67	0.72	0.79	0.74

	141.05	0.63	11.19	(lim = 0.80)	(lim = 0.80)	(lim = 0.80)	(lim = 0.80)
S20	61.95 177.01	0.12 0.26	13.28 17.55	0.74 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)	0.77 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)
S21	110.76 349.76	0.37 0.17	17.49 23.26	0.70 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)	0.76 (lim = 0.80)
S22	69.14 145.55	0.09 0.35	10.92 14.46	0.69 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.75 (lim = 0.80)
S23	84.58 162.85	0.23 0.32	12.21 16.15	0.73 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.75 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)
S24	40.28 172.64	0.11 0.19	8.63 11.40	0.75 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.69 (lim = 0.80)	0.67 (lim = 0.80)
S25	64.70 124.19	0.21 0.09	9.31 12.32	0.76 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)	0.69 (lim = 0.80)
S26	110.33 102.81	0.51 0.18	7.71 10.26	0.79 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)	0.64 (lim = 0.80)	0.73 (lim = 0.80)
S27	25.69 69.33	0.09 0.13	4.16 5.48	0.79 (lim = 0.80)	0.73 (lim = 0.80)	0.63 (lim = 0.80)	0.69 (lim = 0.80)
S28	103.58 196.28	0.28 0.15	11.78 15.69	0.72 (lim = 0.80)	0.67 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)
S29	73.54 136.16	0.19 0.07	8.17 10.76	0.80 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)	0.66 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)
S30	88.97 217.92	0.17 0.13	13.08 17.27	0.76 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)	0.72 (lim = 0.80)	0.69 (lim = 0.80)
S31	136.39 272.77	0.18 1.03	20.46 27.25	0.76 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.74 (lim = 0.80)	0.71 (lim = 0.80)
S32	87.99 184.69	0.76 0.14	9.23 12.28	0.74 (lim = 0.80)	0.78 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.65 (lim = 0.80)
S33	125.01 136.90	0.27 0.61	6.85 9.17	0.59 (lim = 0.80)	0.70 (lim = 0.80)	0.79 (lim = 0.80)	0.67 (lim = 0.80)
S34	6.64 6.64	0.11 0.06	1.05 1.66	0.49 (lim = 0.80)	0.46 (lim = 0.80)	0.42 (lim = 0.80)	0.46 (lim = 0.80)
S35	12.59 7.04	0.04 0.07	1.11 1.73	0.47 (lim = 0.80)	0.43 (lim = 0.80)	0.47 (lim = 0.80)	0.51 (lim = 0.80)
S36	6.90 6.90	0.13 0.09	1.09 1.71	0.47 (lim = 0.80)	0.44 (lim = 0.80)	0.47 (lim = 0.80)	0.51 (lim = 0.80)

Verificação de tensão em área reduzida

Nome	Interface pilar-fundação		
	Força solicitante (tf)	Força resistente (tf)	Condição
S1	8.98	100.00	OK
S2	2.75	135.71	OK
S3	2.07	135.71	OK
S4	11.36	169.64	OK
S5	15.68	169.64	OK
S6	13.11	135.71	OK
S7	12.07	214.29	OK
S8	5.60	135.71	OK

S9	6.65	135.71	OK
S10	1.98	75.00	OK
S11	1.73	75.00	OK
S12	8.18	100.00	OK
S13	8.70	100.00	OK
S14	6.15	100.00	OK
S15	2.56	97.50	OK
S16	9.48	135.71	OK
S17	5.68	100.00	OK
S18	13.11	285.71	OK
S19	11.37	125.00	OK
S20	17.71	100.00	OK
S21	23.31	203.57	OK
S22	14.58	135.71	OK
S23	16.38	135.71	OK
S24	11.53	150.00	OK
S25	12.50	100.00	OK
S26	10.37	100.00	OK
S27	5.54	125.00	OK
S28	15.74	125.00	OK
S29	10.93	125.00	OK
S30	17.42	169.64	OK
S31	27.35	142.86	OK
S32	12.37	150.00	OK
S33	9.20	150.00	OK
S34	1.38	64.46	OK
S35	1.45	64.46	OK
S36	1.43	64.46	OK

Dimensionamento

Nome	**Armaduras inferiores**		**Armaduras superiores**	
	Dir. B	**Dir. H**	**Dir. B**	**Dir. H**
	Md (kgf.m/m) **As (cm²/m)**	**Md (kgf.m/m)** **As (cm²/m)**	**Md (kgf.m/m)** **A's (cm²/m)**	**Md (kgf.m/m)** **A's (cm²/m)**
S1	2410.79 3.99	2253.11 3.86	0.00 0.00	0.00 0.00
S2	2549.17 4.13	2408.05 3.99	0.00 0.00	0.00 0.00
S3	2549.17 4.13	2408.05 3.99	0.00 0.00	0.00 0.00
S4	2440.80 4.02	2283.40 3.88	0.00 0.00	0.00 0.00
S5	4077.58 4.95	3737.99 4.72	0.00 0.00	0.00 0.00
S6	3133.75 4.44	2959.16 4.30	0.00 0.00	0.00 0.00
S7	3162.11 4.46	3082.61 4.40	0.00 0.00	0.00 0.00
S8	2490.61 4.07	2341.16 3.93	0.00 0.00	0.00 0.00

S9	2459.62 4.04	2328.94 3.92	0.00 0.00	0.00 0.00
S10	2496.32 4.07	2355.89 3.94	0.00 0.00	0.00 0.00
S11	2496.32 4.07	2355.89 3.94	0.00 0.00	0.00 0.00
S12	2421.65 4.00	2267.60 3.87	0.00 0.00	0.00 0.00
S13	2410.79 3.99	2260.00 3.86	0.00 0.00	0.00 0.00
S14	2459.62 4.04	2285.48 3.88	0.00 0.00	0.00 0.00
S15	2540.10 4.12	2355.89 3.94	0.00 0.00	0.00 0.00
S16	2410.79 3.99	2290.89 3.89	0.00 0.00	0.00 0.00
S17	2459.62 4.04	2296.07 3.89	0.00 0.00	0.00 0.00
S18	3383.48 4.65	2995.70 4.33	0.00 0.00	0.00 0.00
S19	3227.33 4.51	2919.29 4.28	0.00 0.00	0.00 0.00
S20	4943.45 5.33	4493.70 5.06	0.00 0.00	0.00 0.00
S21	6257.89 5.92	5567.82 5.53	0.00 0.00	0.00 0.00
S22	4004.22 4.90	3737.99 4.72	0.00 0.00	0.00 0.00
S23	3969.59 4.88	3725.11 4.71	0.00 0.00	0.00 0.00
S24	2474.45 4.05	2246.85 3.85	0.00 0.00	0.00 0.00
S25	3133.75 4.44	2900.44 4.26	0.00 0.00	0.00 0.00
S26	3162.11 4.46	2919.29 4.28	0.00 0.00	0.00 0.00
S27	2515.84 4.09	2308.06 3.90	0.00 0.00	0.00 0.00
S28	4077.58 4.95	3644.57 4.66	0.00 0.00	0.00 0.00
S29	2440.80 4.02	2246.85 3.85	0.00 0.00	0.00 0.00
S30	4077.58 4.95	3713.07 4.70	0.00 0.00	0.00 0.00
S31	7075.04 6.15	6605.07 5.92	0.00 0.00	0.00 0.00
S32	3281.79 4.56	2909.46 4.27	0.00 0.00	0.00 0.00
S33	2496.32 4.07	2260.00 3.86	0.00 0.00	0.00 0.00
S34	2408.05	2408.05	0.00	0.00

	3.99	3.99	0.00	0.00
S35	2408.05 3.99	2408.05 3.99	0.00 0.00	0.00 0.00
S36	2408.05 3.99	2408.05 3.99	0.00 0.00	0.00 0.00

Resultados dos Pilares

TERREO	fck = 400.00 kgf/cm²	E = 318758 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 3.00 cm	

Dados				**Resultados**					
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vínc lih vínc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Armaduras As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P1 1:20	14.00 X 40.00	-42.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	8.98 6.35	300 106	147 204	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P2 1:20	19.00 X 40.00	-42.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	2.75 1.40	71 40	466 30	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65
P3 1:20	19.00 X 40.00	-42.00 100.00	538.00 RR 200.00 RR	2.07 0.87	52 27	73 27	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	97.97 17.30
P4 1:20	19.00 X 50.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	11.36 8.02	580 130	582 107	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.5 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 6.92
P5 1:20	19.00 X 50.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	15.68 11.21	459 152	338 150	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.5 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 6.92
P6 1:20	19.00 X 40.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	13.11 9.49	306 83	327 102	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65

P7 1:20	30.00 X 40.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	12.07 8.45	283 67	437 75	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.4 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	11.53 8.65
P8 1:20	19.00 X 40.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	5.60 3.77	351 21	194 17	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65
P9 1:20	19.00 X 40.00	-16.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	6.65 4.64	170 21	400 69	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65
P10 1:20	14.00 X 30.00	-16.00 100.00	556.00 RR 200.00 RR	1.98 1.23	12 7	92 3	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	137.41 23.07
P11 1:20	14.00 X 30.00	-16.00 100.00	200.00 RR 556.00 RR	1.73 1.11	115 2	33 12	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	49.43 64.13
P12 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	8.18 5.81	149 31	276 31	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P13 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	8.70 6.20	148 57	330 73	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P14 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	6.15 4.28	340 36	106 38	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P15 1:20	14.00 X 39.00	-12.00 100.00	100.00 RR	2.56 1.51	224 6	105 16	1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 44.80

			505.00 RR				2.36 3 ø 10.0 0.9 6 ø 10.0		
P16 1:20	19.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	9.48 6.74	255 111	55 61	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65
P17 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	5.68 3.87	197 42	266 29	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P18 1:20	20.00 X 80.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	13.11 9.19	64 53	918 226	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 0.5 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	17.30 4.33
P19 1:20	14.00 X 50.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	11.37 8.11	472 87	874 170	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 6.92
P20 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	17.71 12.91	109 47	323 141	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P21 1:20	19.00 X 60.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	23.31 16.84	370 130	234 448	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.4 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 5.77
P22 1:20	19.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	14.58 10.47	104 57	364 99	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.4 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65
P23 1:20	19.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	16.38 11.80	203 118	295 151	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 8.65

							0.4 4 ø 10.0		
P24 1:20	14.00 X 60.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	11.53 8.15	105 46	244 50	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.6 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 5.77
P25 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	12.50 8.83	196 89	53 89	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P26 1:20	14.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	10.37 7.37	552 151	252 87	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.8 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 8.65
P27 1:20	14.00 X 50.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	5.54 3.90	86 35	178 13	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 6.92
P28 1:20	14.00 X 50.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	15.74 11.25	251 142	105 114	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 6.92
P29 1:20	14.00 X 50.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	10.93 7.88	157 99	133 54	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.7 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 6.92
P30 1:20	19.00 X 50.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	17.42 12.59	219 120	103 271	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.5 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 6.92
P31 1:20	20.00 X 40.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	27.35 19.84	86 172	1057 359	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.6 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	17.30 8.65

P32 1:20	14.00 X 60.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	12.37 8.86	933 124	111 87	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.6 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 5.77
P33 1:20	14.00 X 60.00	-12.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	9.20 6.46	182 167	661 170	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 0.6 6 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.71 5.77
P34 1:20	19.00 X 19.00	-6.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	1.38 0.75	159 7	80 8	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.9 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 18.21
P35 1:20	19.00 X 19.00	-6.00 100.00	521.00 RR 200.00 RR	1.45 0.95	77 18	94 8	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.9 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	94.88 36.42
P36 1:20	19.00 X 19.00	-6.00 100.00	100.00 RR 100.00 RR	1.43 0.80	183 5	112 7	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.9 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	18.21 18.21

Cálculo do Pilar P1

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 300 kgf.m Msdbase = 106 kgf.m	Ndmax = 11.23 tf Ndmin = 7.94 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 147 kgf.m Msdbase = 204 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 300 Msdcentro = 138 Msdbase = 106	Madtopo = 43 Madcentro = 29 Madbase = 61 M2d = 17 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+1.4V3 Msd(x) = 429 kgf.m Msd(y) = 162 kgf.m Mrd(x) = 1504 kgf.m Mrd(y) = 566 kgf.m Mrd/Msd=3.50
H	Msdtopo = 129 Msdcentro = 67 Msdbase = 168	Madtopo = 105 Madcentro = 168 Madbase = 67 M2d = 3 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.40 tf VBd base = 0.40 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.35 tf VHd base = 0.35 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.40 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.35 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 1.93 Vc = 8.14 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	8.98
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P2

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 71 kgf.m Msdbase = 40 kgf.m	Ndmax = 2.75 tf Ndmin = 1.40 tf ni = 0.01 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 466 kgf.m Msdbase = 30 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 31 Msdcentro = 19 Msdbase = 2	Madtopo = 18 Madcentro = 30 Madbase = 47 M2d = 3 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 31 kgf.m Msd(y) = 478 kgf.m Mrd(x) = 181 kgf.m Mrd(y) = 2764 kgf.m Mrd/Msd=5.79
H	Msdtopo = 466 Msdcentro = 292 Msdbase = 30	Madtopo = 12 Madcentro = 6 Madbase = 34 M2d = 2 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.11 tf VBd base = 0.11 tf VHd topo = 0.44 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.44 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.11 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.44 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 1.43 Vc = 10.27 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	2.75
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P3

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 538.00 cm Esbeltez = 97.97	Msdtopo = 52 kgf.m Msdbase = 27 kgf.m	Ndmax = 2.07 tf Ndmin = 0.87 tf ni = 0.01 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 200.00 cm Esbeltez = 17.30	Msdtopo = 73 kgf.m Msdbase = 27 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 15 Msdcentro = 13 Msdbase = 11	Madtopo = 28 Madcentro = 29 Madbase = 32 M2d = 157 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 200 kgf.m Msd(y) = 36 kgf.m Mrd(x) = 1228 kgf.m Mrd(y) = 222 kgf.m Mrd/Msd=6.13
H	Msdtopo = 73 Msdcentro = 36 Msdbase = 19	Madtopo = 10 Madcentro = 20 Madbase = 37 M2d = 10 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.06 tf VBd base = 0.06 tf VHd topo = 0.09 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.09 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.06 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.09 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	2.07
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

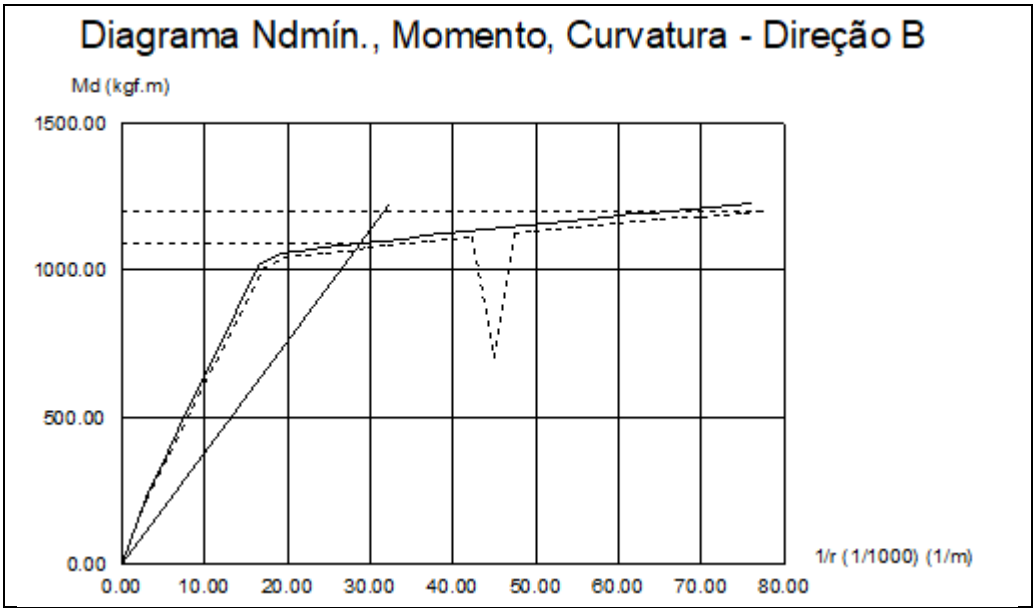


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
1/r (1/1000) (1/m)

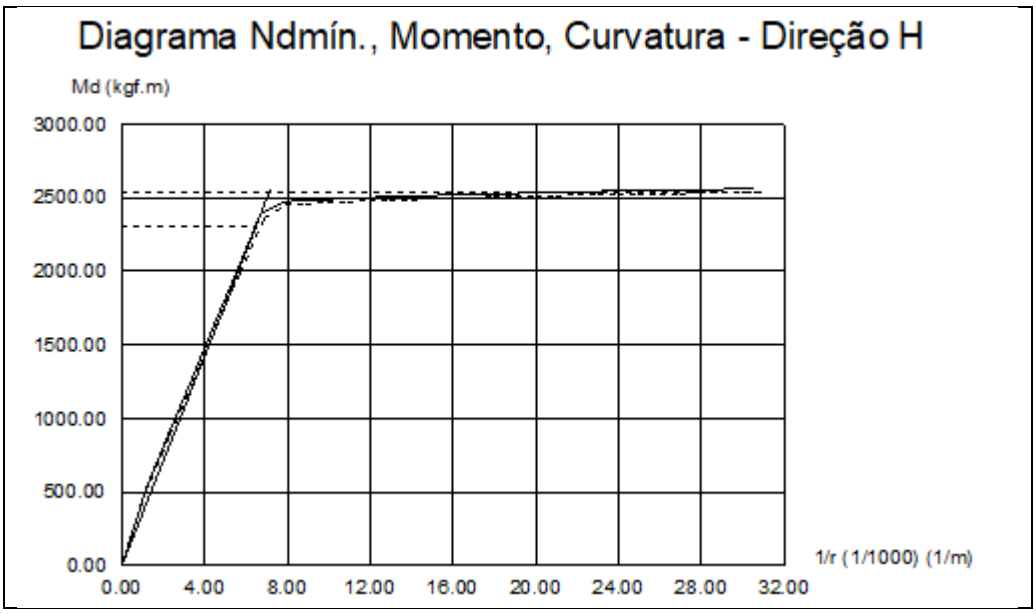


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
3000.00
2500.00
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
4.00
8.00
12.00
16.00
20.00
24.00
28.00
32.00
1/r (1/1000) (1/m)

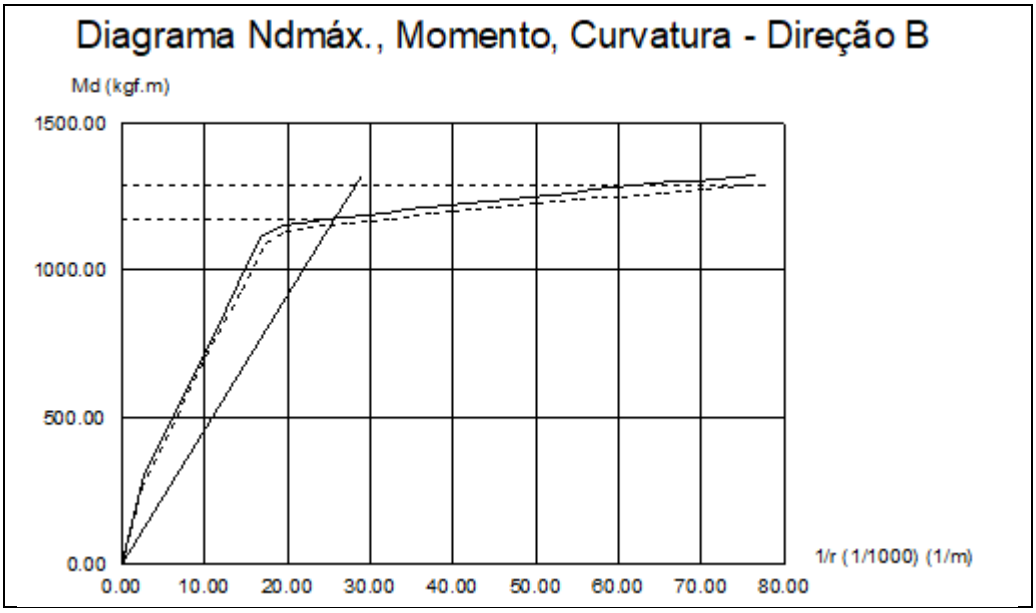


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
1/r (1/1000) (1/m)

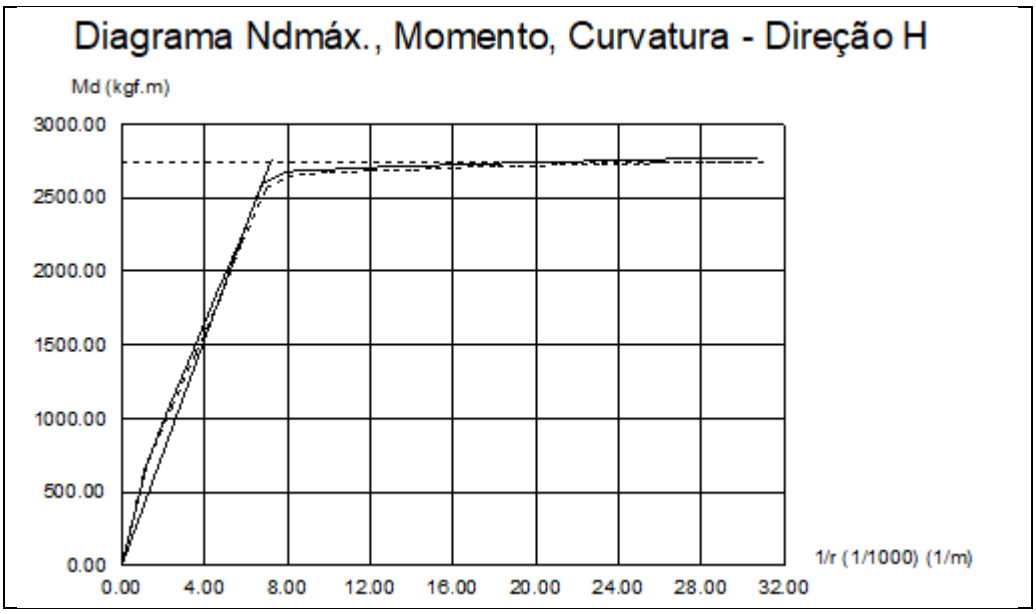


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
3000.00
2500.00
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
4.00
8.00
12.00
16.00
20.00
24.00
28.00
32.00
1/r (1/1000) (1/m)

Cálculo do Pilar P4

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.57

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 580 kgf.m Msdbase = 130 kgf.m	Ndmax = 11.36 tf Ndmin = 8.02 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 582 kgf.m Msdbase = 107 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 579 Msdcentro = 296 Msdbase = 129	Madtopo = 56 Madcentro = 28 Madbase = 104 M2d = 16 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V2 Msd(x) = 635 kgf.m Msd(y) = 505 kgf.m Mrd(x) = 2216 kgf.m Mrd(y) = 1762 kgf.m Mrd/Msd=3.49
H	Msdtopo = 505 Msdcentro = 325 Msdbase = 55	Madtopo = 56 Madcentro = 28 Madbase = 282 M2d = 3 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.5 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.71 tf VBd base = 0.71 tf VHd topo = 0.57 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.57 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.71 tf VRd2 = 48.60 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.57 tf VRd2 = 56.64 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 7.89 tf k = 1.68 Vc = 13.23 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 9.20 tf k = 2.00 Vc = 18.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.88 cm Ae = 462.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	11.36
Força resistente (tf)	169.64
Condição	OK

Cálculo do Pilar P5

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.57

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 459 kgf.m Msdbase = 152 kgf.m	Ndmax = 15.68 tf Ndmin = 11.21 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 338 kgf.m Msdbase = 150 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 459 Msdcentro = 268 Msdbase = 18	Madtopo = 77 Madcentro = 51 Madbase = 301 M2d = 19 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.5 %	1.3G1+1.4G2+1.4V1 Msd(x) = 536 kgf.m Msd(y) = 266 kgf.m Mrd(x) = 2556 kgf.m Mrd(y) = 1268 kgf.m Mrd/Msd=4.77
H	Msdtopo = 266 Msdcentro = 188 Msdbase = 70	Madtopo = 197 Madcentro = 275 Madbase = 393 M2d = 4 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.48 tf VBd base = 0.48 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

45	VHd topo = 0.35 tf VHd base = 0.35 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.48 tf VRd2 = 48.60 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.35 tf VRd2 = 56.64 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 7.89 tf k = 2.00 Vc = 15.79 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 9.20 tf k = 2.00 Vc = 18.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.88 cm Ae = 462.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	15.68
Força resistente (tf)	169.64
Condição	OK

Cálculo do Pilar P6

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 306 kgf.m Msdbase = 83 kgf.m	Ndmax = 13.11 tf Ndmin = 9.49 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 327 kgf.m Msdbase = 102 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 306 Msdcentro = 151 Msdbase = 83	Madtopo = 65 Madcentro = 118 Madbase = 186 M2d = 16 Mcd = 1	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 371 kgf.m Msd(y) = 208 kgf.m Mrd(x) = 1910 kgf.m Mrd(y) = 1070 kgf.m Mrd/Msd=5.14
H	Msdtopo = 208 Msdcentro = 141 Msdbase = 41	Madtopo = 143 Madcentro = 210 Madbase = 310 M2d = 5 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.39 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.39 tf VHd topo = 0.36 tf VHd base = 0.36 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.39 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.36 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	13.11
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P7

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 30.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.53

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 11.53	Msdtopo = 283 kgf.m Msdbase = 67 kgf.m	Ndmax = 12.07 tf Ndmin = 8.45 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 437 kgf.m Msdbase = 75 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 197 Msdcentro = 117 Msdbase = 2	Madtopo = 87 Madcentro = 166 Madbase = 281 M2d = 7 Mcd = 0	2 ø 12.5 2 ø 12.5 4ø12.5 4.91 cm² 0.4 %	1.3G1+1.4G2+1.4V4 Msd(x) = 197 kgf.m Msd(y) = 496 kgf.m Mrd(x) = 2171 kgf.m Mrd(y) = 5462 kgf.m Mrd/Msd=11.01
H	Msdtopo = 437 Msdcentro = 250 Msdbase = 30	Madtopo = 59 Madcentro = 69 Madbase = 289 M2d = 5 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo	Esforços	
Inclinação bielas	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.34 tf VBd base = 0.34 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

45	VHd topo = 0.47 tf VHd base = 0.47 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.34 tf VRd2 = 67.07 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 6927 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.47 tf VRd2 = 69.74 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 6927 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 25.88 cm Vc0 = 10.89 tf k = 2.00 Vc = 21.79 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 35.88 cm Vc0 = 11.33 tf k = 2.00 Vc = 22.66 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 8.57 cm Ae = 673.47 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.18 tf Asw = 0.59 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.59 cm²/m ø 5.0 c/15

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	12.07
Força resistente (tf)	214.29
Condição	OK

Cálculo do Pilar P8

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 351 kgf.m Msdbase = 21 kgf.m	Ndmax = 5.60 tf Ndmin = 3.77 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 194 kgf.m Msdbase = 17 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 351 Msdcentro = 203 Msdbase = 21	Madtopo = 28 Madcentro = 14 Madbase = 94 M2d = 9 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V2 Msd(x) = 379 kgf.m Msd(y) = 123 kgf.m Mrd(x) = 1462 kgf.m Mrd(y) = 476 kgf.m Mrd/Msd=3.86
H	Msdtopo = 123 Msdcentro = 76 Msdbase = 6	Madtopo = 28 Madcentro = 73 Madbase = 144 M2d = 2 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.37 tf VBd base = 0.37 tf VHd topo = 0.20 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.20 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.37 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.20 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 1.57 Vc = 9.94 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	5.60
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P9

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 170 kgf.m Msdbase = 21 kgf.m	Ndmax = 6.65 tf Ndmin = 4.64 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 400 kgf.m Msdbase = 69 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 170 Msdcentro = 94 Msdbase = 21	Madtopo = 33 Madcentro = 43 Madbase = 116 M2d = 8 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 203 kgf.m Msd(y) = 341 kgf.m Mrd(x) = 1357 kgf.m Mrd(y) = 2279 kgf.m Mrd/Msd=6.68
H	Msdtopo = 341 Msdcentro = 225 Msdbase = 50	Madtopo = 33 Madcentro = 16 Madbase = 128 M2d = 3 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.19 tf VBd base = 0.19 tf VHd topo = 0.39 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.39 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.19 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.39 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	6.65
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P10

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 30.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.64

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 556.00 cm Esbeltez = 137.41	Msdtopo = 12 kgf.m Msdbase = 7 kgf.m	Ndmax = 2.47 tf Ndmin = 1.54 tf ni = 0.02 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 200.00 cm Esbeltez = 23.07	Msdtopo = 92 kgf.m Msdbase = 3 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 3 Msdcentro = 3 Msdbase = 3	Madtopo = 35 Madcentro = 35 Madbase = 35 M2d = 225 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 329 kgf.m Msd(y) = 69 kgf.m Mrd(x) = 854 kgf.m Mrd(y) = 178 kgf.m Mrd/Msd=2.60
H	Msdtopo = 92 Msdcentro = 55 Msdbase = 1	Madtopo = 10 Madcentro = 5 Madbase = 47 M2d = 13 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.7 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.01 tf VBd base = 0.01 tf VHd topo = 0.09 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.09 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.01 tf VRd2 = 19.44 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 756 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.09 tf VRd2 = 23.59 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 756 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 3.16 tf k = 2.00 Vc = 6.32 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 26.00 cm Vc0 = 3.83 tf k = 2.00 Vc = 7.66 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 4.77 cm Ae = 132.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	1.98
Força resistente (tf)	75.00
Condição	OK

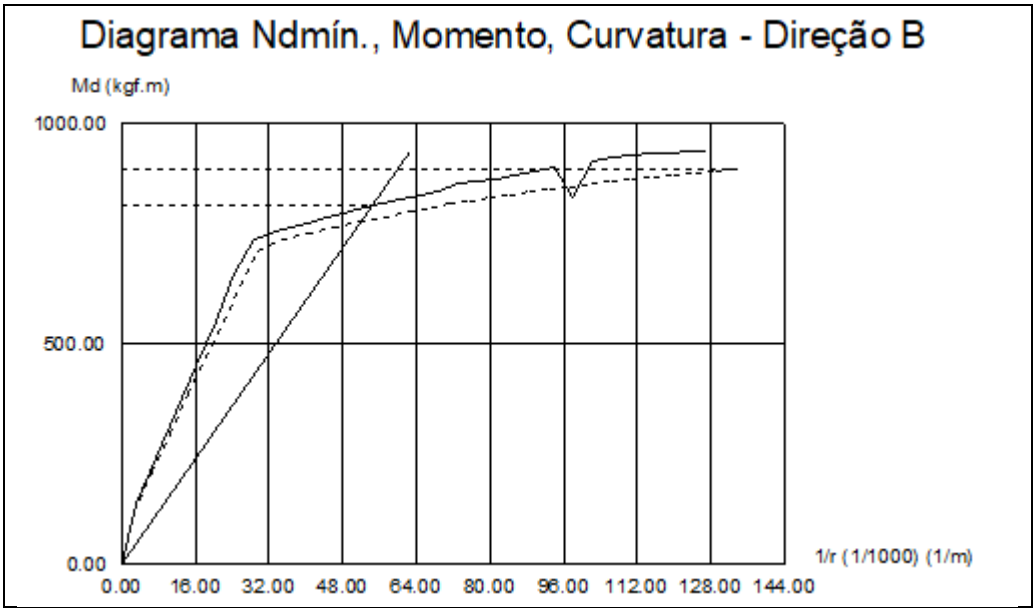


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

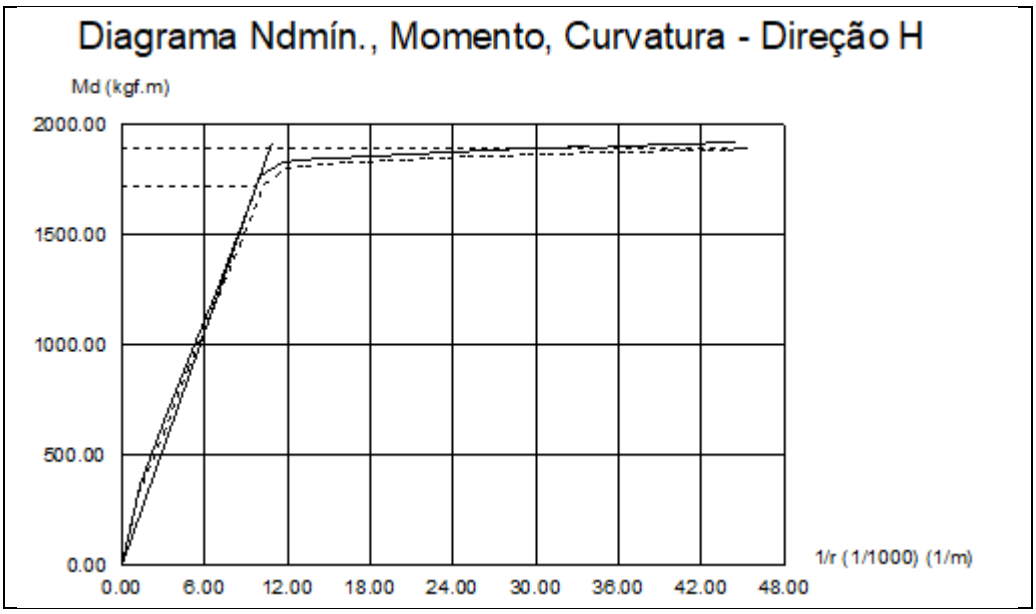


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
6.00
12.00
18.00
24.00
30.00
36.00
42.00
48.00
1/r (1/1000) (1/m)

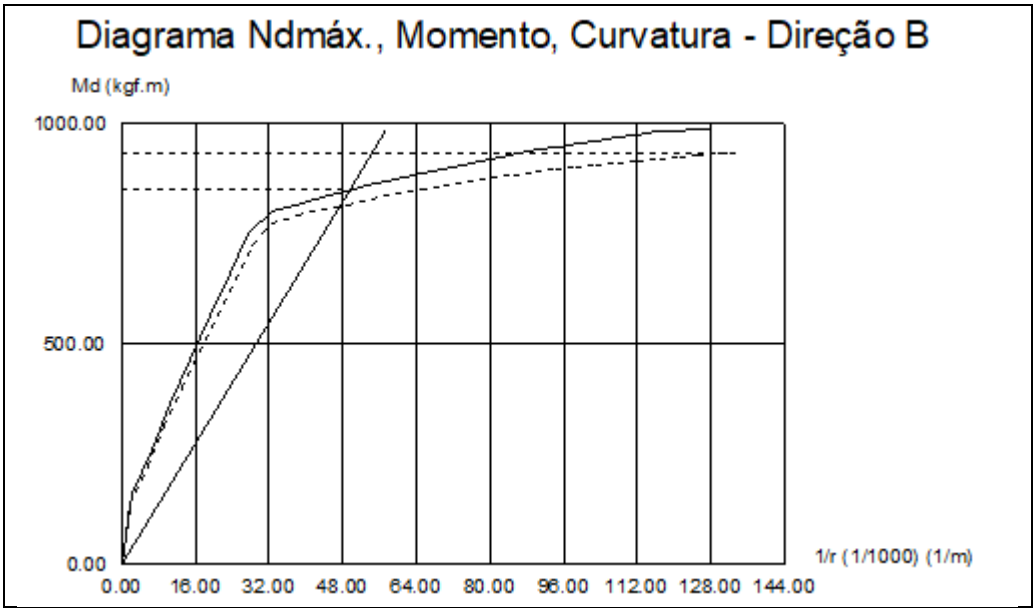


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

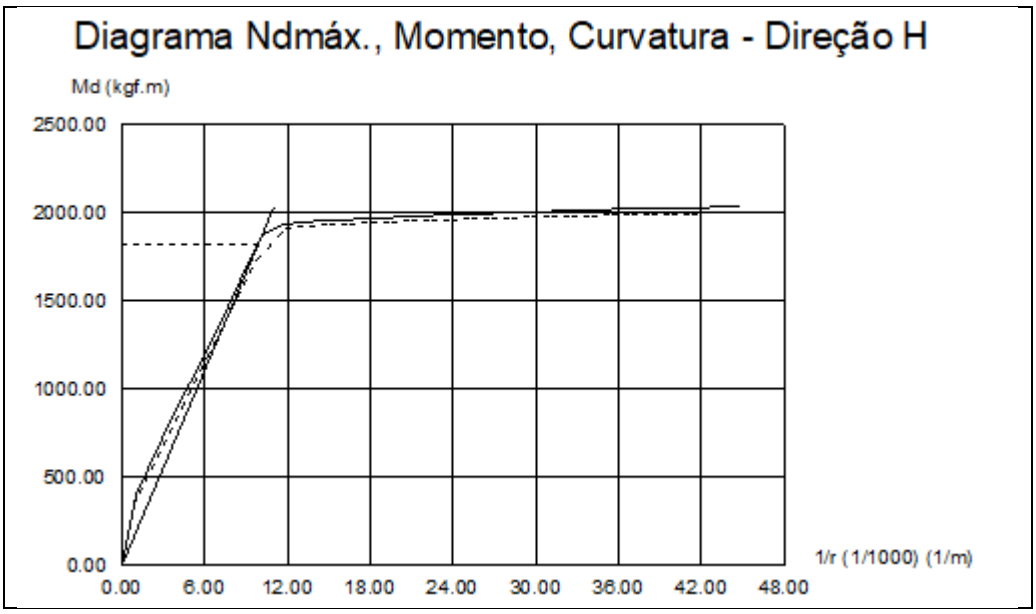


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
2500.00
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
6.00
12.00
18.00
24.00
30.00
36.00
42.00
48.00
1/r (1/1000) (1/m)

Cálculo do Pilar P11

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 30.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.64

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 200.00 cm Esbeltez = 49.43	Msdtopo = 115 kgf.m Msdbase = 2 kgf.m	Ndmax = 2.16 tf Ndmin = 1.39 tf ni = 0.02 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 556.00 cm Esbeltez = 64.13	Msdtopo = 33 kgf.m Msdbase = 12 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 115 Msdcentro = 68 Msdbase = 2	Madtopo = 9 Madcentro = 4 Madbase = 31 M2d = 25 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 154 kgf.m Msd(y) = 12 kgf.m Mrd(x) = 858 kgf.m Mrd(y) = 68 kgf.m Mrd/Msd=5.56
H	Msdtopo = 10 Msdcentro = 5 Msdbase = 3	Madtopo = 32 Madcentro = 37 Madbase = 39 M2d = 89 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.7 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.12 tf VBd base = 0.12 tf VHd topo = 0.04 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.04 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.12 tf VRd2 = 19.44 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 756 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.04 tf VRd2 = 23.59 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 756 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 3.16 tf k = 1.39 Vc = 4.39 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 26.00 cm Vc0 = 3.83 tf k = 2.00 Vc = 7.66 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 4.77 cm Ae = 132.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	1.73
Força resistente (tf)	75.00
Condição	OK

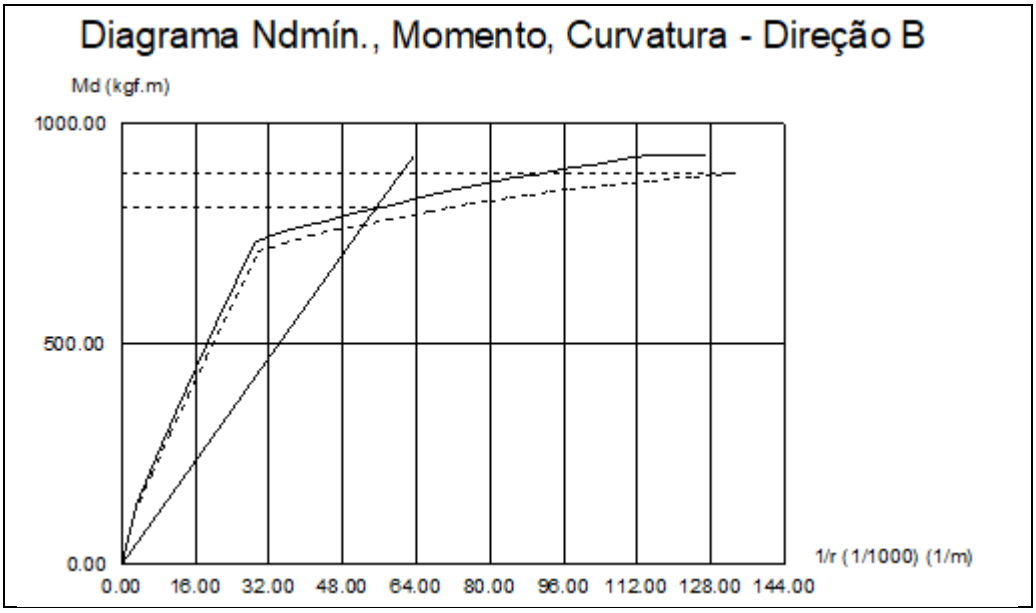


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

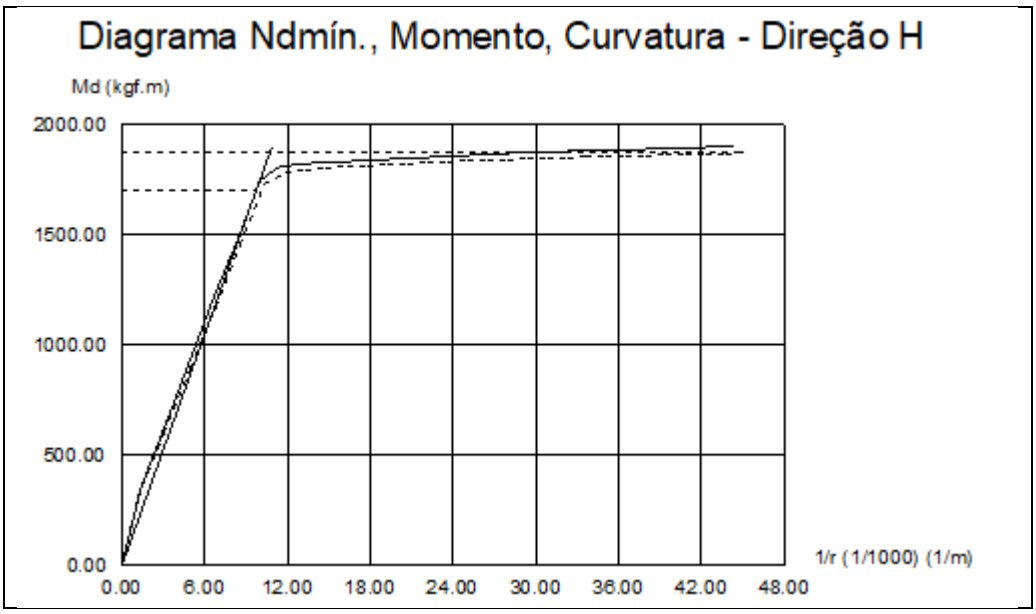


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
6.00
12.00
18.00
24.00
30.00
36.00
42.00
48.00
1/r (1/1000) (1/m)

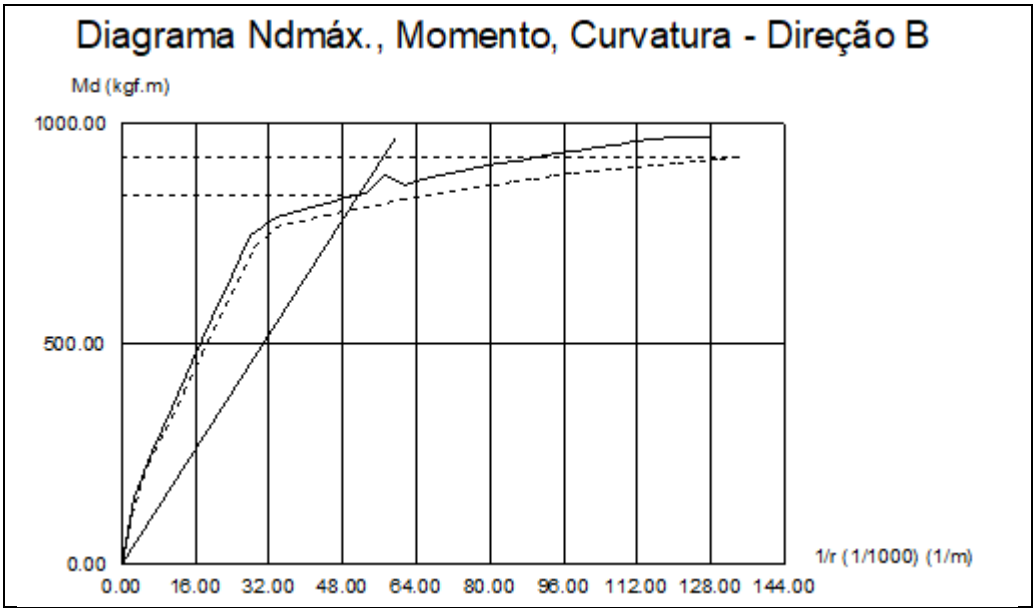


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

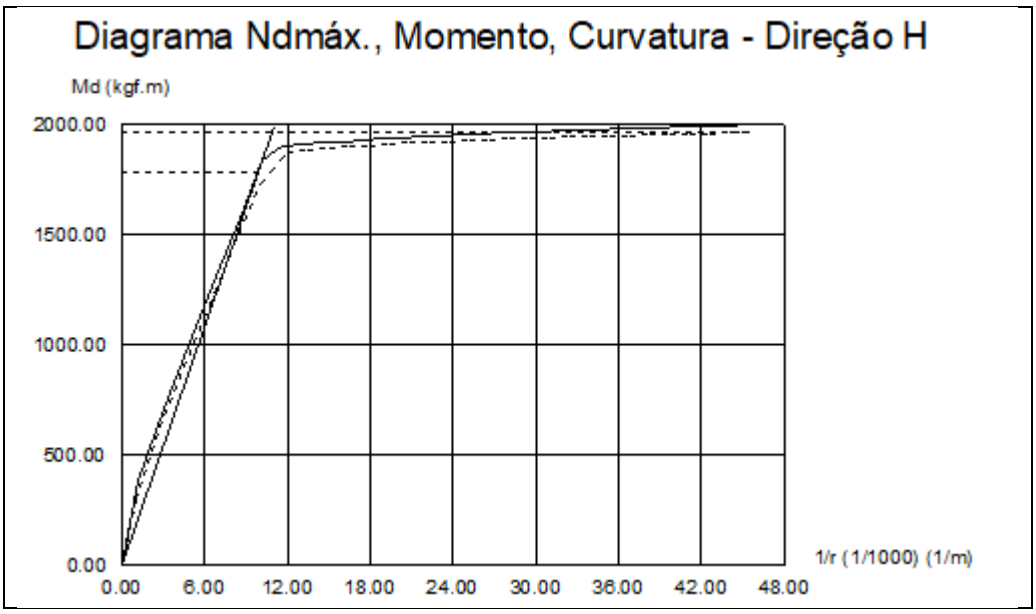


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
2000.00
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
6.00
12.00
18.00
24.00
30.00
36.00
42.00
48.00
1/r (1/1000) (1/m)

Cálculo do Pilar P12

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 149 kgf.m Msdbase = 31 kgf.m	Ndmax = 10.22 tf Ndmin = 7.26 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 276 kgf.m Msdbase = 31 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 149 Msdcentro = 77 Msdbase = 31	Madtopo = 41 Madcentro = 80 Madbase = 126 M2d = 16 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 237 kgf.m Msd(y) = 290 kgf.m Mrd(x) = 1308 kgf.m Mrd(y) = 1602 kgf.m Mrd/Msd=5.52
H	Msdtopo = 232 Msdcentro = 136 Msdbase = 8	Madtopo = 41 Madcentro = 84 Madbase = 213 M2d = 3 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.18 tf VBd base = 0.18 tf VHd topo = 0.30 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.30 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.18 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.30 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 2.00 Vc = 8.42 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	8.18
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P13

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 148 kgf.m Msdbase = 57 kgf.m	Ndmax = 10.87 tf Ndmin = 7.75 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 330 kgf.m Msdbase = 73 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 148 Msdcentro = 66 Msdbase = 57	Madtopo = 43 Madcentro = 100 Madbase = 110 M2d = 17 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 240 kgf.m Msd(y) = 341 kgf.m Mrd(x) = 1293 kgf.m Mrd(y) = 1839 kgf.m Mrd/Msd=5.39
H	Msdtopo = 273 Msdcentro = 184 Msdbase = 50	Madtopo = 43 Madcentro = 51 Madbase = 184 M2d = 3 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.20 tf VBd base = 0.20 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.32 tf VHd base = 0.32 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.20 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.32 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 2.00 Vc = 8.42 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	8.70
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P14

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 340 kgf.m Msdbase = 36 kgf.m	Ndmax = 7.69 tf Ndmin = 5.35 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 106 kgf.m Msdbase = 38 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 340 Msdcentro = 190 Msdbase = 36	Madtopo = 31 Madcentro = 15 Madbase = 82 M2d = 15 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 464 kgf.m Msd(y) = 83 kgf.m Mrd(x) = 1425 kgf.m Mrd(y) = 255 kgf.m Mrd/Msd=3.07
H	Msdtopo = 66 Msdcentro = 49 Msdbase = 23	Madtopo = 99 Madcentro = 117 Madbase = 143 M2d = 2 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo	Esforços	
Inclinação bielas	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.38 tf VBd base = 0.38 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.11 tf VHd base = 0.11 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.38 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.11 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 1.47 Vc = 6.18 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	6.15
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P15

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 39.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 224 kgf.m Msdbase = 6 kgf.m	Ndmax = 3.20 tf Ndmin = 1.88 tf ni = 0.02 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 505.00 cm Esbeltez = 44.80	Msdtopo = 105 kgf.m Msdbase = 16 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 224 Msdcentro = 132 Msdbase = 6	Madtopo = 13 Madcentro = 6 Madbase = 43 M2d = 9 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 296 kgf.m Msd(y) = 109 kgf.m Mrd(x) = 1195 kgf.m Mrd(y) = 440 kgf.m Mrd/Msd=4.04
H	Msdtopo = 87 Msdcentro = 49 Msdbase = 7	Madtopo = 13 Madcentro = 19 Madbase = 61 M2d = 84 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.9 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.23 tf VBd base = 0.23 tf VHd topo = 0.12 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.12 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.23 tf VRd2 = 25.27 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1150 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.12 tf VRd2 = 31.75 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1150 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.11 tf k = 1.28 Vc = 5.24 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 35.00 cm Vc0 = 5.16 tf k = 2.00 Vc = 10.32 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.15 cm Ae = 186.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	2.56
Força resistente (tf)	97.50
Condição	OK

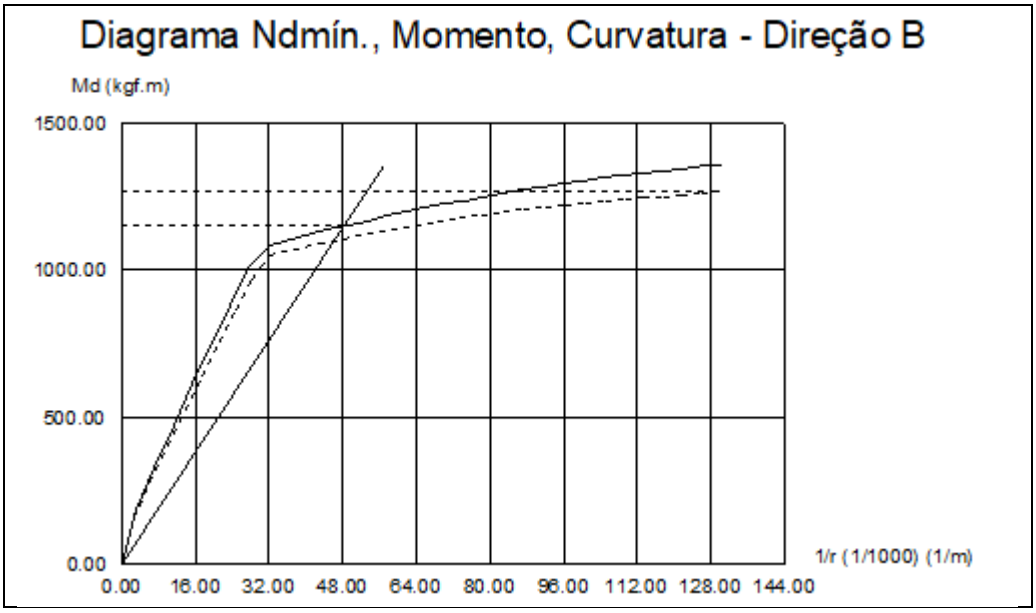


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

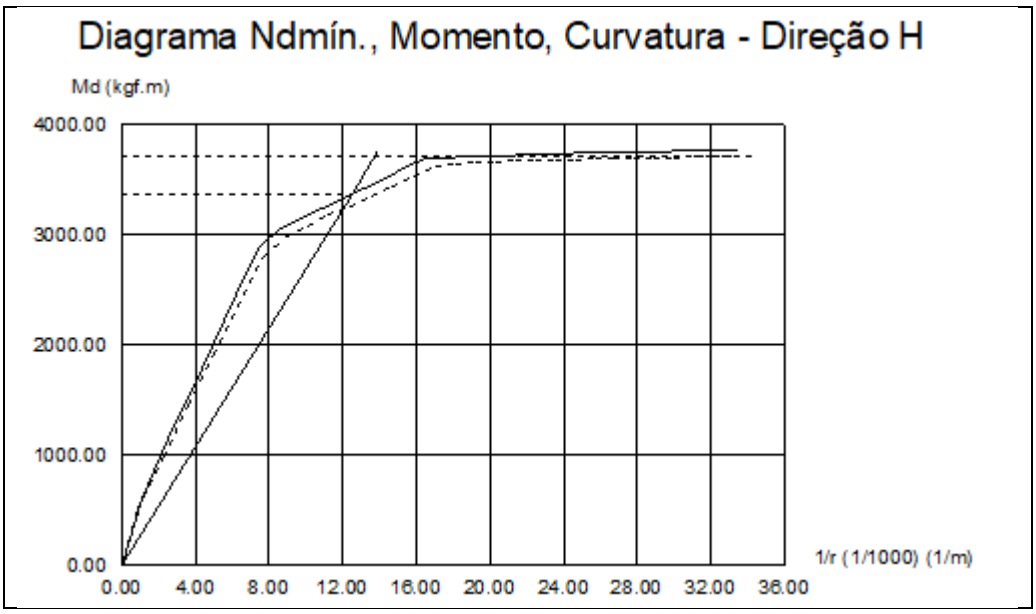


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
4000.00
3000.00
2000.00
1000.00
0.00
0.00
4.00
8.00
12.00
16.00
20.00
24.00
28.00
32.00
36.00
1/r (1/1000) (1/m)

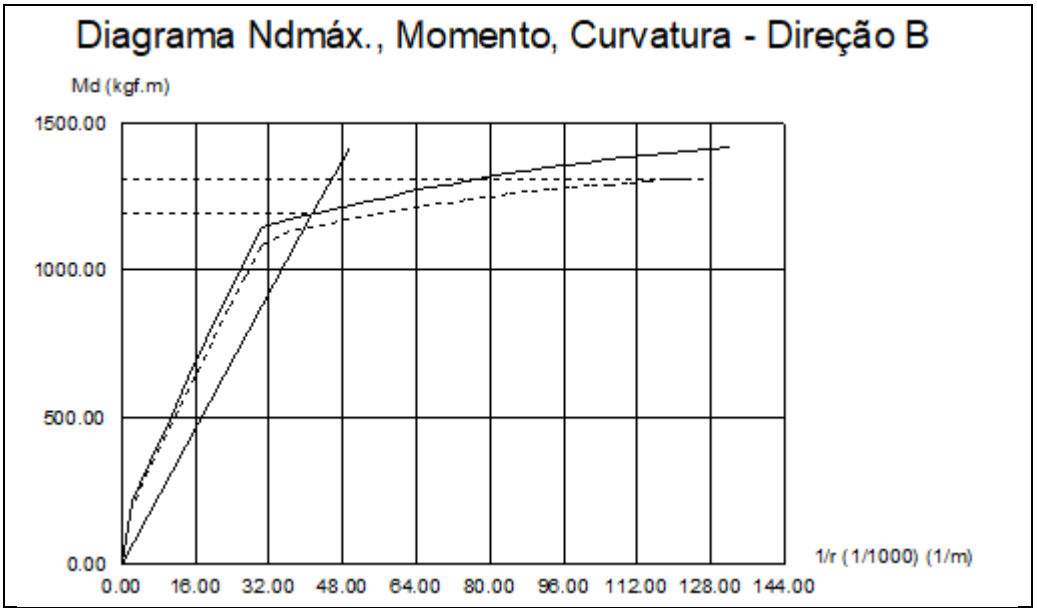


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
16.00
32.00
48.00
64.00
80.00
96.00
112.00
128.00
144.00
1/r (1/1000) (1/m)

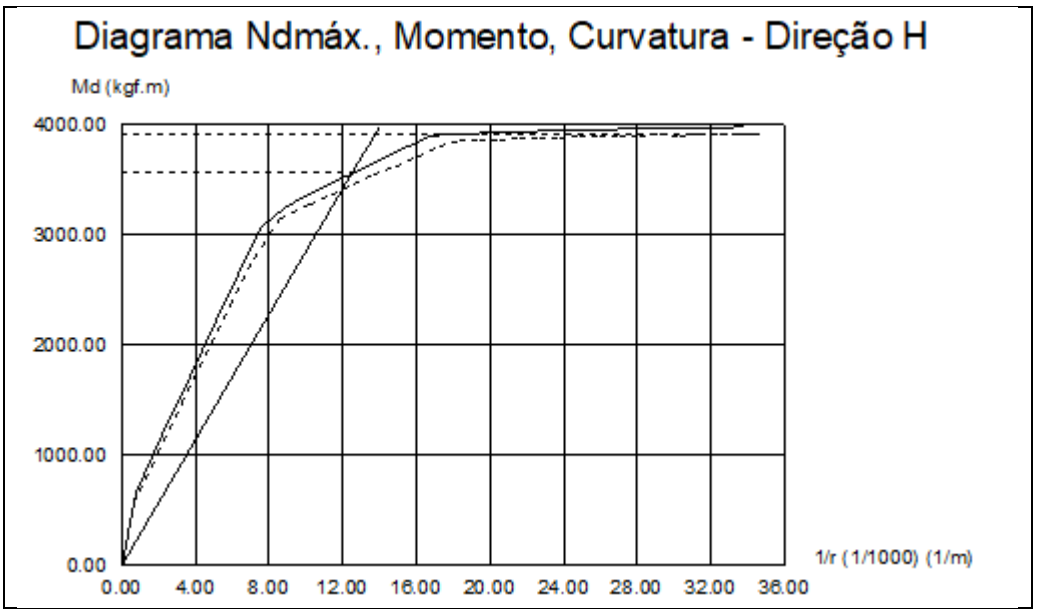


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
4000.00
3000.00
2000.00
1000.00
0.00
0.00
4.00
8.00
12.00
16.00
20.00
24.00
28.00
32.00
36.00
1/r (1/1000) (1/m)

Cálculo do Pilar P16

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 255 kgf.m Msdbase = 111 kgf.m	Ndmax = 9.48 tf Ndmin = 6.74 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 55 kgf.m Msdbase = 61 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 255 Msdcentro = 109 Msdbase = 110	Madtopo = 47 Madcentro = 86 Madbase = 84 M2d = 11 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0 4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	1.3G1+1.4G2+1.4V3 Msd(x) = 302 kgf.m Msd(y) = 4 kgf.m Mrd(x) = 1792 kgf.m Mrd(y) = 24 kgf.m Mrd/Msd=5.93
H	Msdtopo = 4 Msdcentro = 18 Msdbase = 33	Madtopo = 250 Madcentro = 236 Madbase = 221 M2d = 4 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.36 tf VBd base = 0.36 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

45	VHd topo = 0.11 tf VHd base = 0.11 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.36 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.11 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	9.48
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P17

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 197 kgf.m Msdbase = 42 kgf.m	Ndmax = 7.10 tf Ndmin = 4.84 tf ni = 0.04 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 266 kgf.m Msdbase = 29 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 197 Msdcentro = 101 Msdbase = 42	Madtopo = 28 Madcentro = 14 Madbase = 65 M2d = 11 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 281 kgf.m Msd(y) = 295 kgf.m Mrd(x) = 1231 kgf.m Mrd(y) = 1293 kgf.m Mrd/Msd=4.39
H	Msdtopo = 236 Msdcentro = 148 Msdbase = 16	Madtopo = 28 Madcentro = 14 Madbase = 135 M2d = 2 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.24 tf VBd base = 0.24 tf VHd topo = 0.26 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.26 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.24 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.26 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 1.76 Vc = 7.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	5.68
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P18

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 80.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.54

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 17.30	Msdtopo = 64 kgf.m Msdbase = 53 kgf.m	Ndmax = 13.11 tf Ndmin = 9.19 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 4.33	Msdtopo = 918 kgf.m Msdbase = 226 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 11 Msdcentro = 7 Msdbase = 1	Madtopo = 263 Madcentro = 267 Madbase = 273 M2d = 14 Mcd = 0	2 ø 12.5 3 ø 12.5	1.3G1+1.4G2+1.4Q+0.84V1 Msd(x) = 274 kgf.m Msd(y) = 909 kgf.m Mrd(x) = 2759 kgf.m Mrd(y) = 9170 kgf.m Mrd/Msd=10.08
H	Msdtopo = 909 Msdcentro = 523 Msdbase = 56	Madtopo = 65 Madcentro = 33 Madbase = 452 M2d = 2 Mcd = 0	6ø12.5 7.36 cm² 0.5 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.12 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.12 tf VHd topo = 1.07 tf VHd base = 1.07 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.12 tf VRd2 = 82.30 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 8093 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 1.07 tf VRd2 = 98.33 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 8093 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.88 cm Vc0 = 13.37 tf k = 2.00 Vc = 26.74 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 75.88 cm Vc0 = 15.97 tf k = 2.00 Vc = 31.95 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 8.00 cm Ae = 843.06 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/15

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	13.11
Força resistente (tf)	285.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P19

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 472 kgf.m Msdbase = 87 kgf.m	Ndmax = 14.21 tf Ndmin = 10.14 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 874 kgf.m Msdbase = 170 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 472 Msdcentro = 249 Msdbase = 86	Madtopo = 56 Madcentro = 28 Madbase = 130 M2d = 24 Mcd = 2	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.7 %	1.3G1+1.4G2+1.4V1 Msd(x) = 660 kgf.m Msd(y) = 1035 kgf.m Mrd(x) = 1492 kgf.m Mrd(y) = 2339 kgf.m Mrd/Msd=2.26
H	Msdtopo = 828 Msdcentro = 529 Msdbase = 81	Madtopo = 56 Madcentro = 28 Madbase = 257 M2d = 5 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.56 tf VBd base = 0.56 tf VHd topo = 0.87 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.87 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.56 tf VRd2 = 32.40 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.87 tf VRd2 = 41.73 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 5.26 tf k = 1.59 Vc = 8.36 tf	Vmin = 0.77 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 6.78 tf k = 2.00 Vc = 13.56 tf	Vmin = 3.54 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.47 cm Ae = 252.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.96 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	11.37
Força resistente (tf)	125.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P20

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 109 kgf.m Msdbase = 47 kgf.m	Ndmax = 22.14 tf Ndmin = 16.14 tf ni = 0.14 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 323 kgf.m Msdbase = 141 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 58 Msdcentro = 33 Msdbase = 4	Madtopo = 280 Madcentro = 305 Madbase = 335 M2d = 34 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4Q+0.84V3 Msd(x) = 467 kgf.m Msd(y) = 213 kgf.m Mrd(x) = 1855 kgf.m Mrd(y) = 845 kgf.m Mrd/Msd=3.97
H	Msdtopo = 287 Msdcentro = 170 Msdbase = 5	Madtopo = 190 Madcentro = 306 Madbase = 472 M2d = 7 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.15 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.15 tf VHd topo = 0.36 tf VHd base = 0.36 tf Gama-n = 1.25	Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.15 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.36 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 2.00 Vc = 8.42 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.02 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	17.71
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P21

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 60.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.56

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 370 kgf.m Msdbase = 130 kgf.m	Ndmax = 23.31 tf Ndmin = 16.84 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 5.77	Msdtopo = 234 kgf.m Msdbase = 448 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 291 Msdcentro = 163 Msdbase = 28	Madtopo = 185 Madcentro = 313 Madbase = 448 M2d = 28 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1 Msd(x) = 504 kgf.m Msd(y) = 363 kgf.m Mrd(x) = 3034 kgf.m Mrd(y) = 2181 kgf.m Mrd/Msd=6.01
H	Msdtopo = 234 Msdcentro = 363 Msdbase = 448	Madtopo = 525 Madcentro = 396 Madbase = 310 M2d = 5 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.50 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.50 tf VHd topo = 0.22 tf VHd base = 0.22 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.50 tf VRd2 = 58.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 4953 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.22 tf VRd2 = 68.95 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 4953 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 9.47 tf k = 2.00 Vc = 18.95 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 56.00 cm Vc0 = 11.20 tf k = 2.00 Vc = 22.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 7.22 cm Ae = 572.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	23.31
Força resistente (tf)	203.57
Condição	OK

Cálculo do Pilar P22

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 104 kgf.m Msdbase = 57 kgf.m	Ndmax = 14.58 tf Ndmin = 10.47 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 364 kgf.m Msdbase = 99 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 77 Msdcentro = 51 Msdbase = 13	Madtopo = 224 Madcentro = 249 Madbase = 287 M2d = 17 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1 Msd(x) = 300 kgf.m Msd(y) = 364 kgf.m Mrd(x) = 1836 kgf.m Mrd(y) = 2223 kgf.m Mrd/Msd=6.11
H	Msdtopo = 364 Msdcentro = 179 Msdbase = 99	Madtopo = 73 Madcentro = 213 Madbase = 293 M2d = 6 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.12 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.12 tf VHd topo = 0.46 tf VHd base = 0.46 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.12 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.46 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	14.58
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P23

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 203 kgf.m Msdbase = 118 kgf.m	Ndmax = 16.38 tf Ndmin = 11.80 tf ni = 0.08 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 295 kgf.m Msdbase = 151 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 110 Msdcentro = 57 Msdbase = 22	Madtopo = 228 Madcentro = 280 Madbase = 315 M2d = 20 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1 Msd(x) = 338 kgf.m Msd(y) = 292 kgf.m Mrd(x) = 2013 kgf.m Mrd(y) = 1743 kgf.m Mrd/Msd=5.96
H	Msdtopo = 292 Msdcentro = 117 Msdbase = 151	Madtopo = 148 Madcentro = 323 Madbase = 289 M2d = 6 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.32 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.32 tf VHd topo = 0.44 tf VHd base = 0.44 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.32 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.44 tf VRd2 = 44.32 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2721 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.20 tf k = 2.00 Vc = 14.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.44 cm Ae = 352.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	16.38
Força resistente (tf)	135.71
Condição	OK

Cálculo do Pilar P24

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 60.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 105 kgf.m Msdbase = 46 kgf.m	Ndmax = 14.41 tf Ndmin = 10.18 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 5.77	Msdtopo = 244 kgf.m Msdbase = 50 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 71 Msdcentro = 37 Msdbase = 15	Madtopo = 145 Madcentro = 179 Madbase = 201 M2d = 22 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 298 kgf.m Msd(y) = 165 kgf.m Mrd(x) = 1779 kgf.m Mrd(y) = 984 kgf.m Mrd/Msd=5.98
H	Msdtopo = 241 Msdcentro = 132 Msdbase = 32	Madtopo = 130 Madcentro = 240 Madbase = 339 M2d = 3 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.6 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.15 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.15 tf VHd topo = 0.28 tf VHd base = 0.28 tf Gama-n = 1.25	Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.15 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.28 tf VRd2 = 50.80 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 56.00 cm Vc0 = 8.25 tf k = 2.00 Vc = 16.51 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.68 cm Ae = 312.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	11.53
Força resistente (tf)	150.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P25

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 196 kgf.m Msdbase = 89 kgf.m	Ndmax = 15.62 tf Ndmin = 11.04 tf ni = 0.10 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 53 kgf.m Msdbase = 89 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 110 Msdcentro = 53 Msdbase = 32	Madtopo = 127 Madcentro = 184 Madbase = 205 M2d = 24 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 327 kgf.m Msd(y) = 44 kgf.m Mrd(x) = 1737 kgf.m Mrd(y) = 236 kgf.m Mrd/Msd=5.32
H	Msdtopo = 48 Msdcentro = 36 Msdbase = 89	Madtopo = 285 Madcentro = 298 Madbase = 245 M2d = 5 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.28 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.28 tf VHd topo = 0.14 tf VHd base = 0.14 tf Gama-n = 1.25	Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.28 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.14 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 2.00 Vc = 8.42 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	12.50
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P26

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.62

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 552 kgf.m Msdbase = 151 kgf.m	Ndmax = 12.96 tf Ndmin = 9.22 tf ni = 0.08 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 252 kgf.m Msdbase = 87 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 552 Msdcentro = 271 Msdbase = 151	Madtopo = 51 Madcentro = 26 Madbase = 51 M2d = 24 Mcd = 2	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.8 %	1.3G1+1.4G2+1.4V4 Msd(x) = 754 kgf.m Msd(y) = 276 kgf.m Mrd(x) = 1576 kgf.m Mrd(y) = 578 kgf.m Mrd/Msd=2.09
H	Msdtopo = 221 Msdcentro = 149 Msdbase = 41	Madtopo = 55 Madcentro = 127 Madbase = 235 M2d = 4 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.70 tf VBd base = 0.70 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.26 tf VHd base = 0.26 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.70 tf VRd2 = 25.92 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.26 tf VRd2 = 32.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1195 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 4.21 tf k = 1.48 Vc = 6.24 tf	Vmin = 0.77 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 5.31 tf k = 2.00 Vc = 10.61 tf	Vmin = 2.77 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.19 cm Ae = 192.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.96 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	10.37
Força resistente (tf)	100.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P27

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 86 kgf.m Msdbase = 35 kgf.m	Ndmax = 6.92 tf Ndmin = 4.88 tf ni = 0.03 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 178 kgf.m Msdbase = 13 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 64 Msdcentro = 30 Msdbase = 22	Madtopo = 42 Madcentro = 76 Madbase = 83 M2d = 11 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.7 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4 Msd(x) = 145 kgf.m Msd(y) = 130 kgf.m Mrd(x) = 1344 kgf.m Mrd(y) = 1208 kgf.m Mrd/Msd=9.27
H	Msdtopo = 178 Msdcentro = 104 Msdbase = 6	Madtopo = 27 Madcentro = 60 Madbase = 159 M2d = 2 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.12 tf VBd base = 0.12 tf VHd topo = 0.18 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

	VHd base = 0.18 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.12 tf VRd2 = 32.40 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.18 tf VRd2 = 41.73 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 5.26 tf k = 2.00 Vc = 10.53 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 6.78 tf k = 2.00 Vc = 13.56 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.47 cm Ae = 252.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	5.54
Força resistente (tf)	125.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P28

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 251 kgf.m Msdbase = 142 kgf.m	Ndmax = 19.68 tf Ndmin = 14.07 tf ni = 0.10 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 105 kgf.m Msdbase = 114 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 204 Msdcentro = 83 Msdbase = 99	Madtopo = 95 Madcentro = 216 Madbase = 200 M2d = 30 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4Q+0.84V4 Msd(x) = 412 kgf.m Msd(y) = 42 kgf.m Mrd(x) = 2015 kgf.m Mrd(y) = 203 kgf.m Mrd/Msd=4.89
H	Msdtopo = 70 Msdcentro = 33 Msdbase = 83	Madtopo = 397 Madcentro = 434 Madbase = 384 M2d = 5 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.7 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.39 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.39 tf VHd topo = 0.22 tf VHd base = 0.22 tf Gama-n = 1.25	Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.39 tf VRd2 = 32.40 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.22 tf VRd2 = 41.73 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 5.26 tf k = 2.00 Vc = 10.53 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 6.78 tf k = 2.00 Vc = 13.56 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.47 cm Ae = 252.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	15.74
Força resistente (tf)	125.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P29

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 157 kgf.m Msdbase = 99 kgf.m	Ndmax = 13.67 tf Ndmin = 9.85 tf ni = 0.07 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 133 kgf.m Msdbase = 54 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 104 Msdcentro = 41 Msdbase = 62	Madtopo = 105 Madcentro = 167 Madbase = 147 M2d = 21 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3 Msd(x) = 287 kgf.m Msd(y) = 125 kgf.m Mrd(x) = 1700 kgf.m Mrd(y) = 740 kgf.m Mrd/Msd=5.91
H	Msdtopo = 131 Msdcentro = 100 Msdbase = 53	Madtopo = 195 Madcentro = 226 Madbase = 273 M2d = 3 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.7 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.26 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.26 tf VHd topo = 0.10 tf VHd base = 0.10 tf Gama-n = 1.25	Gama-n = 1.25

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.26 tf VRd2 = 32.40 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.10 tf VRd2 = 41.73 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1654 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 5.26 tf k = 2.00 Vc = 10.53 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 6.78 tf k = 2.00 Vc = 13.56 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.47 cm Ae = 252.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	10.93
Força resistente (tf)	125.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P30

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 50.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.57

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 219 kgf.m Msdbase = 120 kgf.m	Ndmax = 17.42 tf Ndmin = 12.59 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 6.92	Msdtopo = 103 kgf.m Msdbase = 271 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 205 Msdcentro = 145 Msdbase = 55	Madtopo = 154 Madcentro = 214 Madbase = 304 M2d = 21 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 381 kgf.m Msd(y) = 204 kgf.m Mrd(x) = 2656 kgf.m Mrd(y) = 1423 kgf.m Mrd/Msd=6.98
H	Msdtopo = 103 Msdcentro = 204 Msdbase = 271	Madtopo = 417 Madcentro = 317 Madbase = 249 M2d = 5 Mcd = 0	6ø10.0 4.71 cm² 0.5 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.23 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.23 tf VHd topo = 0.17 tf VHd base = 0.17 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.23 tf VRd2 = 48.60 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.17 tf VRd2 = 56.64 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3817 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 7.89 tf k = 2.00 Vc = 15.79 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 46.00 cm Vc0 = 9.20 tf k = 2.00 Vc = 18.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.88 cm Ae = 462.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	17.42
Força resistente (tf)	169.64
Condição	OK

Cálculo do Pilar P31

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 20.00 cm h = 40.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.58

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 17.30	Msdtopo = 86 kgf.m Msdbase = 172 kgf.m	Ndmax = 27.35 tf Ndmin = 19.84 tf ni = 0.12 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 8.65	Msdtopo = 1057 kgf.m Msdbase = 359 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 84 Msdcentro = 37 Msdbase = 92	Madtopo = 483 Madcentro = 530 Madbase = 474 M2d = 30 Mcd = 1	2 ø 10.0 3 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 567 kgf.m Msd(y) = 1054 kgf.m Mrd(x) = 2598 kgf.m Mrd(y) = 4832 kgf.m Mrd/Msd=4.59
H	Msdtopo = 1054 Msdcentro = 489 Msdbase = 359	Madtopo = 135 Madcentro = 240 Madbase = 370 M2d = 11 Mcd = 1	6ø10.0 4.71 cm² 0.6 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.25 tf	Td = 0 kgf.m

45	VBd base = 0.25 tf VHd topo = 1.41 tf VHd base = 1.41 tf Gama-n = 1.00	Gama-n = 1.00

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.25 tf VRd2 = 41.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3072 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 1.41 tf VRd2 = 46.66 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3072 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 16.00 cm Vc0 = 6.74 tf k = 2.00 Vc = 13.47 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 36.00 cm Vc0 = 7.58 tf k = 2.00 Vc = 15.16 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 6.67 cm Ae = 384.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.02 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	27.35
Força resistente (tf)	142.86
Condição	OK

Cálculo do Pilar P32

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 60.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 933 kgf.m Msdbase = 124 kgf.m	Ndmax = 15.46 tf Ndmin = 11.07 tf ni = 0.06 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 5.77	Msdtopo = 111 kgf.m Msdbase = 87 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 933 Msdcentro = 511 Msdbase = 124	Madtopo = 61 Madcentro = 30 Madbase = 110 M2d = 34 Mcd = 3	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.6 %	1.3G1+1.4G2+1.4V1 Msd(x) = 1243 kgf.m Msd(y) = 130 kgf.m Mrd(x) = 1924 kgf.m Mrd(y) = 201 kgf.m Mrd/Msd=1.55
H	Msdtopo = 104 Msdcentro = 64 Msdbase = 4	Madtopo = 298 Madcentro = 338 Madbase = 398 M2d = 3 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 1.06 tf VBd base = 1.06 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.20 tf VHd base = 0.20 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 1.06 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.20 tf VRd2 = 50.80 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 1.32 Vc = 8.34 tf	Vmin = 0.77 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 56.00 cm Vc0 = 8.25 tf k = 2.00 Vc = 16.51 tf	Vmin = 4.31 tf Aswmin = 1.96 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.68 cm Ae = 312.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 1.96 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	12.37
Força resistente (tf)	150.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P33

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 14.00 cm h = 60.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.61

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 24.71	Msdtopo = 182 kgf.m Msdbase = 167 kgf.m	Ndmax = 11.50 tf Ndmin = 8.08 tf ni = 0.05 Gama-n = 1.25 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 5.77	Msdtopo = 661 kgf.m Msdbase = 170 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 182 Msdcentro = 73 Msdbase = 167	Madtopo = 46 Madcentro = 104 Madbase = 46 M2d = 18 Mcd = 0	2 ø 10.0 3 ø 10.0 6ø10.0 4.71 cm² 0.6 %	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1 Msd(x) = 285 kgf.m Msd(y) = 789 kgf.m Mrd(x) = 1340 kgf.m Mrd(y) = 3707 kgf.m Mrd/Msd=4.70
H	Msdtopo = 631 Msdcentro = 338 Msdbase = 103	Madtopo = 46 Madcentro = 23 Madbase = 201 M2d = 2 Mcd = 0		

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.35 tf VBd base = 0.35 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.25

45	VHd topo = 0.83 tf VHd base = 0.83 tf Gama-n = 1.25	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.35 tf VRd2 = 38.88 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.83 tf VRd2 = 50.80 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 2125 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 10.00 cm Vc0 = 6.32 tf k = 2.00 Vc = 12.63 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 56.00 cm Vc0 = 8.25 tf k = 2.00 Vc = 16.51 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 5.68 cm Ae = 312.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.01 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	9.20
Força resistente (tf)	150.00
Condição	OK

Cálculo do Pilar P34

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 19.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.64

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 159 kgf.m Msdbase = 7 kgf.m	Ndmax = 1.38 tf Ndmin = 0.75 tf ni = 0.01 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 80 kgf.m Msdbase = 8 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 159 Msdcentro = 98 Msdbase = 7	Madtopo = 6 Madcentro = 3 Madbase = 17 M2d = 3 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 165 kgf.m Msd(y) = 14 kgf.m Mrd(x) = 1074 kgf.m Mrd(y) = 93 kgf.m Mrd/Msd=6.52
H	Msdtopo = 14 Msdcentro = 10 Msdbase = 3	Madtopo = 10 Madcentro = 14 Madbase = 21 M2d = 1 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.9 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.15 tf VBd base = 0.15 tf VHd topo = 0.08 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.08 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.15 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.08 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 1.34 Vc = 4.03 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 2.00 Vc = 6.00 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 4.75 cm Ae = 121.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	1.38
Força resistente (tf)	64.46
Condição	OK

Cálculo do Pilar P35

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 19.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.64

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 521.00 cm Esbeltez = 94.88	Msdtopo = 77 kgf.m Msdbase = 18 kgf.m	Ndmax = 1.45 tf Ndmin = 0.95 tf ni = 0.01 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 200.00 cm Esbeltez = 36.42	Msdtopo = 94 kgf.m Msdbase = 8 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 77 Msdcentro = 53 Msdbase = 18	Madtopo = 7 Madcentro = 3 Madbase = 11 M2d = 98 Mcd = 1	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 156 kgf.m Msd(y) = 22 kgf.m Mrd(x) = 1080 kgf.m Mrd(y) = 151 kgf.m Mrd/Msd=6.93
H	Msdtopo = 38 Msdcentro = 22 Msdbase = 3	Madtopo = 7 Madcentro = 7 Madbase = 26 M2d = 14 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.9 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.06 tf VBd base = 0.06 tf VHd topo = 0.10 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.10 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.06 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.00
H	Vd = 0.10 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 2.00 Vc = 6.00 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 2.00 Vc = 6.00 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 4.75 cm Ae = 121.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	1.45
Força resistente (tf)	64.46
Condição	OK

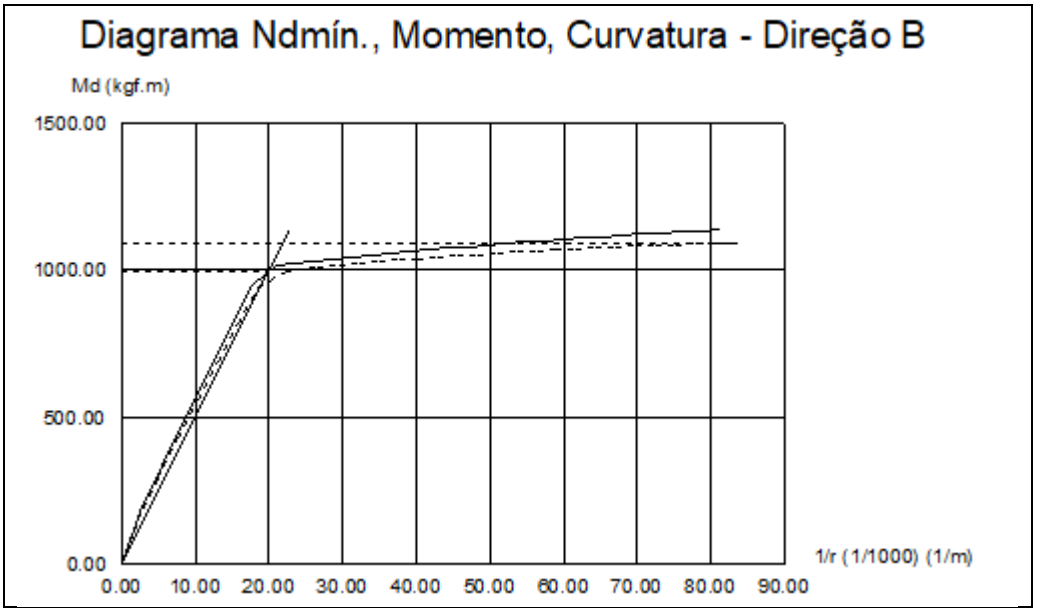


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
90.00
1/r (1/1000) (1/m)

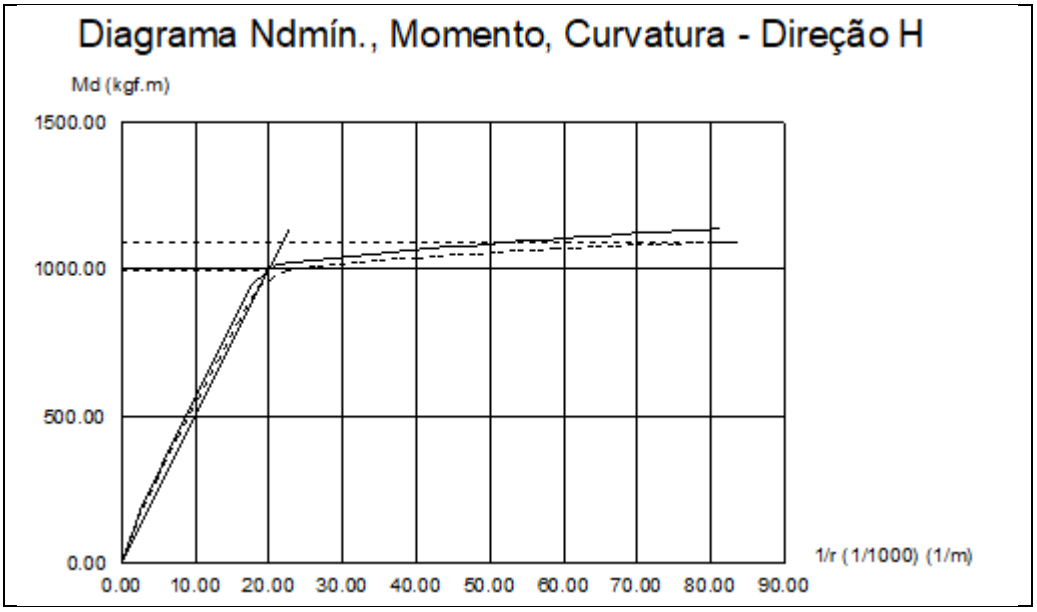


Diagrama Ndmín., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
90.00
1/r (1/1000) (1/m)

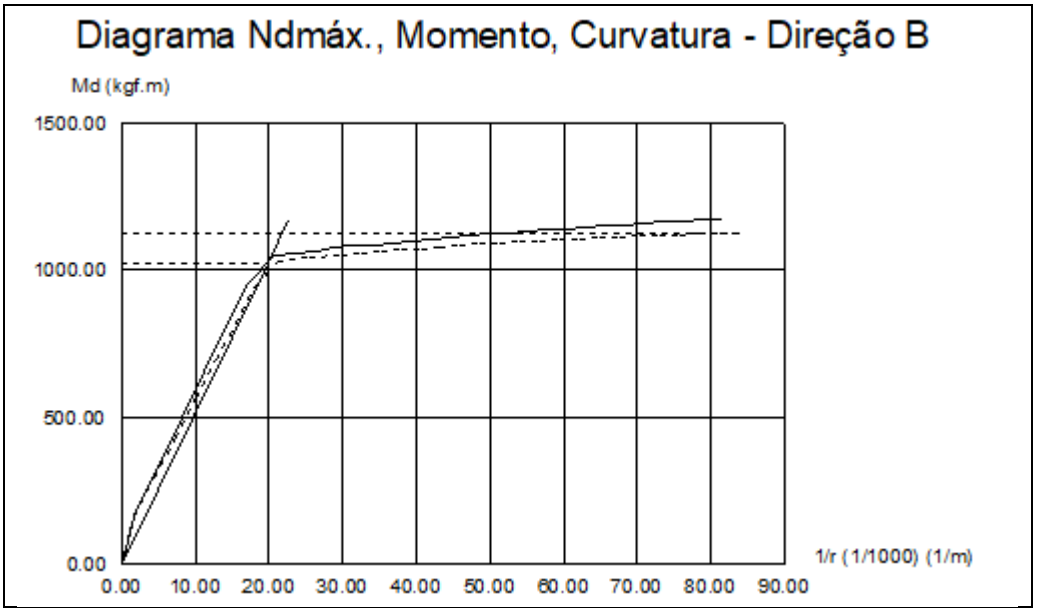


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção B
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
90.00
1/r (1/1000) (1/m)

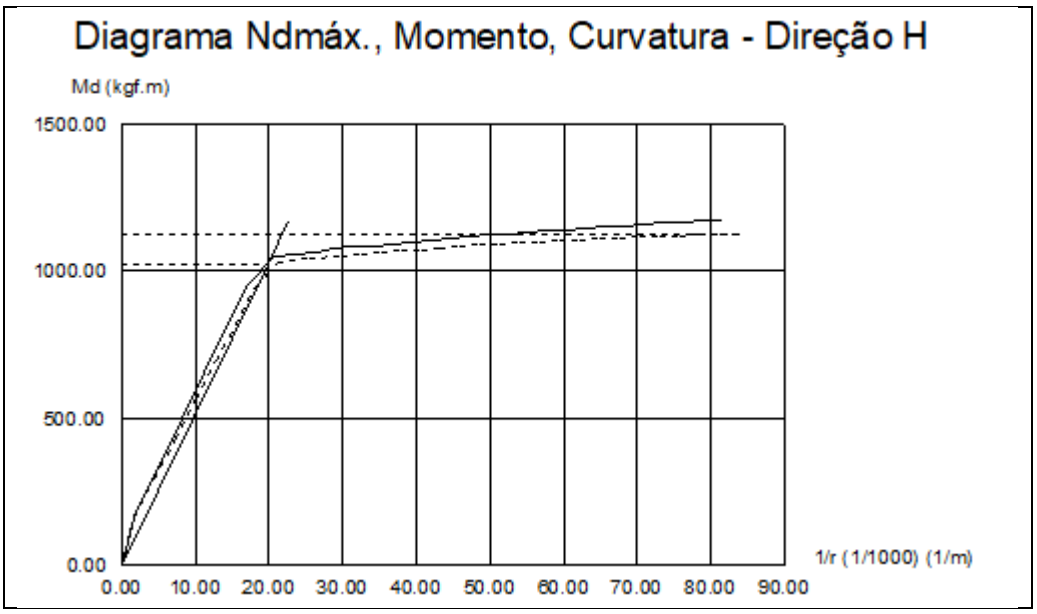


Diagrama Ndmáx., Momento, Curvatura - Direção H
Md (kgf.m)
1500.00
1000.00
500.00
0.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
90.00
1/r (1/1000) (1/m)

Cálculo do Pilar P36

Pavimento TERREO - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 19.00 cm h = 19.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 400.00 kgf/cm² Ecs = 318758 kgf/cm² Peso específico = 2500.00 kgf/m³ Fi = 2.64

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 183 kgf.m Msdbase = 5 kgf.m	Ndmax = 1.43 tf Ndmin = 0.80 tf ni = 0.01 Gama-n = 1.00 Td = 0 kgf.m (Asl = 0.00 cm²)
H	Vínculo = RR li = 100.00 cm Esbeltez = 18.21	Msdtopo = 112 kgf.m Msdbase = 7 kgf.m	

Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal	Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Final	
B	Msdtopo = 183 Msdcentro = 112 Msdbase = 5	Madtopo = 6 Madcentro = 3 Madbase = 21 M2d = 3 Mcd = 0	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2 Msd(x) = 189 kgf.m Msd(y) = 76 kgf.m Mrd(x) = 1034 kgf.m Mrd(y) = 417 kgf.m Mrd/Msd=5.48
H	Msdtopo = 76 Msdcentro = 45 Msdbase = 2	Madtopo = 6 Madcentro = 3 Madbase = 24 M2d = 2 Mcd = 0	4ø10.0 3.14 cm² 0.9 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.18 tf VBd base = 0.18 tf VHd topo = 0.12 tf	Td = 0 kgf.m Gama-n = 1.00

	VHd base = 0.12 tf Gama-n = 1.00	

Verificação de esforços limites			
Direção	**Cisalhamento**	**Torção**	**Cisalhamento + Torção**
B	Vd = 0.18 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.12 tf VRd2 = 18.47 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 690 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Direção	**Armadura de cisalhamento**		
	Dados	**Armadura mínima**	**Armadura cisalhamento**
B	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 1.29 Vc = 3.86 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 15.00 cm Vc0 = 3.00 tf k = 1.58 Vc = 4.74 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		**Armadura de fretagem**		**Armadura final**
Dados	**Armadura torção**	**Topo**	**Base**	
he = 4.75 cm Ae = 121.00 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.00 cm²/m ø 5.0 c/12

Verificação de tensão em área reduzida

	Interface pilar-fundação
Força solicitante (tf)	1.43
Força resistente (tf)	64.46
Condição	OK

Cálculo dos Pilares

TERREO	fck = 400.00 kgf/cm²	E = 318758 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 3.00 cm	

Pilar	**Seção (cm)**	**vínc esb B vínc esb H**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**Msd(x) Msd(y) (kgf.m)**	**Mrd(x) Mrd(y) (kgf.m)**	**Mrd/Msd**	**As b As h (cm²)**
P1	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	11.23 7.94	429 162	1504 566	3.50	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P2	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	2.75 1.40	31 478	181 2764	5.79	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P3	19.00 X 40.00	RR 97.97 RR 17.30	2.07 0.87	200 36	1228 222	6.13	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P4	19.00 X 50.00	RR 18.21 RR 6.92	11.36 8.02	635 505	2216 1762	3.49	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P5	19.00 X 50.00	RR 18.21 RR 6.92	15.68 11.21	536 266	2556 1268	4.77	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P6	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	13.11 9.49	371 208	1910 1070	5.14	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P7	30.00 X 40.00	RR 11.53 RR 8.65	12.07 8.45	197 496	2171 5462	11.01	2.45 (2 ø 12.5) 2.45 (2 ø 12.5)
P8	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	5.60 3.77	379 123	1462 476	3.86	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P9	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	6.65 4.64	203 341	1357 2279	6.68	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P10	14.00 X 30.00	RR 137.41 RR	2.47 1.54	329 69	854 178	2.60	1.57 (2 ø 10.0) 1.57

		23.07					(2 ø 10.0)
P11	14.00 X 30.00	RR 49.43 RR 64.13	2.16 1.39	154 12	858 68	5.56	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P12	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	10.22 7.26	237 290	1308 1602	5.52	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P13	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	10.87 7.75	240 341	1293 1839	5.39	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P14	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	7.69 5.35	464 83	1425 255	3.07	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P15	14.00 X 39.00	RR 24.71 RR 44.80	3.20 1.88	296 109	1195 440	4.04	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P16	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	9.48 6.74	302 4	1792 24	5.93	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P17	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	7.10 4.84	281 295	1231 1293	4.39	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P18	20.00 X 80.00	RR 17.30 RR 4.33	13.11 9.19	274 909	2759 9170	10.08	2.45 (2 ø 12.5) 3.68 (3 ø 12.5)
P19	14.00 X 50.00	RR 24.71 RR 6.92	14.21 10.14	660 1035	1492 2339	2.26	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P20	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	22.14 16.14	467 213	1855 845	3.97	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P21	19.00 X 60.00	RR 18.21 RR 5.77	23.31 16.84	504 363	3034 2181	6.01	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P22	19.00 X 40.00	RR 18.21 RR 8.65	14.58 10.47	300 364	1836 2223	6.11	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P23	19.00 X	RR 18.21	16.38 11.80	338 292	2013 1743	5.96	1.57 (2 ø 10.0)

	40.00	RR 8.65					1.57 (2 ø 10.0)
P24	14.00 X 60.00	RR 24.71 RR 5.77	14.41 10.18	298 165	1779 984	5.98	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P25	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	15.62 11.04	327 44	1737 236	5.32	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P26	14.00 X 40.00	RR 24.71 RR 8.65	12.96 9.22	754 276	1576 578	2.09	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P27	14.00 X 50.00	RR 24.71 RR 6.92	6.92 4.88	145 130	1344 1208	9.27	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P28	14.00 X 50.00	RR 24.71 RR 6.92	19.68 14.07	412 42	2015 203	4.89	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P29	14.00 X 50.00	RR 24.71 RR 6.92	13.67 9.85	287 125	1700 740	5.91	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P30	19.00 X 50.00	RR 18.21 RR 6.92	17.42 12.59	381 204	2656 1423	6.98	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P31	20.00 X 40.00	RR 17.30 RR 8.65	27.35 19.84	567 1054	2598 4832	4.59	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P32	14.00 X 60.00	RR 24.71 RR 5.77	15.46 11.07	1243 130	1924 201	1.55	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P33	14.00 X 60.00	RR 24.71 RR 5.77	11.50 8.08	285 789	1340 3707	4.70	1.57 (2 ø 10.0) 2.36 (3 ø 10.0)
P34	19.00 X 19.00	RR 18.21 RR 18.21	1.38 0.75	165 14	1074 93	6.52	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P35	19.00 X 19.00	RR 94.88 RR 36.42	1.45 0.95	156 22	1080 151	6.93	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P36	19.00	RR	1.43	189	1034	5.48	1.57

	X 19.00	18.21 RR 18.21	0.80	76	417		(2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

Quadro de Cargas e Taxa de Compressão Permanente nos Pilares

TERREO						
Pilares	**Seção (cm)**	**Nmáx (tf)**	**Nmin (tf)**	**Nperm (tf)**	**Taxa de compressão (bruta)**	**Taxa de compressão (homogeneizada)**
P1	14x40	6.74	0.00	9.26	0.06	0.05
P2	19x40	2.08	0.00	2.63	0.01	0.01
P3	19x40	1.55	0.00	1.89	0.01	0.01
P4	19x50	8.52	0.00	11.74	0.04	0.04
P5	19x50	11.75	0.00	16.22	0.06	0.06
P6	19x40	9.81	0.00	13.61	0.06	0.06
P7	30x40	9.03	0.00	12.45	0.04	0.03
P8	19x40	4.20	0.00	5.73	0.03	0.02
P9	19x40	4.98	0.00	6.88	0.03	0.03
P10	14x30	1.48	0.00	1.99	0.02	0.01
P11	14x30	1.29	0.00	1.77	0.01	0.01
P12	14x40	6.09	0.00	8.42	0.05	0.05
P13	14x40	6.49	0.00	8.96	0.06	0.05
P14	14x40	4.58	0.00	6.30	0.04	0.04
P15	14x39	1.90	0.00	2.51	0.02	0.01
P16	19x40	7.10	0.00	9.80	0.05	0.04
P17	14x40	4.23	0.00	5.78	0.04	0.03
P18	20x80	9.78	0.00	13.54	0.03	0.03
P19	14x50	8.46	0.00	11.70	0.06	0.05
P20	14x40	13.28	0.00	18.34	0.11	0.10
P21	19x60	17.49	0.00	24.14	0.07	0.07
P22	19x40	10.92	0.00	15.04	0.07	0.07
P23	19x40	12.21	0.00	16.87	0.08	0.07
P24	14x60	8.63	0.00	11.87	0.05	0.05
P25	14x40	9.31	0.00	12.79	0.08	0.07
P26	14x40	7.71	0.00	10.64	0.07	0.06
P27	14x50	4.16	0.00	5.75	0.03	0.03
P28	14x50	11.78	0.00	16.21	0.08	0.08
P29	14x50	8.17	0.00	11.31	0.06	0.05
P30	19x50	13.08	0.00	18.05	0.07	0.06
P31	20x40	20.46	0.00	28.23	0.12	0.12
P32	14x60	9.23	0.00	12.76	0.05	0.05
P33	14x60	6.85	0.00	9.46	0.04	0.04
P34	19x19	1.05	0.00	1.34	0.01	0.01
P35	19x19	1.11	0.00	1.51	0.01	0.01
P36	19x19	1.09	0.00	1.41	0.01	0.01

Colinas do Tocantins, 24 de setembro de 2024.

Assinado de forma digital por cce2ca2c-dc36-4f96-b9ee-a2663d7da9c0
Dados: 2024.09.24 09:56:16 -03'00'

ENGENHEIRO CIVIL: FABIANO CRAVO

CREA: 14839/D-GO

Emitido em 30/10/2024

PROJETO ENGENHARIA Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:26)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO ENGENHARIA**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **21b7afcd99**

MEMORIAL DE CÁLCULO – AR COMPRIMIDO [PROJETO EXECUTIVO]

REVISÃO 00 | 05/08/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

Elaboração de projetos complementares do laboratório de pavimentação da UFRB anexo do prédio CETEC, unidade integrante da UFRB.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO |Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril
Belo Horizonte/MG
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 2

1.1 Informações da obra 2

1.2 Responsável Técnico formações da obra 3

1.3 Generalidades 3

2 NORMAS APLICÁVEIS 4

3 DESCRIÇÃO E PREMISSAS DE PROJETO 5

3.1 Demanda calculada 5

4 DIMENSIONAMENTO DO PROJETO 6

4.1 CÁLCULO DA PERDA DE CARGA 6

4.2 Cálculo do diâmetro da tubulação 7

4.3 Cálculo da velocidade na tubulação 7

5 CÁLCULO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO 8

6 CONSIDERAÇÃOES FINAIS 9

1 INTRODUÇÃO

O presente documento é parte integrante do Projeto do Laboratório de Pavimentação do CETEC-UFRB e destina-se a orientar e complementar as informações referentes às soluções técnicas propostas para elaboração do projeto de instalações do Sistema de Ar Comprimido para o Laboratório de Pavimentação, bem como definir orientações e obrigações necessárias à execução das instalações.

1.1 INFORMAÇÕES DA OBRA

Laboratório de Pavimentação do CETEC, da Coordenação de Infraestrutura e Meio Ambiente, do Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia situado à Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz Da Almas – Bahia, CEP 44380-000. O empreendimento está destinado a instalações laboratoriais, possui área total de 285,20m² em um único pavimento.

A necessidade de fornecimento de Ar Comprimido, contempla 20 (vinte) pontos de consumo novos e 07 (sete) pontos de consumo existentes, conforme demanda apresentada para os equipamentos mostrada na Tabela 1. O Projeto e Execução incluem central de ar comprimido e redes de distribuição para os referidos pontos de consumo, um dos equipametos necessita de alimentação com alta pressão, para o referido equipamento será instalada uma central com manifold para dois cilindros de gás, a principio o oxigênio - O2, que podem ser substituídos por cilindros de ar comprimido caso seja a opção do cliente.

Listas dos equipamentos - Rede Nova

Item	Equipamento	Vazão Calculada [l/min]	Pressão [bar]	Fator de Similtaneidade	Vazão Adotada [l/min]
PTE	Prensa Triaxial Estática	500	10	1	500
BBR	Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	200	5	1	200
RTF	RTFOT	20	7	1	20
PRU	Prensa Universal UTM-130	180	5	1	180
VQP	Viga de 4 pontos	300	9	1	300
PTD	Prensa Triaxial dinâmico 1	350	5	1	350
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210

continua

continuação

PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PIS	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
PAV	* Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	10	21	1	10

* Equipamento a ser alimentado via cilindros de Ar Comprimido ou Oxigênio pela alta demanda de pressão.

Listas dos equipamentos - Rede Existente

Item	Equipamento	Vazão Calculada [l/min]	Pressão [bar]	Fator de Similtaneidade	Vazão Adotada [l/min]
A	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
B	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
C	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
D	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
E	Equipamento 01	500	10	1	500
F	Equipamento 02	500	10	1	500
G	Equipamento 03	500	10	1	500

Tabela 1 – Necessidades Vazão e Pressão Equipamentos

1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO FORMAÇÕES DA OBRA

Engenheiro Mêcanico – Gilmenis Agostini Simon – CREA PR 137014/D

1.3 GENERALIDADES

O projeto das instalações de Ar Comprimido tem o propósito final de realizar o fornecimento deste insumo para os equipamentos utilizados no referido laboratório de pavimentação, suprindo todas as necessidades apresentadas pelo cliente no que se refere a utilização do gás por estes equipamentos.

O principal objetivo é fornecer um sistema técnico eficiente visando a perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência, além disso, fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

À empresa contratada, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços descritos nesta especificação como um documento complementar ao projeto Arquitetônico e demais projetos complementares.

Qualquer alteração nas especificações apresentadas deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da edificação. Os materiais e mão-de-obra empregados deverão ser de primeira qualidade, de comprovada eficiência e capacitação técnica,

seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes. Todos os materiais e equipamentos a serem empregados e/ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando solicitado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Não é permitida nenhuma alteração nos projetos sem o consentimento e/ou autorização por escrito do proprietário e do responsável técnico pelo projeto, sendo que as modificações ainda estarão sujeitas à aprovação.

Os desenhos do projeto e este memorial descritivo se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultado o responsável técnico para elucidação da informação discordante.

2 NORMAS APLICÁVEIS

Em qualquer situação deverão ser aplicadas as normas da ABNT, sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico, normas de vigilância sanitária, normas da concessionária local de saneamento e código de obras e posturas locais, atualizadas e específicas para cada situação. Foram utilizadas neste projeto as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- NBR ISO 8573-1:2013 - Ar comprimido — Contaminantes e classes de pureza
- NBR ISO 7183:2012 - Secadores de ar comprimido – Especificações e ensaios
- NBR 6493:2019 - Emprego de cores para identificação de tubulações industriais
- NBR 12188:2017 - Sistema centralizados de suprimentos de gases medicinais para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviço de saúde;
- NBR 11725:2008, Conexões e rocas para válvulas de cilindros para gases;
- NBR 11906:2011, Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;
- NBR 13206:2010, Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costuram para condução de fluidos – Requisitos;
- CGA G-4.1, Compressed Gas Association, Cleaning Equipment for Oxygen Service;

- ISO 7396-1:2016, Medical gas pipeline systems – Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum;
- ASTM B 819, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Medical Gas Systems;

3 DESCRIÇÃO E PREMISSAS DE PROJETO

O Projeto trata de uma instalação para fornecimento de Ar Comprimido para equipamentos que compõem o Laboratório de Pavimentação da UFRB. O sistema será composto por:

- Central de Ar Comprimido com compressor, filtros, secador e reservatório pulmão atendendo pressão até 12,5 bar.
- Redes de distribuição com tubulações em PPR devidamente fixadas para pressões até 20 bar.
- Pontos de utilização com reguladores de pressão e secador para fornecimento aos equipamentos instalados na edificação.
- Central de gases com manifold e dois cilindros de gas para O2 ou Ar Comprimido Medicinal atendendo pressão de 21 bar.

3.1 DEMANDA CALCULADA

A demanda para atendimento aos equipamentos foi definida conforme informações do cliente para os equipamentos a serem instalados nos diversos ambientes.

A Tabela 2 mostra os resutados para Calculo da Demanda utilizando fator de simultaneidade baseado em outros projetos similares:

CÁLCULO DA DEMANDA						
Tipo de Gás	**Número de Ambientes**	**Número de Pontos**	**Fator de Simultaneidade**	**Vazão Calculada l/min**	**Vazão Adotada l/min**	**Vazão Adotada m³/h**
Ar Comprimido via compressor	8	26	0,6579	10190,0	6620,0	397,2
Oxigenio ou Ar Comprimido Medicinal	1	1	1,0	10	10	0,60

Tabela 2 – Cálculo da Demanda

4 DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Para realizar o dimensionamento dos ramais, utilizou-se a metodologia de *Colebrook* para calcular o fator de perda de Carga, em seguida, calculou-se a perda de carga trecho a trecho para definição dos diâmetros, conforme demonstrado.

4.1 CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

A metodologia para o cálculo de perdas de carga nas tubulações utiliza as Equações de Colebrook mostradas na Figura 1:

Colebrook (Implicit Eqn 1)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right]$$

Colebrook (Implicit Eqn 2)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1.74 - 2\log\left[\frac{2\varepsilon}{D} + \frac{18.7}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right]$$

Serghide (Explicit Eqn 1)

$$A = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{12}{\mathrm{Re}}\right) \qquad B = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51A}{\mathrm{Re}}\right)$$

$$C = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51B}{\mathrm{Re}}\right) \qquad f = \left(A - \frac{(B-A)^2}{C - 2B + A}\right)^{-2}$$

Swamme (Explicit Eqn 2)

$$f = \frac{0.25}{\log_{10}\left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right]^2}$$

$$Lw = f.\frac{L}{D}.\frac{v^2}{2g}$$

Figura 1 – Equações Colebrook

Onde:

- Re: Número de Reynolds;
- ε: Rugosidade específica do material escolhido para tubulações;
- D: Diâmetro interno da tubulação;
- Lw: Perda de Carga;
- f: Fator de perda de carga;
- g: aceleração da gravidade (9,81 m/s²);
- v: velocidade do fluido (m/s);

- L: Comprimento do trecho.

4.2 CÁLCULO DO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

A metodologia para cálculo dos diâmetros das tubulações utiliza as Equação mostrada na Figura 2:

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{0{,}11 * Q^{1,8} * T}{D^{4,8} * P}$$

Figura 2 – Equação Diâmetro da Tubulação

Onde:

- ΔP/L = Perda de carga específica na tubulação, bar/m;
- L = Comprimento da tubulação;
- Q = Vazão volumétrica, m³/h;
- T = Temperatura absoluta, K
- P = Pressão absoluta média do escoamento, bar;
- D = Diâmetro do tubo, mm;

4.3 CÁLCULO DA VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO

Metodologia para cálculo das velocidades nas tubulações utilizando as Equação mostrada na Figura 3:

$$V = \frac{Q * 10^4}{D^2 * K * P}$$

Figura 3 – Equação Velocidade na Tubulação

Onde:

- V = Velocidade em m/s;
- D = Diâmetro calculado na fórmula;
- Q = Vazão em m³/h;
- P = Pressão em bar;
- K = Fator de rugosidade.

5 CÁLCULO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

As redes de distribuição e seus componentes, atenderão as necessidades de pressão e vazão dos equipamentos a serem instalados conforme informações do Cliente, foram usadas também as diretrizes das NBRs para estabelecimento de critérios de projeto. A Tabela 3 mostra o memorial de cálculo das tubulações.

Local	Trecho	Nº de pontos	Consumo Estimado	Consumo Estimado	Comprimentos L [m]				Diametro comercial	Perda Pessão	Pressão [bar]			Velocidade
		Unidade	Q [l/min]	Q [m³/h]	Horizontal	Equivalente	Vertical	Total	Dn [mm]	[bar]	Montante	Jusante	Perda [%]	[m/s]
AR COMPRIMIDO														
AR COMPRIM.	A-B	26,00	6620,00	397,20	3,00	33,40	2,00	38,40	50	**0,14404**	15,000	**14,856**	**0,960%**	**6,33**
LAB. EXIST.	B-C	7,00	2340,00	140,40	30,00	31,70	3,00	64,70	32	**0,41164**	12,000	**11,588**	**3,430%**	**6,93**
LAB. NOVO	C-D	19,00	4280,00	256,80	27,50	17,30	2,00	46,80	32	**1,05939**	10,000	**8,941**	**10,594%**	**15,22**
LAB	PTE	1,00	500,00	30,00	8,50	15,80	3,00	27,30	32	**0,01449**	8,941	**8,926**	**0,162%**	**1,99**
LAB. NOVO	D-E	18,00	3780,00	226,80	7,00	3,00	0,00	10,00	32	**0,20245**	8,941	**8,738**	**2,264%**	**15,03**
ENS.ABRAS.	PIS	1,00	210,00	12,60	2,50	15,80	2,00	20,30	32	**0,00231**	8,738	**8,736**	**0,026%**	**0,85**
LAB. NOVO	E-F	17,00	3570,00	214,20	8,00	3,00	0,00	11,00	32	**0,20558**	8,738	**8,533**	**2,353%**	**14,53**
USINA	PIS	1,00	210,00	12,60	2,50	15,80	2,00	20,30	32	**0,00237**	8,533	**8,530**	**0,028%**	**0,88**
LAB. NOVO	F-G	16,00	3360,00	201,60	3,00	9,10	0,00	12,10	32	**0,20765**	8,533	**8,325**	**2,434%**	**14,00**
ENS. DINAM.	PIS	1,00	210,00	12,60	8,00	15,80	2,00	25,80	32	**0,00309**	8,325	**8,322**	**0,037%**	**0,90**
LAB. NOVO	G-H	15,00	3150,00	189,00	1,00	9,10	0,00	10,10	32	**0,15816**	8,325	**8,167**	**1,900%**	**13,45**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00229**	8,167	**8,164**	**0,028%**	**0,91**
LAB. NOVO	G-H	14,00	2940,00	176,40	3,50	4,60	0,00	8,10	32	**0,11420**	8,167	**8,053**	**1,398%**	**12,80**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00233**	8,053	**8,050**	**0,029%**	**0,93**
LAB. NOVO	H-I	13,00	2730,00	163,80	2,00	4,60	0,00	6,60	32	**0,08259**	8,053	**7,970**	**1,026%**	**12,05**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00235**	7,970	**7,968**	**0,029%**	**0,94**
LAB. NOVO	I-J	12,00	2520,00	151,20	1,50	4,60	0,00	6,10	32	**0,06677**	7,970	**7,903**	**0,838%**	**11,24**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00237**	7,903	**7,901**	**0,030%**	**0,94**
LAB. NOVO	J-K	11,00	2310,00	138,60	1,50	11,00	0,00	12,50	32	**0,11798**	7,903	**7,785**	**1,493%**	**10,39**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00240**	7,785	**7,783**	**0,031%**	**0,96**
LAB. NOVO	K-L	10,00	2100,00	126,00	1,50	4,60	0,00	6,10	32	**0,04923**	7,785	**7,736**	**0,632%**	**9,59**
CAR.LIG.ASF.	RTF	1,00	20,00	1,20	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00004**	7,736	**7,736**	**0,000%**	**0,09**
LAB. NOVO	L-M	9,00	2080,00	124,80	3,50	4,60	0,00	8,10	32	**0,06467**	7,736	**7,671**	**0,836%**	**9,56**
CAR.LIG.ASF.	BBR	1,00	200,00	12,00	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00224**	7,671	**7,669**	**0,029%**	**0,93**
LAB. NOVO	M-N	8,00	1880,00	112,80	1,00	8,00	0,00	9,00	32	**0,06040**	7,671	**7,611**	**0,787%**	**8,71**
LAB. NOVO	N-O	2,00	420,00	25,20	3,00	5,00	0,00	8,00	32	**0,00365**	7,611	**7,607**	**0,048%**	**1,96**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00246**	7,607	**7,605**	**0,032%**	**0,98**
CAR.LIG.ASF.	PIS	1,00	210,00	12,60	2,00	15,80	2,00	19,80	32	**0,00259**	7,607	**7,605**	**0,034%**	**0,98**
LAB. NOVO	N-P	6,00	1460,00	87,60	1,50	10,60	0,00	12,10	32	**0,05193**	7,611	**7,559**	**0,682%**	**6,82**
S. ENSAIOS	VQP	1,00	300,00	18,00	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00471**	7,559	**7,554**	**0,062%**	**1,41**
LAB. NOVO	P-Q	5,00	1160,00	69,60	2,50	4,60	0,00	7,10	32	**0,02028**	7,559	**7,539**	**0,268%**	**5,46**
S. ENSAIOS	PTD	1,00	350,00	21,00	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00623**	7,539	**7,532**	**0,083%**	**1,65**
LAB. NOVO	Q-R	4,00	810,00	48,60	2,50	4,60	0,00	7,10	32	**0,01065**	7,539	**7,528**	**0,141%**	**3,82**
S. ENSAIOS	PRU	1,00	180,00	10,80	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00188**	7,528	**7,526**	**0,025%**	**0,85**
LAB. NOVO	R-S	3,00	630,00	37,80	3,50	6,50	0,00	10,00	32	**0,00956**	7,528	**7,518**	**0,127%**	**2,98**
S. ENSAIOS	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00249**	7,518	**7,516**	**0,033%**	**0,99**
LAB. NOVO	S-T	2,00	420,00	25,20	3,50	8,00	0,00	11,50	32	**0,00530**	7,518	**7,513**	**0,071%**	**1,99**
PREP. AMOS.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00249**	7,513	**7,511**	**0,033%**	**0,99**
LAB. NOVO	T-U	1,00	210,00	12,60	2,00	6,10	0,00	8,10	32	**0,00107**	7,513	**7,512**	**0,014%**	**0,99**
PREP. AMOS.	PIS	1,00	210,00	12,60	1,00	15,80	2,00	18,80	32	**0,00249**	7,512	**7,510**	**0,033%**	**0,99**

OXIGÊNIO														
OXIGÊNIO	A-B	1,00	10,00	0,60	10,00	42,40	2,00	54,40	22	**0,00007**	21,000	**21,000**	**0,000%**	**0,04**
CAR.LIG.ASF.	PAV	1,00	10,00	0,60	0,00	42,40	2,00	44,40	22	**0,00005**	21,000	**21,000**	**0,000%**	**0,04**

Tabela 3 – Cálculo da Tubulação

6 CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Todas as informações presentes neste memorial foram derivadas do projeto do Sistema de Ar Comprimido. Os cálculos e dimensões foram elaborados de acordo com as normas técnicas vigentes, incluindo as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

É importante ressaltar que o projetista não assume a responsabilidade por possíveis modificações neste projeto durante sua execução. Recomendamos enfaticamente que as tubulações e equipamentos especificados no projeto não sejam alterados sem consulta prévia e autorização do projetista.

Aconselhamos o uso de produtos de alta qualidade e comprovada confiabilidade, pois a qualidade da instalação depende diretamente dos materiais utilizados.

Este projeto foi desenvolvido com base no layout e nas informações fornecidas pela arquitetura e cliente. Em caso de dúvidas quanto à localização exata dos pontos, é recomendável que esses detalhes sejam esclarecidos por meio de consulta.

MEMORIAL DESCRITIVO – AR COMPRIMIDO [PROJETO EXECUTIVO]

REVISÃO 01 | 30/06/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

Elaboração de projetos complementares do laboratório de pavimentação da UFRB anexo do prédio CETEC, unidade integrante da UFRB.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO |Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril
Belo Horizonte/MG
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 2
1.1 INFORMAÇÕES DA OBRA 2
1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO FORMAÇÕES DA OBRA 3
1.3 GENERALIDADES 3
2 NORMAS APLICÁVEIS 4
3 DESCRIÇÃO E PREMISSAS DE PROJETO 5
3.1 DEMANDA CALCULADA 5
3.2 DADOS DE PROJETO 6
4 DIMENSIONAMENTO DO PROJETO 7
4.1 CÁLCULO DA PERDA DE CARGA 8
4.2 CÁLCULO DO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO 8
4.3 CÁLCULO DA VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO 9
5 REDES DE DISTRIBUIÇÃO 9
5.1 TUBULAÇÕES 10
5.2 FIXAÇÕES E SUPORTES 10
5.3 IDENTIFICAÇÃO 11
5.4 PONTOS DE CONSUMO 11
5.5 LIMPEZA 12
6 CENTRAIS DE AR COMPRIMIDO 12
7 TESTE DE ESTANQUEIDADE 13
8 ENTREGA DAS INSTALAÇÕES E TREINAMENTO 14
9 GARANTIAS 14
10 MANUTENÇÃO E PLANO DE MANUTENÇÃO PERIÓDICO 15
11 RESPONSABILIDADE 16
12 CONSIDERAÇÃOES FINAIS 16

1 INTRODUÇÃO

O presente documento é parte integrante do Projeto do Laboratório de Pavimentação do CETEC-UFRB e destina-se a orientar e complementar as informações referentes às soluções técnicas propostas para elaboração do projeto de instalações do Sistema de Ar Comprimido para o Laboratório de Pavimentação, bem como definir orientações e obrigações necessárias à execução das instalações.

1.1 INFORMAÇÕES DA OBRA

Laboratório de Pavimentação do CETEC, da Coordenação de Infraestrutura e Meio Ambiente, do Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia situado à Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz Da Almas – Bahia, CEP 44380-000. O empreendimento está destinado a instalações laboratoriais, possui área total de 285,20m² em um único pavimento.

A necessidade de fornecimento de Ar Comprimido, contempla 27 (vinte) pontos de consumo conforme demanda apresentada para os equipamentos mostrada na Tabela 1. O Projeto e Execução incluem central de ar comprimido e redes de distribuição para os referidos pontos de consumo, um dos equipametos necessita de alimentação com alta pressão, para o referido equipamento será instalada uma central com manifold para dois cilindros de gás, a principio o oxigênio - O2, que podem ser substituídos por cilindros de ar comprimido caso seja a opção do cliente.

Listas dos equipamentos - Rede Nova

Item	Equipamento	Vazão Calculada [l/min]	Pressão [bar]	Fator de Similtaneidade	Vazão Adotada [l/min]
1	Prensa Triaxial Estática	500	10	1	500
12	Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	200	5	1	200
15	RTFOT	20	7	1	20
21	Prensa Universal UTM-130	180	5	1	180
22	Viga de 4 pontos	300	9	1	300
23	Prensa Triaxial dinâmico 1	350	5	1	350
30	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
31	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
32	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
32	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
33	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
34	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
35	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
36	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
37	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
38	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210

39	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
40	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
41	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
13	* Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	10	* 21	1	10

* Equipamento a ser alimentado via cilindros de Ar Comprimido ou Oxigênio pela alta demanda de pressão.

Listas dos equipamentos - Rede Existente					
Item	**Equipamento**	**Vazão Calculada [l/min]**	**Pressão [bar]**	**Fator de Similtaneidade**	**Vazão Adotada [l/min]**
A	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
B	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
C	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
D	Pistola de ar comprimido	420	10	0,5	210
E	Equipamento 01	500	10	1	500
F	Equipamento 02	500	10	1	500
G	Equipamento 03	500	10	1	500

Tabela 1 – Necessidades Vazão e Pressão Equipamentos

1.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO FORMAÇÕES DA OBRA

Engenheiro Mêcanico – Gilmenis Agostini Simon – CREA PR 137014/D

1.3 GENERALIDADES

O projeto das instalações de Ar Comprimido tem o propósito final de realizar o fornecimento deste insumo para os equipamentos utilizados no referido laboratório de pavimentação, suprindo todas as necessidades apresentadas pelo cliente no que se refere a utilização do gás por estes equipamentos.

O principal objetivo é fornecer um sistema técnico eficiente visando a perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência, além disso, fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

À empresa contratada, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços descritos nesta especificação como um documento complementar ao projeto Arquitetônico e demais projetos complementares.

Qualquer alteração nas especificações apresentadas deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da edificação. Os materiais e mão-de-obra empregados deverão ser de primeira qualidade, de comprovada eficiência e capacitação técnica, seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes. Todos os materiais e

equipamentos a serem empregados e/ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando solicitado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Não é permitida nenhuma alteração nos projetos sem o consentimento e/ou autorização por escrito do proprietário e do responsável técnico pelo projeto, sendo que as modificações ainda estarão sujeitas à aprovação.

Os desenhos do projeto e este memorial descritivo se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultado o responsável técnico para elucidação da informação discordante.

2 NORMAS APLICÁVEIS

Em qualquer situação deverão ser aplicadas as normas da ABNT, sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico, normas de vigilância sanitária, normas da concessionária local de saneamento e código de obras e posturas locais, atualizadas e específicas para cada situação. Foram utilizadas neste projeto as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- NBR ISO 8573-1:2013 - Ar comprimido — Contaminantes e classes de pureza
- NBR ISO 7183:2012 - Secadores de ar comprimido – Especificações e ensaios
- NBR 6493:2019 - Emprego de cores para identificação de tubulações industriais
- NBR 12188:2017 - Sistema centralizados de suprimentos de gases medicinais para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviço de saúde;
- NBR 11725:2008, Conexões e rocas para válvulas de cilindros para gases;
- NBR 11906:2011, Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;
- NBR 13206:2010, Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costuram para condução de fluidos – Requisitos;
- CGA G-4.1, Compressed Gas Association, Cleaning Equipment for Oxygen Service;
- ISO 7396-1:2016, Medical gas pipeline systems – Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum;

- ASTM B 819, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Medical Gas Systems;

3 DESCRIÇÃO E PREMISSAS DE PROJETO

O Projeto trata de uma instalação para fornecimento de Ar Comprimido para equipamentos que compõem o Laboratório de Pavimentação da UFRB. O sistema será composto por:

- Central de Ar Comprimido com compressor, filtros, secador e reservatório pulmão atendendo pressão até 12,5 bar.
- Redes de distribuição com tubulações em PPR devidamente fixadas para pressões até 20 bar.
- Pontos de utilização com reguladores de pressão e secador para fornecimento aos equipamentos instalados na edificação.
- Central de gases com manifold e dois cilindros de gas para O2 ou Ar Comprimido Medicinal atendendo pressão de 21 bar.

3.1 DEMANDA CALCULADA

A demanda para atendimento aos equipamentos foi definida conforme informações do cliente para os equipamentos a serem instalados nos diversos ambientes.

A Tabela 2 mostra os resutados para Calculo da Demanda utilizando fator de simultaneidade baseado em outros projetos similares:

CÁLCULO DA DEMANDA						
Tipo de Gás	**Número de Ambientes**	**Número de Pontos**	**Fator de Simultaneidade**	**Vazão Calculada l/min**	**Vazão Adotada l/min**	**Vazão Adotada m³/h**
Ar Comprimido via compressor	8	26	0,7368	10.190,0	8.090,0	485,4
Oxigenio ou Ar Comprimido Medicinal	1	1	1,0	10	10	0,60

Tabela 2 – Cálculo da Demanda

3.2 DADOS DE PROJETO

O projeto da rede de Ar Comprimido foi desenvolvido conforme premissas abaixo:

- Sistema de distribuição com tubulação embutida ou instalada de forma aparente
- Temperatura: 273 K
- Quantidade: 19 Pontos De Consumo
- Vazão Total: 10.190,0 l/min
- Fator De Simultaneidade: 79,39%
- Consumo Total Estimado: 8.090,0 l/min ou 485,4 m^3/m
- Pressão Mínima: 10 bar (10 kgf/cm^2)
- Pressão Máxima: 12,5 bar (12,5 kgf/cm^2)
- Velocidade: Menor que 20 m/s
- Diâmetro Mínimo Admitido: Ø15mm
- Abastecimento: Via compressor de ar

O Compressor de Ar e Reservatório especificado para esta aplicação deve ser conforme premissas abaixo.

- Compressor:
    - Marca/Modelo: Compressor De Parafuso Lubrificado Com Secador e Filtros Integrados, Marca Metalplan, Modelo Totalpack Flex DD ou similar técnico
    - Conexões: 2” NPT
    - Tensão: Trifásico - 220 V
    - Frequência: 60 Hz
    - Potência: 75 HP
    - Pressão Máxima: 12,5 bar
    - Vazão Máxima: 288 PCM
    - Vazão Máxima: 489 m^3/h
    - Dimensões 1084P x 1725A x 2272L mm
- Reservatório:

- Marca/Modelo: Reservatório Vertical (Tanque Pulmão), Marca Metalplan, Modelo Sva-2000
- Conexões: 2" NPT
- Volume do Reservatório: 2,0 m³
- Pressão Máxima: 15,0 bar
- Dimensões 3342A x 919Ø mm
- Peso: 650 Kg.

O projeto da rede de gas para cilindros de Oxigênio - O2 ou Ar Comprimido Medicinal foi desenvolvido conforme premissas abaixo:

- Sistema de distribuição com tubulação embutida ou instalada de forma aparente
- Temperatura: 273 K
- Manifold: 01 unidade, para 02 cilindros gás Oxigênio ou Ar Comprimido, Grau de pureza do gás a definir
- Quantidade: 01 Ponto De Consumo
- Vazão Total: 10 l/min
- Fator De Simultaneidade: 100%
- Consumo Total Estimado: 10 l/min ou 0,60 m³/m
- Pressão Mínima: 21 bar (21 kgf/cm²)
- Pressão Máxima: 25 bar (25 kgf/cm²)
- Velocidade: Menor que 20 m/s
- Diâmetro Mínimo Admitido: Ø15mm
- Abastecimento: 02 Cilindros Modelo T (9,5m³ cada) ou menor dependendo do tempode utilização.

4 DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Para realizar o dimensionamento dos ramais, utilizou-se a metodologia de *Colebrook* para calcular o fator de perda de Carga, em seguida, calculou-se a perda de carga trecho a trecho para definição dos diâmetros, conforme demonstrado.

4.1 CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

A metodologia para o cálculo de perdas de carga nas tubulações utiliza as Equações de Colebrook mostradas na Figura 1:

Colebrook (Implicit Eqn 1)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right]$$

Colebrook (Implicit Eqn 2)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1.74 - 2\log\left[\frac{2\varepsilon}{D} + \frac{18.7}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right]$$

Serghide (Explicit Eqn 1)

$$A = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{12}{\mathrm{Re}}\right) \qquad B = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51A}{\mathrm{Re}}\right)$$

$$C = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51B}{\mathrm{Re}}\right) \qquad f = \left(A - \frac{(B-A)^2}{C-2B+A}\right)^{-2}$$

Swamme (Explicit Eqn 2)

$$f = \frac{0.25}{\log_{10}\left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right]^2}$$

$$Lw = f.\frac{L}{D}.\frac{v^2}{2g}$$

Figura 1 – Equações Colebrook

Onde:

- Re: Número de Reynolds;
- ε: Rugosidade específica do material escolhido para tubulações;
- D: Diâmetro interno da tubulação;
- Lw: Perda de Carga;
- f: Fator de perda de carga;
- g: aceleração da gravidade (9,81 m/s²);
- v: velocidade do fluido (m/s);
- L: Comprimento do trecho.

4.2 CÁLCULO DO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

A metodologia para cálculo dos diâmetros das tubulações utiliza as Equação mostrada na Figura 2:

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{0{,}11 * Q^{1{,}8} * T}{D^{4{,}8} * P}$$

Figura 2 – Equação Diâmetro da Tubulação

Onde:

- ΔP/L = Perda de carga específica na tubulação, bar/m;
- L = Comprimento da tubulação;
- Q = Vazão volumétrica, m³/h;
- T = Temperatura absoluta, K
- P = Pressão absoluta média do escoamento, bar;
- D = Diâmetro do tubo, mm;

4.3 CÁLCULO DA VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO

Metodologia para cálculo das velocidades nas tubulações utilizando as Equação mostrada na Figura 3:

$$V = \frac{Q * 10^4}{D^2 * K * P}$$

Figura 3 – Equação Velocidade na Tubulação

Onde:

- V = Velocidade em m/s;
- D = Diâmetro calculado na fórmula;
- Q = Vazão em m³/h;
- P = Pressão em bar;
- K = Fator de rugosidade.

5 REDES DE DISTRIBUIÇÃO

As redes de distribuição e seus componentes, atenderão as necessidades de pressão e vazão dos equipamentos a serem instalados conforme informações do Cliente, foram usadas também as diretrizes das NBRs para estabelecimento de critérios de projeto.

5.1 TUBULAÇÕES

As tubulações horizontais serão instaladas entre a laje e o forro da edificação ou fixadas de forma aparente. Os trechos verticais que atenderão os pontos de consumos deverão ser instalados de forma aparente, ou embutidas na alvenaria ou drywall conforme diretriz adotada pela equipe técnica do Cliente.

As tubulações para Ar Comprimido, com pressões até 12,5 kgf/cm², devem ser de tubos plásticos de engenharia em PPR (PPCR - Polipropileno Copolímero Random). Conforme as normas DIN 8077 e 8078, os tubos de plásticos de engenharia PPR (PPCR) são escolhidos para sanar os problemas mais comuns que ocorrem nas instalações metálicas, entre os quais pode-se destacar: incrustações, vazamentos, corrosões (ferrugem), uniões difíceis e dissipação de calor. Seu uso permite altas pressões e temperaturas de forma constante, durante longo período, conforme normas técnicas. Portanto os usos destes materiais garantem redes de ar comprimido mais seguras. Deverão ser aplicados a este projeto tubulação de PPR classe de pressão de 20kgf/cm² ou superior, ficando acima da pressão maxima de trabalho da rede.

A tubulação para cilindros de oxigênio ou ar comprimido medicinal, acima de 20 kgf/cm², devem ser construídas com tubos de cobre, classe A, sem costura, fabricante Eluma ou similar técnico, as uniões deverão ser soldadas, com pintura na cor determinada para Ar Comprimido.

Deverão ser instaladas válvulas para seccionamento da rede em cada sala do estabelecimento ou de preferencia em cada ponto de consumo, garantindo rápido acesso em casos de manutenções.

As válvulas de secção, deverão ser fabricadas em resina termoplástica de alta resistência e composto por conjunto de válvula em latão (polido e cromado), conforme especificações a seguir.

- Pressão de operação – a mesma da linha de distribuição (acima de 12 kgf/cm²);
- Temperatura de operação de 25°C (+/- 5°C).

5.2 FIXAÇÕES E SUPORTES

As tubulações embutidas no forro ou aparentes deverão ter fixações com braçadeiras e vergalhões galvanizados conforme detalhe de projeto. A estrutura de suporte deverá ser constituída por perfilados perfurados de 30 x 30 mm, barras

roscadas, porcas, arruelas e chumbadores tipo parabolt conforme projeto.

5.3 IDENTIFICAÇÃO

As tubulações de Ar Comprimido e outros fluidos deverão ser identificadas conforme padrão e cores de identificação constantes na NBR 6493 e literaturas afins conforme Tabela 3. As tubulações deverão ser identificadas também com etiquetas a cada 2 metros.

Tipo De Fluído	Cor de Identificação	Padrão Munsell
Ar Comprimido	Azul Segurança	2.5 PB 4/10

Tabela 3 – Cores e Identificação do Fluído

Os seguimentos de tubulação que ficarem expostos podem receber pintura integral nas cores exigidas pela NBR, ou poderão ser pintadas com esmalte sintético na cor das paredes, e receber a identificação através de etiquetas na cor padrão dos fluídos, as tubulações também deverão receber adesivos com indicação do sentido de fluxo do gás. A responsabilidade sobre a identificação da tubulação fica a cargo da instaladora da tubulação, devendo esta, emitir RELATÓRIO DE CONFORMIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE AR COMPRIMIDO, ao final de seus serviços.

5.4 PONTOS DE CONSUMO

Nos pontos de consumo, deverão ser acoplados terminais para montagem do filtro regulador lubrificador com manômetro e também secadores por absorção. Os pontos de consumo serão de instalação aparentes fixos na parede, devem estar a 1,50m medidos do piso acabado.

Para ser possível controlar a pressão, vazão e lubrificação no ponto de uso de cada equipamento, foi especificado o seguinte filtro regulador:

- Marca/Modelo: Filtro regulador lubrificador com manômetro Schulz (ou similar técnico)
- Vazão: 2600 litros/minuto
- Conexão: 1/2"
- Capacidade de Reteção: 40 mícrons

- Pressão Máxima de entrada: 10 bar
- Pressão de Trabalho: 0,2 a 10 bar
- Faixa de Temperatura: -10°C a + 60°C
- Conexão do Manômetro: 1/8" BSP, escala de 0 a 160 psi
- Dreno: Manual

Para redução da umidade nos pontos de consumo evitando danos aos equipamentos mais sensíveis, foi especificado o seguinte secador:

- Marca/Modelo: Secador de ar ponto de uso modelo D4 da marca Metalplan
- Vazão: 20 PCM – 34 m^3/h
- Conexão: 3/4"
- Refil: Acqua Sorb 6kg
- Hyperfilter compatível: MFC-025-M40/M20
- Dimensões: 150P x 870A x 140L mm

5.5 LIMPEZA

Os tubos antes de instalados deverão ser higienizados com produtos a este fim destinado, a fim de retirar substâncias graxas provenientes da industrialização dos mesmos. Durante os trabalhos, os tubos deverão ser capsulados (tamponados) na tentativa de evitar a entrada de partículas sólidas da obra. Ao final da execução da rede, deverá ser executada a limpeza de arraste através de injeção de ar comprimido medicinal em todas as ramificações e derivações.

6 CENTRAIS DE AR COMPRIMIDO

A Central de Ar Comprimido será composta pelo sistema de geração de ar comprimido que para esta solução deve apresentar os seguintes itens: Compressor, Pré-Filtro, Secador de Ar, Pós-Filtro e Reservatório.

Para garantir ar comprimido de excelente qualidade as etapas abaixo devem ser seguidas durante a geração:

1. O ar que é captado do ambiente pelo compressor, este ar contém água na forma de vapor, óleo e partículas sólidas contaminantes prejudiciais aos equipamentos pneumáticos ou sistemas onde este atua diretamente.

2. Após a compressão, este ar torna-se saturado e passa por um pré-filtro coalescente, modelo Oil-X Evolution grau AO (ou similar), de onde são retiradas as partículas sólidas (>= 1 mícron), condensados e vapores de água e óleo (>= 0,6 mg/m³).
3. Após a pré-filtração, o ar comprimido passa pelo secador de ar por refrigeração (modelo DRD). A função do secador é reduzir sua temperatura de ponto de orvalho de +3ºC (modo contínuo) até +10°C (modo cíclico). Ao atingir essa temperatura, o vapor de água se condensa, tornando o ar "tecnicamente" seco.
4. O ar comprimido "tecnicamente" seco passa pelo pós-filtro coalescente, modelo Oil-X Evolution grau AA (ou similar), que retira dele o aerosol de óleo (>= 0,01 mg/m³) e partículas sólidas (>= 0,01 mícron) eventualmente ainda existentes no sistema.
5. Para sistemas onde seja necessário retirar vapores de óleo (odores), o ar comprimido passa ainda pelo filtro de carvão ativado modelo Oil-X Evolution grau ACS (ou similar) que termina de retirar dele o aerosol de óleo (>= 0,003 mg/m³ @ 21°C).

A especificação deste sistema em projeto será conforme descrita na seção 3.2, onde optou-se por um sistema fornecido completo pelo fabricante.

A Central de gás com cilindros será composta por 01 unidade de Manifold para dois cilindros de gas Oxigênio ou Ar Comprimido Medicinal e 02 unidades de cilindros do gás escolhido.

7 TESTE DE ESTANQUEIDADE

Após a conclusão da montagem das tubulações de Ar Comprimido, deverão ser efetuados os testes de estanqueidade com a pressurização destas tubulações com ar ou outro gás, a uma pressão no mínimo 50% superior a pressão de uso da rede. A pressão de teste da rede deverá ser anotada na presença da Fiscalização, registrada em formulário especifico e conferida 24 horas após, não devendo apresentar variação neste período. Após os testes das redes será emitido o RELATÓRIO DE ESTANQUEIDADE. Com a conclusão da obra deverá ser realizada entrega do sistema a Fiscalização, através de acionamento do sistema com alimentação de todos os pontos

de utilização, com a emissão do relatório de conformidade.

8 ENTREGA DAS INSTALAÇÕES E TREINAMENTO

Para efeito de Recebimento Técnico das instalações de Ar Comprimido ora especificado, caberá a Contratada (e sua Instaladora) realizar a Entrega Técnica dessas instalações à Fiscalização, testando-se todos os equipamentos e pontos de consumo em sua presença, bem como fazer a entrega dos documentos abaixo:

- Certificado de Garantia do fabricante dos equipamentos em nome do proprietário;
- Manual de Operação e Manutenção e catálogos dos equipamentos;
- Fichas Técnicas dos Materiais utilizados;
- Termo de Compromisso de Manutenção do instalador credenciado, com cronograma de visita mensal (durante 90 dias);
- "As Built" da Rede de Ar Comprimido, objeto deste memorial, atualizado, em arquivo RVT, devendo ser entregue via: anexo no e-mail ou e-mail com link da núvem, **(NOTA: OBRIGATÓRIO E DE RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA).**

A instalação de Ar Comprimido será objeto de manutenção periódica, que ao final dos serviços, emitirá Termo de Compromisso de Manutenção válido por prazo de 90 dias, durante o qual executará as manutenções preventivas mensais e qualquer corretiva necessária.

A contratada deverá elaborar programa de treinamento a ser ministrado ao pessoal técnico indicado pelo cliente. O programa deverá expor os fundamentos técnicos, a interpretação dos manuais e os procedimentos de operação e manutenção a serem realizados pelos treinados.

9 GARANTIAS

Fornecer garantia total de todos os materiais e equipamentos contra quaisquer defeitos de fabricação ou montagem dos componentes e serviços pelo prazo de um (01) ano a partir da data de emissão do "Termo de Aceitação Definitiva" da instalação.

Se durante o período de garantia, forem detectados defeitos em equipamentos ou materiais, sejam eles imputáveis ao fabricante ou decorrentes de procedimentos inadequados na execução ou montagem, a Contratada se obriga a substituir reinstalar e testar sem ônus para o cliente, no todo ou em parte, os equipamentos e materiais defeituosos ou que apresentarem sinais de envelhecimento prematuro. As despesas

decorrentes da remoção e transporte serão de responsabilidade do cliente. Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componentes ou equipamentos, esses deverão ser garantidos por um ano a partir de sua entrada em operação.

10 MANUTENÇÃO E PLANO DE MANUTENÇÃO PERIÓDICO

A Contratada fará a elaboração de plano de manutenção, operação e controle, de todos os equipamentos e elementos da Rede de Ar Comprimido, considerando manutenções: mensais, trimestrais, semestrais e anuais conforme normativas aplicáveis, e fornecerá toda a documentação cabível para gerenciamento da manutenção do sistema.

A Contratada apresentará um “Compromisso de Manutenção Gratuita” pelo qual se obrigará a prestar, durante o prazo de 90 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- Exame da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita;
- Ajustes e regulagens porventura necessários;
- Lubrificação e limpeza
- Fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o sistema em perfeita condição de operação.

Entende-se como recebimento provisório, a situação em que as instalações estão terminadas e testadas não existindo nenhum a pendência de acabamento e/ou funcionamento.

Durante os 30 dias serão avaliados e realizados os ajustes finos bem como a avaliação da performance do sistema. Ao término desse prazo se dará o recebimento definitivo, mediante a apresentação dos manuais de operação e manutenção do sistema com os respectivos desenhos de “as built”.

11 RESPONSABILIDADE

Será de obrigação de a CONTRATADA confirmar todas as medidas e quantidades dos materiais especificados em obra, devendo, se necessário, fazer a relocação dos equipamentos e a reconstrução na alvenaria, forro, ou quaisquer outros itens em que se houver a necessidade.

Será obrigação da contratada fazer todas as adaptações necessárias que por ventura não foram previstas em projeto de maneira que o sistema funcione de maneira adequada.

Será obrigação da contratada verificar todas as condições e restrições de instalação dos equipamentos efetivamente fornecidos, devendo se necessário, fazer o ajuste e adequação da instalação e posteriormente desenvolver o projeto “As Built” oriundas destas intervenções.

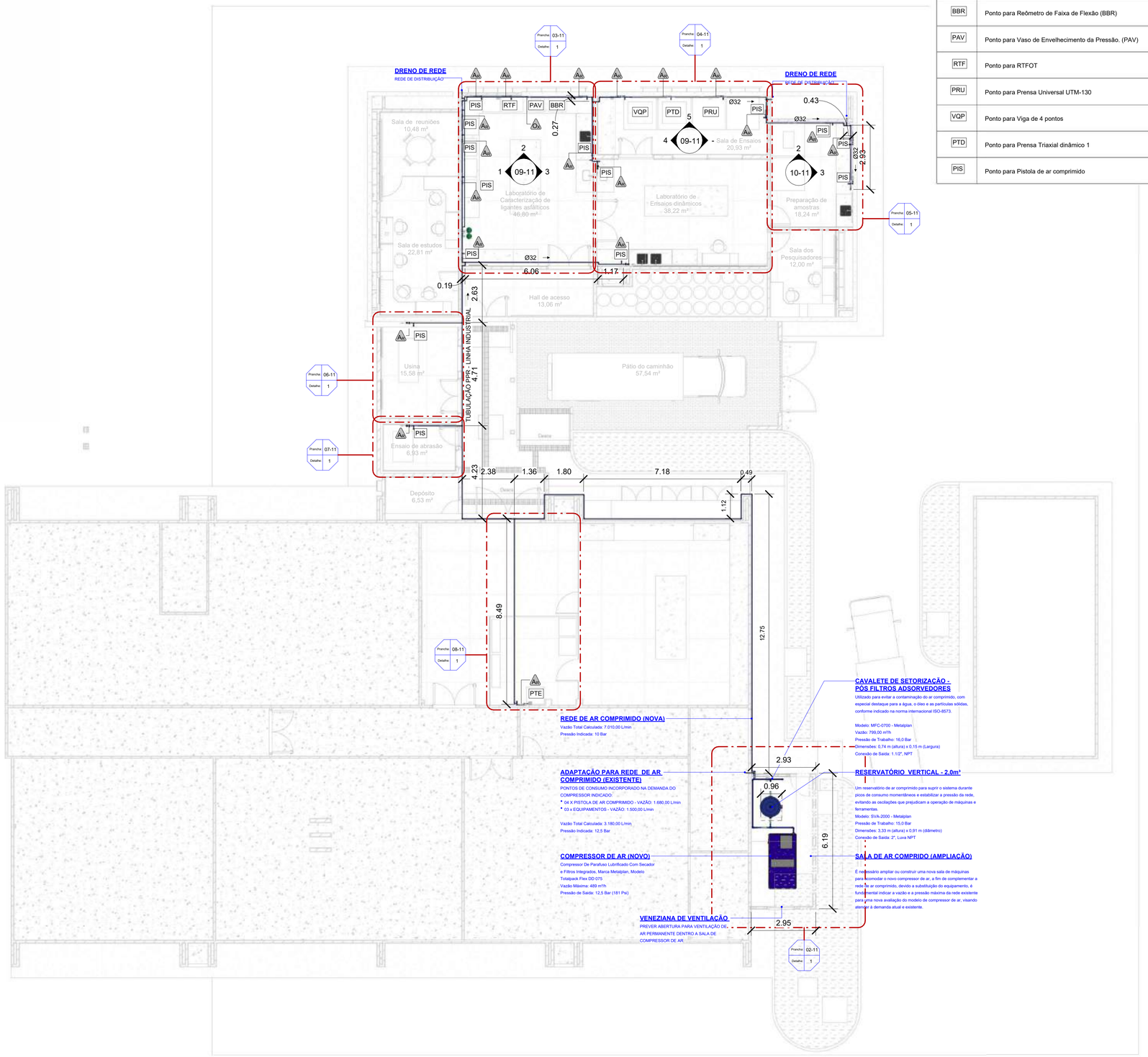
12 CONSIDERAÇÃOES FINAIS

Todas as informações presentes neste memorial foram derivadas do projeto do Sistema de Ar Comprimido. Os cálculos e dimensões foram elaborados de acordo com as normas técnicas vigentes, incluindo as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

É importante ressaltar que o projetista não assume a responsabilidade por possíveis modificações neste projeto durante sua execução. Recomendamos enfaticamente que as tubulações e equipamentos especificados no projeto não sejam alterados sem consulta prévia e autorização do projetista.

Aconselhamos o uso de produtos de alta qualidade e comprovada confiabilidade, pois a qualidade da instalação depende diretamente dos materiais utilizados.

Este projeto foi desenvolvido com base no layout e nas informações fornecidas pela arquitetura e cliente. Em caso de dúvidas quanto à localização exata dos pontos, é recomendável que esses detalhes sejam esclarecidos por meio de consulta.



LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE
- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)
- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:
- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECíFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRáTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A12	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A21	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE | TUBULAÇÃO QUE DESCE | TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

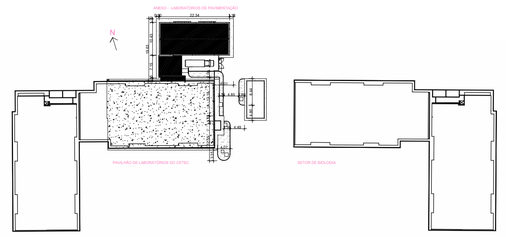
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amarelo Segurança - Munsel: 5 Y 8/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Verde Emblema - Munsel: 2,5 G 4/8

MAPA CHAVE:



1 Planta Baixa Térreo

1 : 100

TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

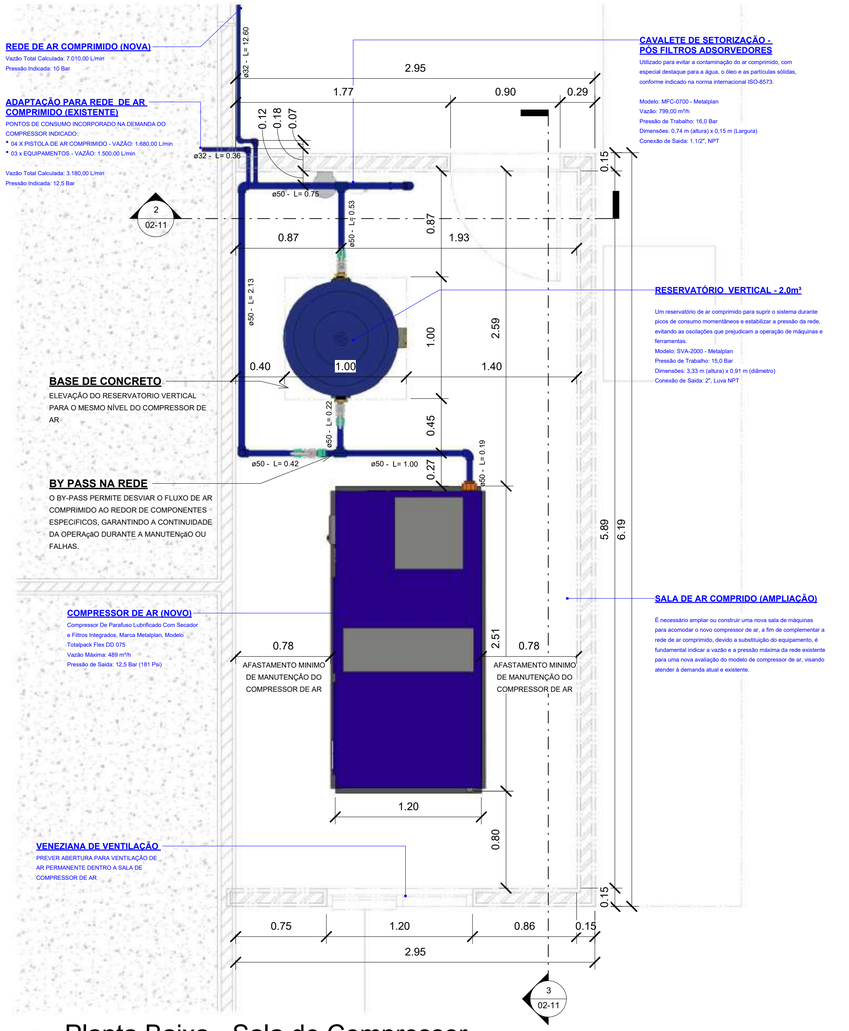
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

DATA: 02/07/2024 | ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

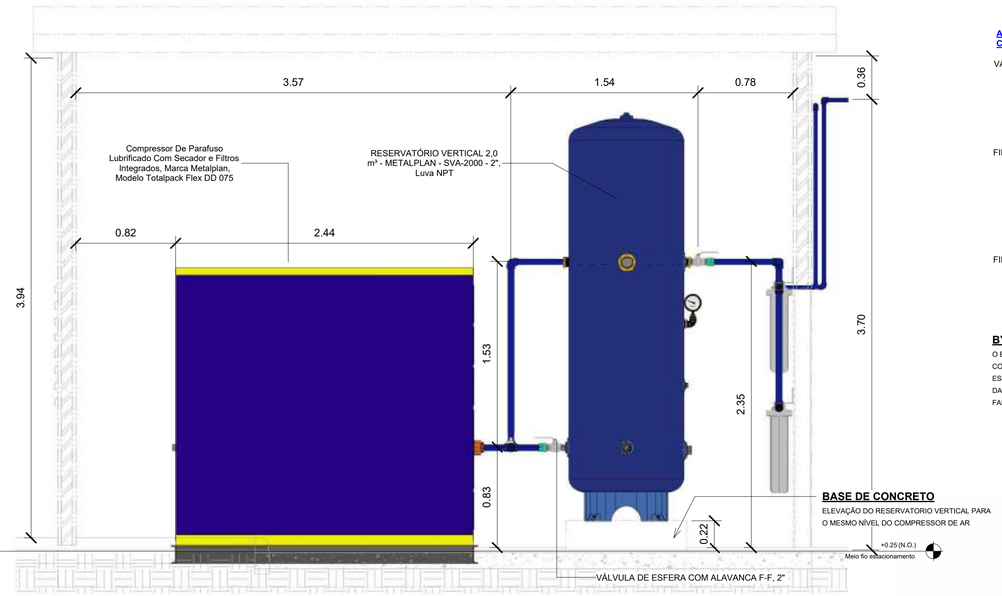
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Pavimento Térreo

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-01 | FOLHA: 01-11 | REVISÃO: 00



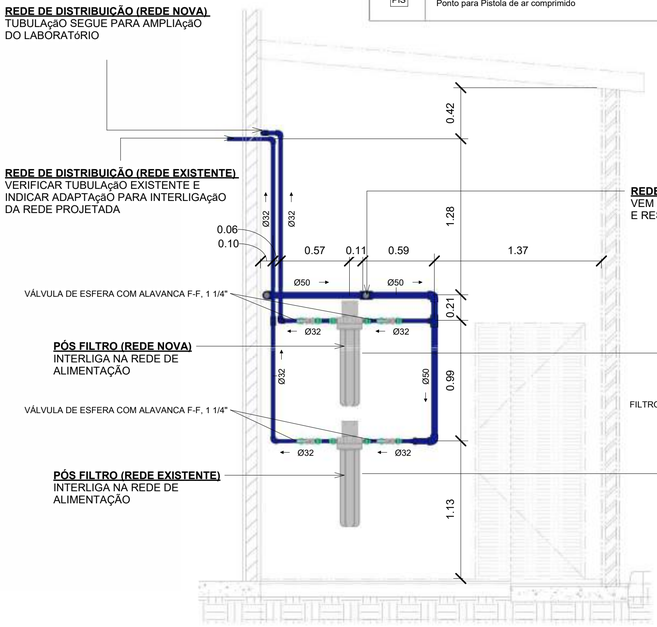
1 Planta Baixa - Sala de Compressor

1 : 25



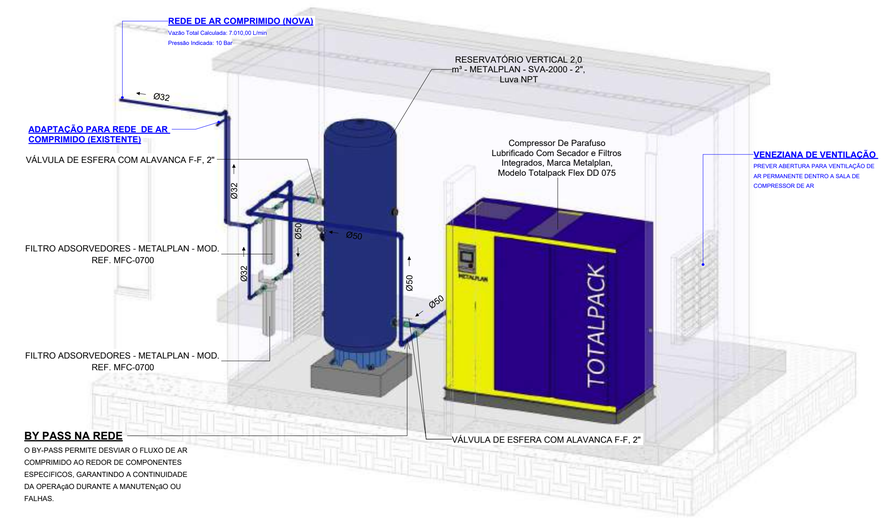
3 CORTE A - SALA DO COMPRESSOR DE AR

1 : 25



2 CAVALETE - PÓS FILTROS DA REDE DE AR

1 : 25



4 ISOMÉTRICO - SALA DO COMPRESSOR DE AR

LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM I.I.O A PRATA;

ACO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçaO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçaO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRáTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MINIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A11	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A9	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

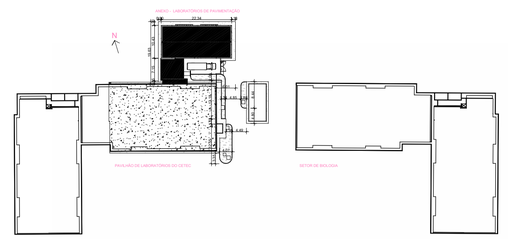
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 — IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 — IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Sapucaia - Mureall 5 Y 6/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Verde Embarea - Mureall 2.5 G 4/8

MAPA CHAVE:



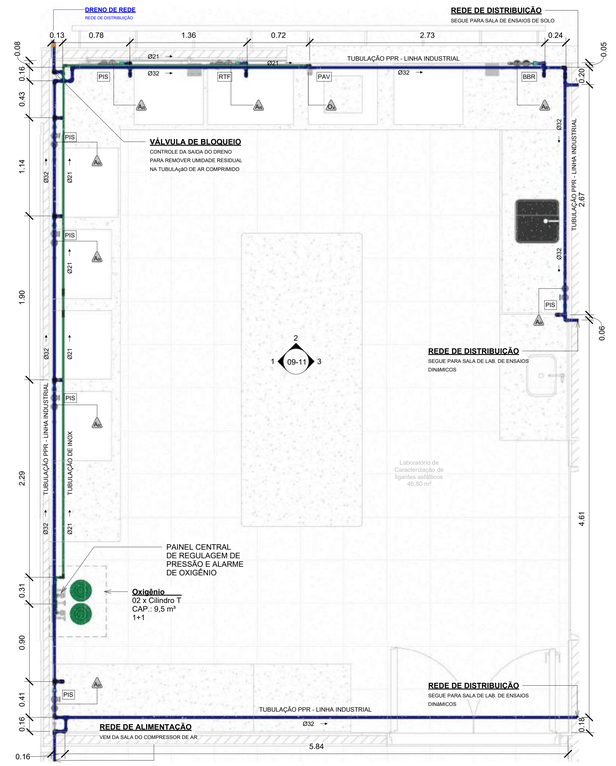
TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO			
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

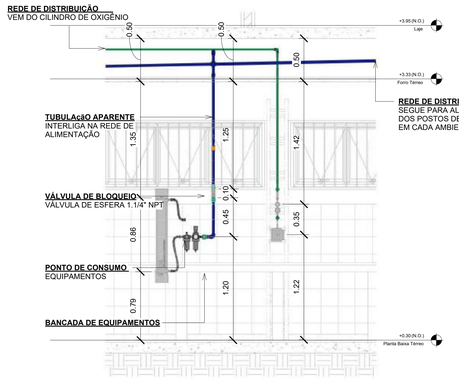
UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Sala do Compressor de Ar

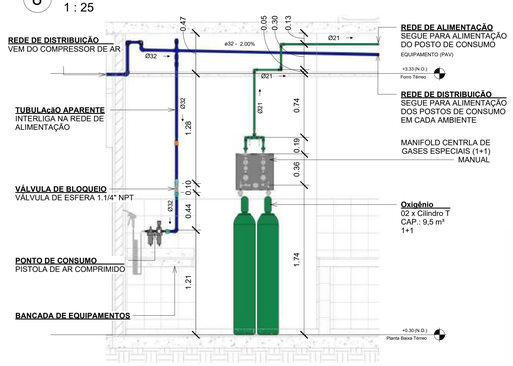
DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
02/07/2024	Como indicado	IS_UFRB_PAV-GAS-02	02-11	00



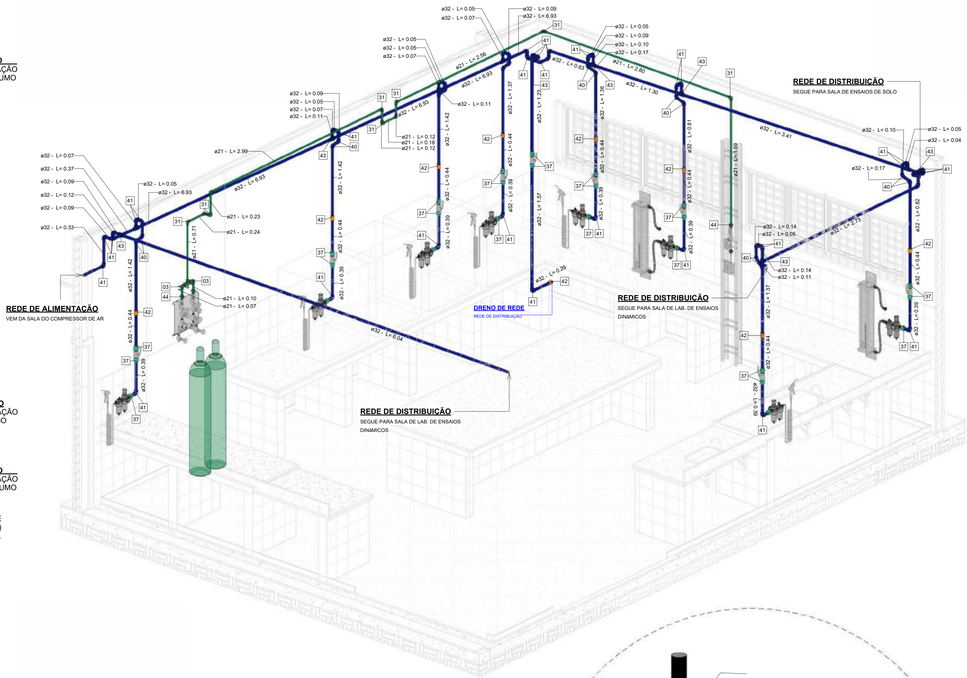
1 Planta Baixa - Laboratório de Carc. de Lig. Asfálticos
1 : 25



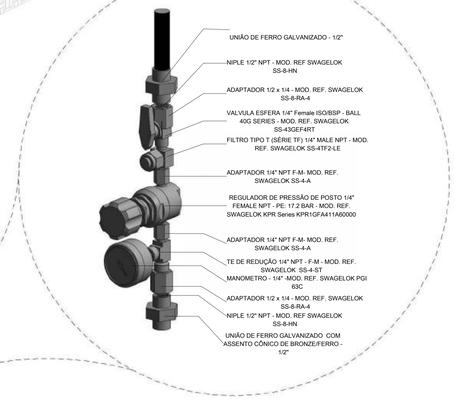
8 Corte A -Laboratório de Carc. de Lig. Asfálticos
1 : 25

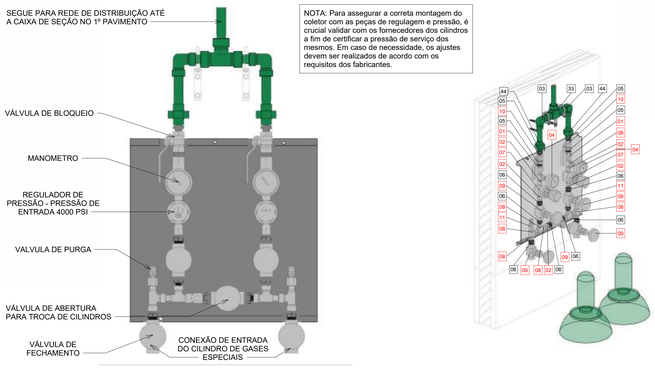


3 Corte B -Laboratório de Carc. de Lig. Asfálticos
1 : 25



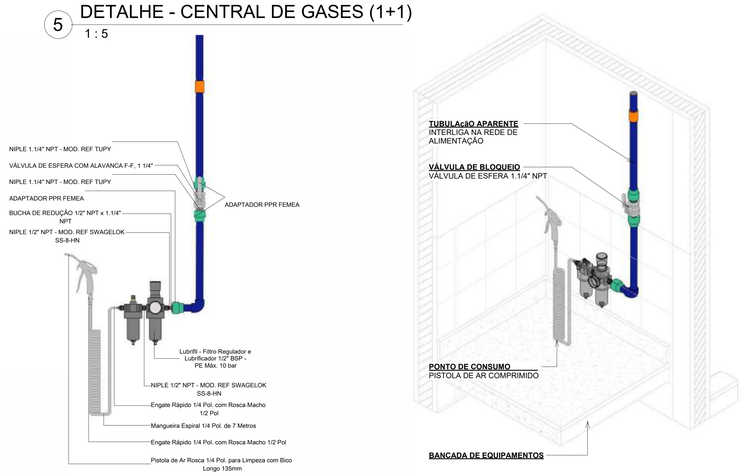
2 Isométrico - Laboratório de Carc. de Lig. Asfálticos



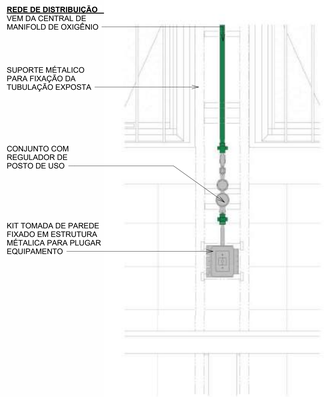


NOTA: Para assegurar a correta montagem do coletor com as peças de regulagem e pressão, é crucial validar com os fornecedores dos cilindros a fim de certificar a pressão de serviço dos mesmos. Em caso de necessidade, os ajustes devem ser realizados de acordo com os requisitos dos fabricantes.

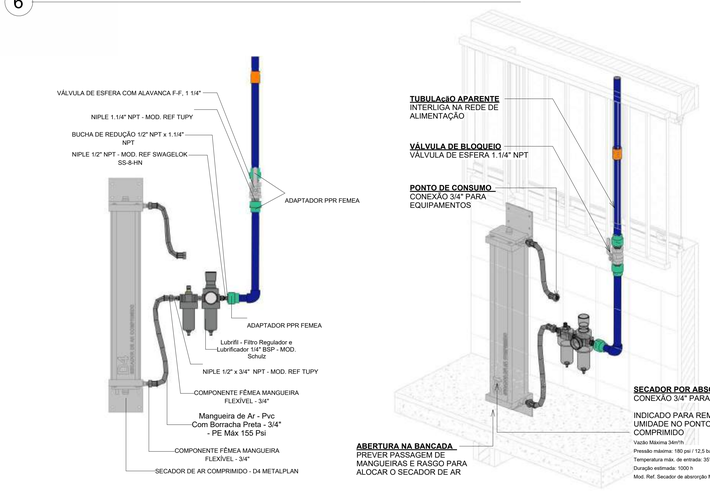
5 DETALHE - CENTRAL DE GASES (1+1)
1 : 5



9 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - PISTOLA DE AR COMPRIMIDO



6 DETALHE - POSTO DE CONSUMO - GASES (OXIGÊNIO)



11 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - EQUIPAMENTOS COM SECADOR DE ABSORÇÃO

LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE
- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,89MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,99MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LIQUIDO):
- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

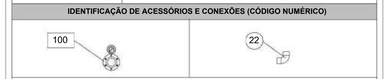
TUBOS PPR DN 25 AZUL:
- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAção PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTENCIA,
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRIO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA CORTAR A PRESSÃO DE TRABALHO ESPECIFICADA,
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRaTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)



100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Ananin Segurança - Modelo 17 X 4"2
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Varia Distância - Modelo: 2,0 X 4,40

MAPA CHAVE:

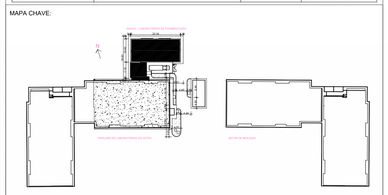


TABELA DE CONEXÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

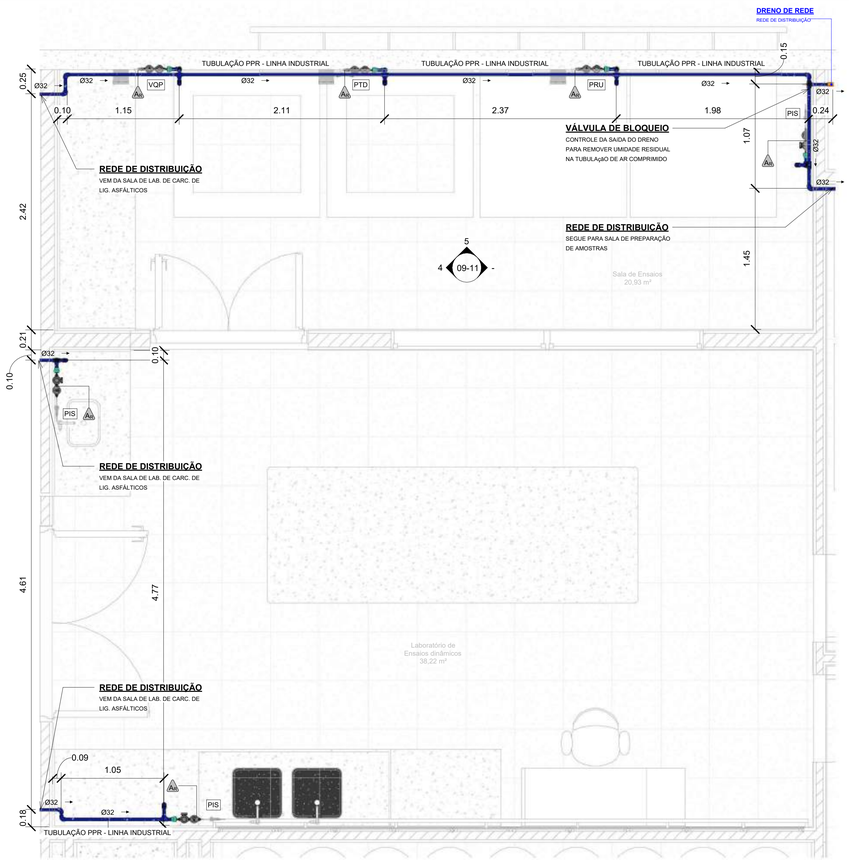
DETALHE DE MONTAGEM - MANIFOLD DE GÁS ESPECIAL (1+1)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
01	ADAPTADOR 1/2 x 1/4 - MOD. REF. SWAGELOK SS-8-RA-4
02	ADAPTADOR 1/4" NPT F-M- MOD. REF. SWAGELOK SS-4-A
03	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"
04	MANOMETRO - 1/4" -MOD. REF. SWAGELOK PGI 63C
05	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN
06	NIPLE DE REDUÇÃO 1/2" x 1/4" NPT - MOD. REF SWAGELOKSS-8-HRN-4
07	REGULADOR DE PRESSÃO 1/4 " FEMALE NPT 4000 PSI - MOD. REF SWAGELOK KPB1S0A412P20000
	SUPORTE METALICO MANIFOLD 43x42 cm
08	TE DE REDUÇÃO 1/4" NPT - F-M - MOD. REF. SWAGELOK SS-4-ST
33	TÊ AÇO INOX - 1/2" NPT
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"
09	VÁLVULA DE AGULHA DE CASTELO INTEGRAL - 1/2" - MOD. REF. SWAGELOK SS- 1RM4
10	VÁLVULA DE ESFERA TRIPARTIDA COM ALAVANCA F-F, 3/4"
11	VÁLVULA PURGA - 1/4"

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO

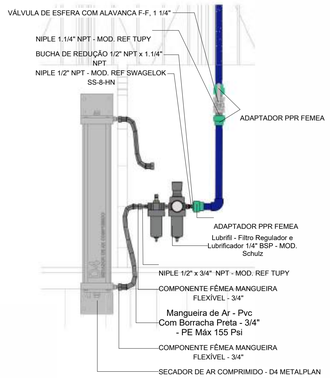
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

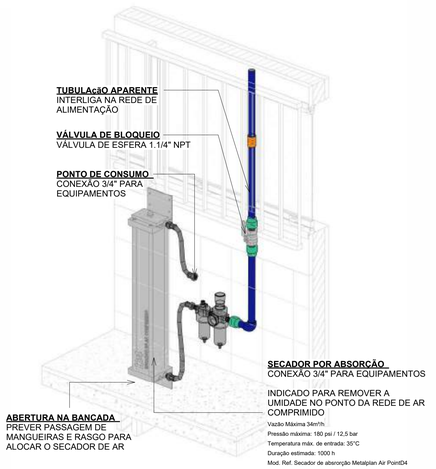
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	GILMENIS AGOSTINI SIMON CREA PR 137014/D	UNIDADE:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
		ENDEREÇO:	Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36060-157, em Juiz de Fora – MG
		TÍTULO:	LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
		DISCIPLINA:	GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
		ETAPA:	EXECUTIVO
		CONTEÚDO:	- Planta Baixa - Lab. de Carc. de Ligantes Asfalticos
DATA: 02/07/2024	ESCALA: Como indicado	ARQUIVO:	IS_UFRB_PAV-GAS-03
		FOLHA:	03-11
		REVISÃO:	00



1 Planta Baixa - Sala de Ensaios / Lab. de Ensaios Dinâmicos

1 : 25





3 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - EQUIPAMENTOS COM SECADOR DE ABSORÇÃO 02

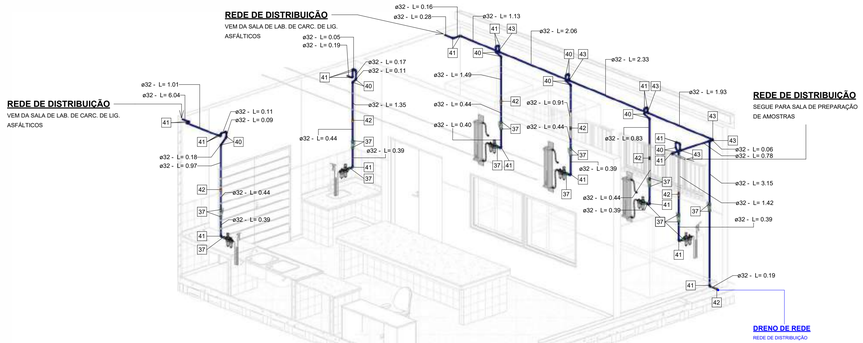
1 : 12

TABELA DE CONEXÕES

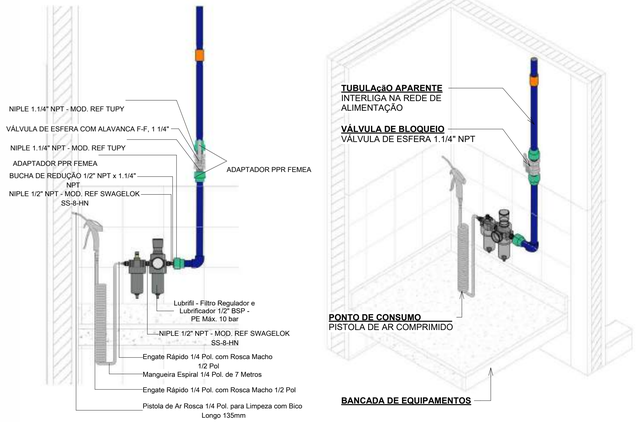
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m



2 Isométrico - Sala de Ensaios / Lab. de Ensaios Dinâmicos



4 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - PISTOLA DE AR COMPRIMIDO

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE
- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS;
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)
- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:
- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

PONTOS DE CONSUMO		PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

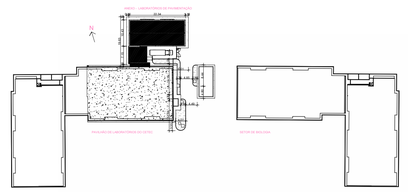
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Aresta Soldagem - Mundial: 2,3 KG
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Varia Soldagem - Manual: 2,5 KG

MAPA CHAVE:



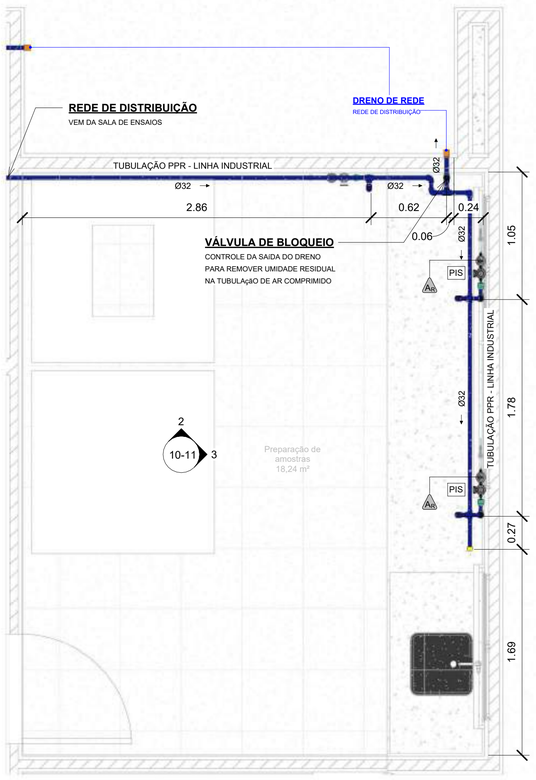
TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

DATA: 02/07/2024
ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Sala de Ensaios / Lab. de Ensaios Dinâmicos
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-04
FOLHA: 04-11
REVISÃO: 00



1 Planta Baixa - Preparação de Amostras

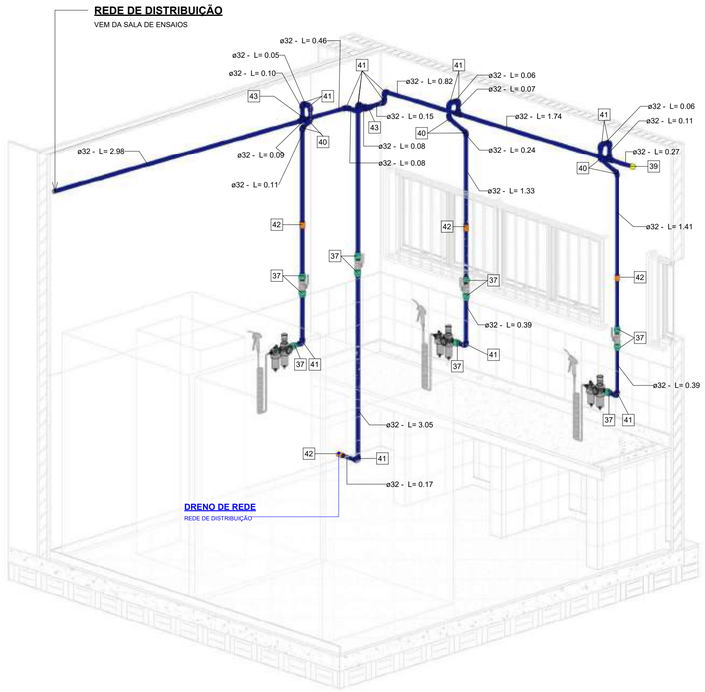
1 : 25

TABELA DE CONEXÕES

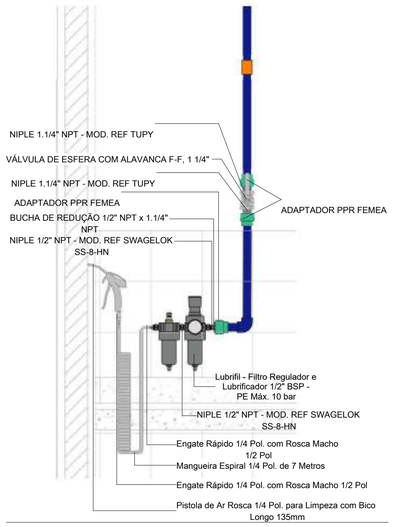
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

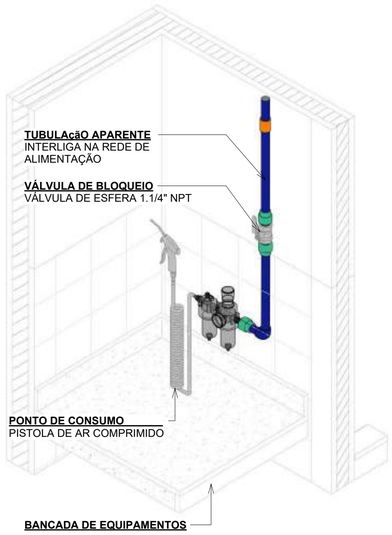
LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m



2 Isométrico - Preparação de Amostras





6 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - PISTOLA DE AR COMPRIMIDO

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A10	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A21	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

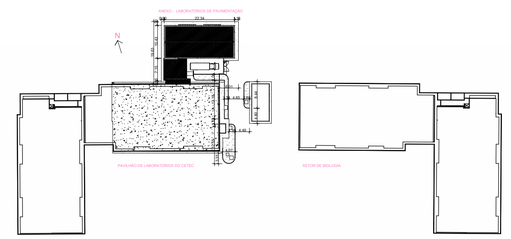
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSORIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSORIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Segurança - Mundial: 3 F 6/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Venda Exclusiva - Mundial: 2,5 G 4/8

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:			(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GILMENIS AGOSTINI SIMON

CREA PR 137014/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

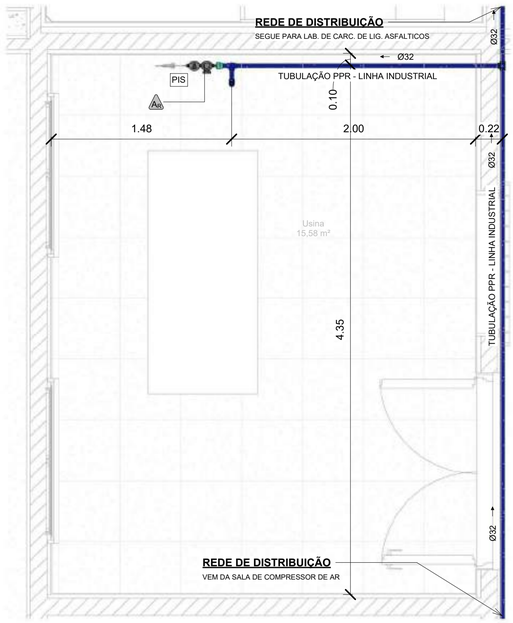
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO

ETAPA: EXECUTIVO

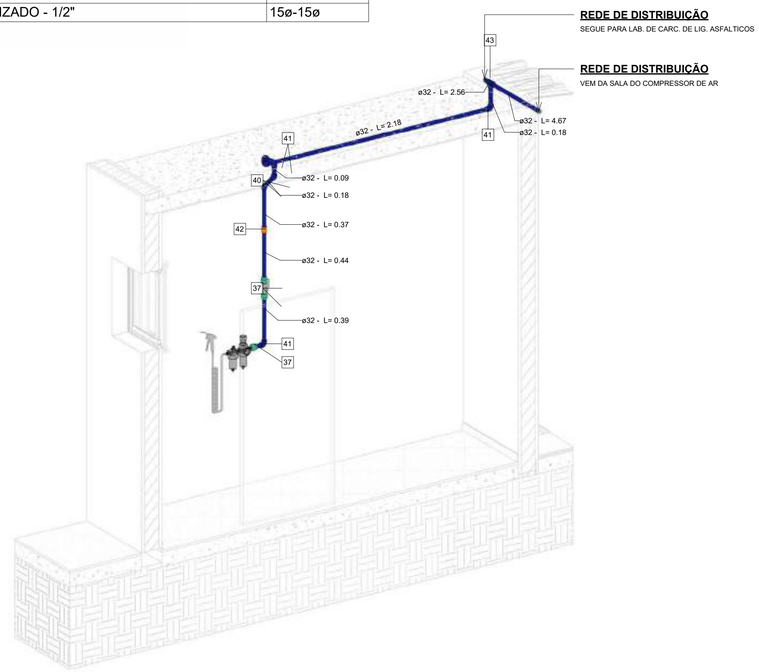
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Preparação de Amostras

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
02/07/2024	Como indicado	IS_UFRB_PAV-GAS-05	05-11	00

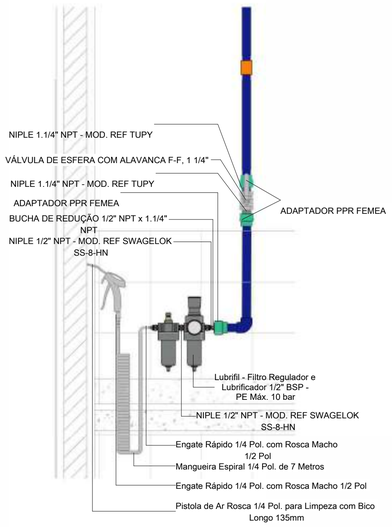


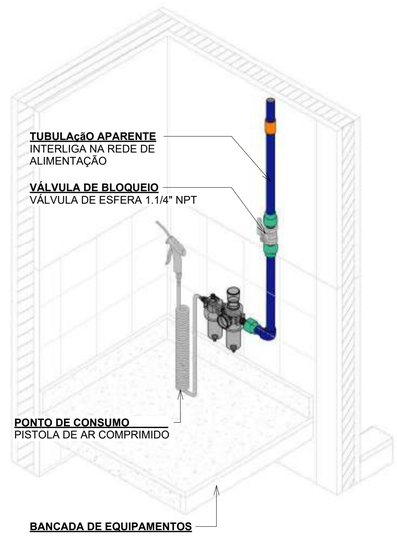
1 Planta Baixa - Usina

1 : 25



2 Isométrico - Usina





3 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - PISTOLA DE AR COMPRIMIDO

1 : 12

TABELA DE CONEXÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A10	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A20	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Sogumpvc - Mundial 3 T 8/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Vanta Embalmes - Munsell 2.5 G 4/8

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

DATA: 02/07/2024
ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

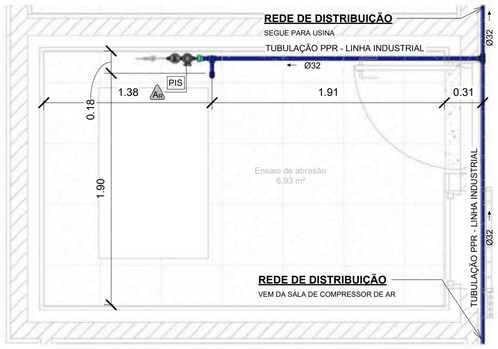
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Usina
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-06
FOLHA: 06-11
REVISÃO: 00

TABELA DE CONEXÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

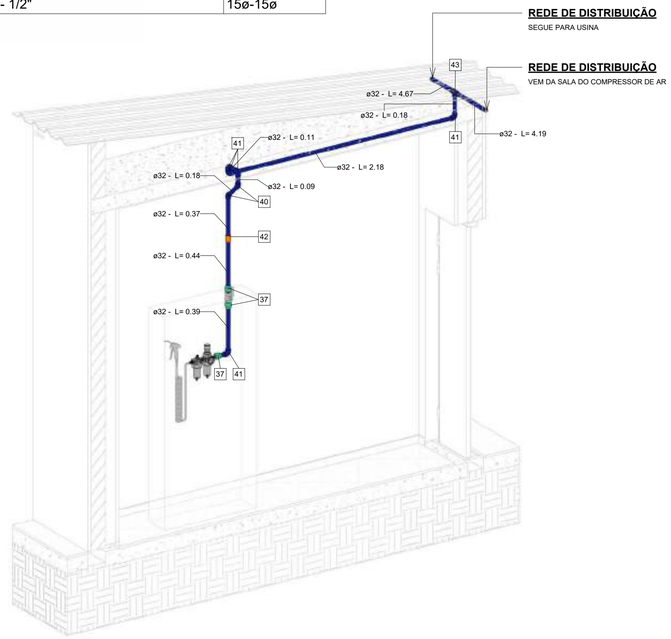
LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

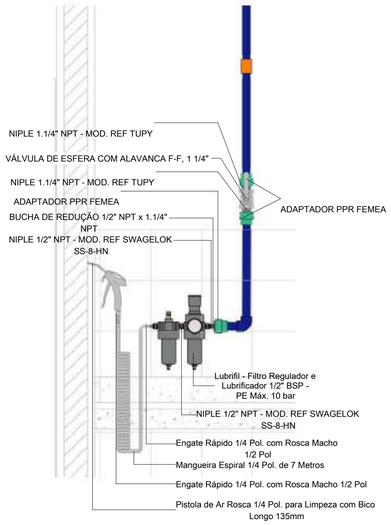


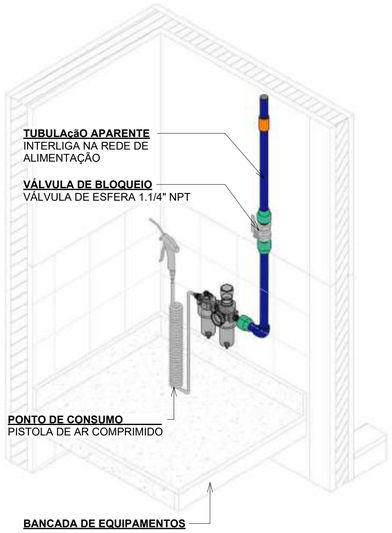
1 Planta Baixa - Ensaio de Abrasão

1 : 25



2 Isométrico - Ensaio de Abrasão





3 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - PISTOLA DE AR COMPRIMIDO

1 : 12

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRáTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
B	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

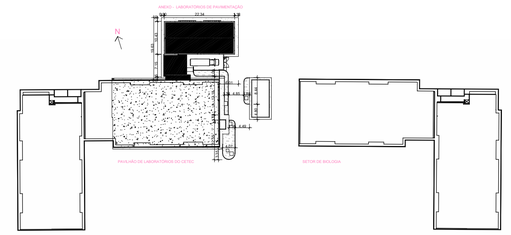
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES). A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amarelo Segurança - Munsel: 5 Y 8/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Verde Emblema - Munsel: 2.5 G 4/8

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO			
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GILMENIS AGOSTINI SIMON

CREA PR 137014/D

DATA: 02/07/2024

ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECôNCAVO DA BAHIA

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO

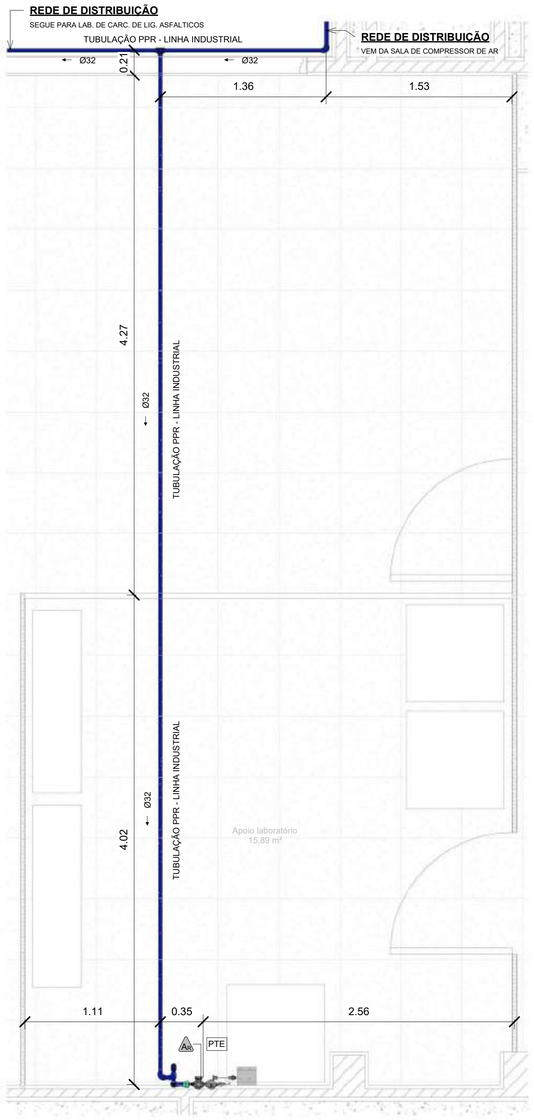
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: - Planta Baixa - Ensaio de Abrasão

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-07

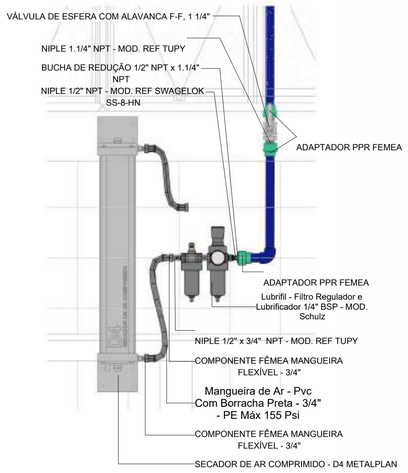
FOLHA: 07-11

REVISÃO: 00



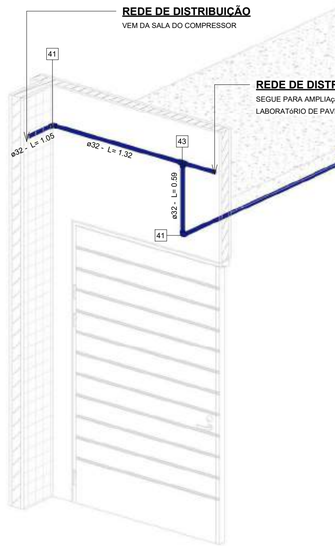
1 Planta Baixa - Apoio do Laboratório

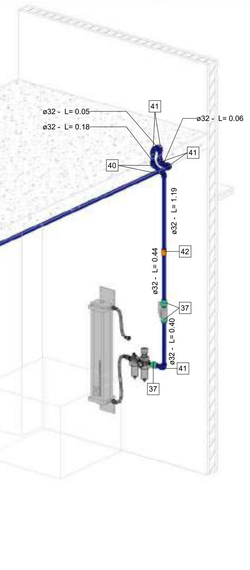
1 : 25



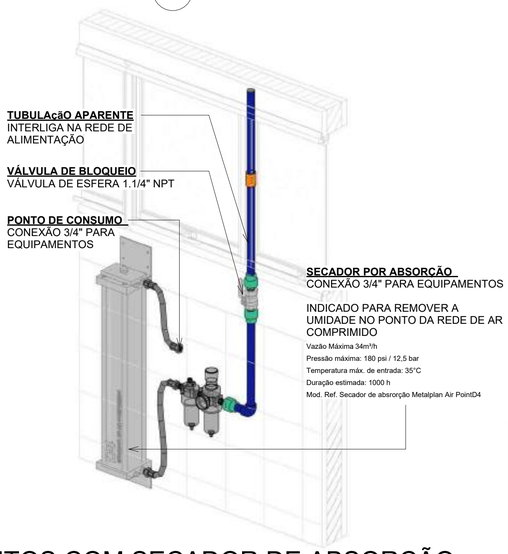
2 DETALHE - PONTO DE CONSUMO - EQUIPAMENTOS COM SECADOR DE ABSORÇÃO

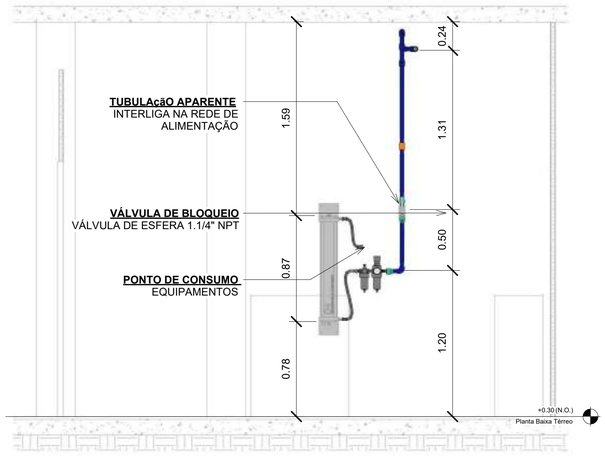
1 : 12





4 Isometricó - Apoio do Laboratório





5 Corte A - Apoio do Laboratório

1 : 25

TABELA DE CONEXÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TAMANHO
31	COTOVELO AÇO INOX - 1/2"	21ø-21ø
32	NIPLE 1.1/4" NPT - MOD. REF TUPY	32ø-32ø
33	NIPLE 1.1/4" x 1.1/2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
34	NIPLE 1/2" NPT - MOD. REF SWAGELOK SS-8-HN	15ø-15ø
35	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	40ø-32ø
36	NIPLE 2" NPT - MOD. REF TUPY	50ø-50ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	32ø-32ø
37	ADAPTADOR PPR FEMEA	50ø-50ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	35ø-32ø
38	BUCHA DE REDUÇÃO, PPR AZUL - LINHA INDUSTRIAL	50ø-32ø
39	CAP PPR -	32ø
40	JOELHO 45º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	32ø-32ø
41	JOELHO 90º, PPR Termofusão	50ø-50ø
42	LUVA PPR	32ø-25ø
43	TÊ - PPR Termofusão	32ø-32ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-32ø
43	TÊ - PPR Termofusão	50ø-50ø-50ø
44	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO - 1/2"	15ø-15ø

LEVANTAMENTO DE EQUIPAMENTOS

PTE	Ponto para Prensa Triaxial Estática	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
BBR	Ponto para Reômetro de Faixa de Flexão (BBR)	Vazão Calculada Maxima: 500 l/min	h=1,20 m
PAV	Ponto para Vaso de Envelhecimento da Pressão. (PAV)	Vazão Calculada Maxima: 10 l/min	h=1,20 m
RTF	Ponto para RTFOT	Vazão Calculada Maxima: 20 l/min	h=1,20 m
PRU	Ponto para Prensa Universal UTM-130	Vazão Calculada Maxima: 180 l/min	h=1,20 m
VQP	Ponto para Viga de 4 pontos	Vazão Calculada Maxima: 300 l/min	h=1,20 m
PTD	Ponto para Prensa Triaxial dinâmico 1	Vazão Calculada Maxima: 350 l/min	h=1,20 m
PIS	Ponto para Pistola de ar comprimido	Vazão Calculada Maxima: 420 l/min	h=1,20 m

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRáTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

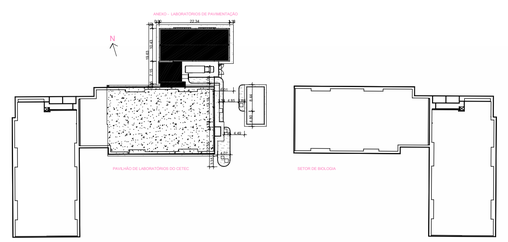
IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Sogrenax - Mundial 3 f 8/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Vanta Emblema - Mundial 2,0 G 4/8

MAPA CHAVE:



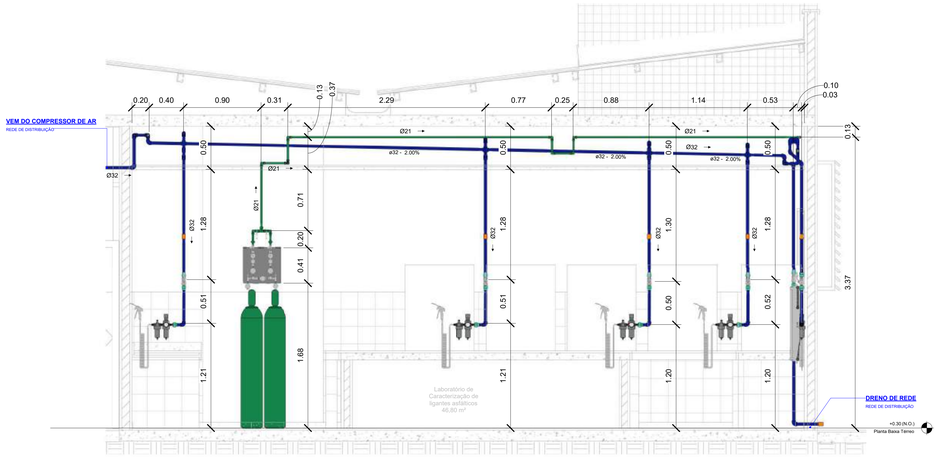
TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

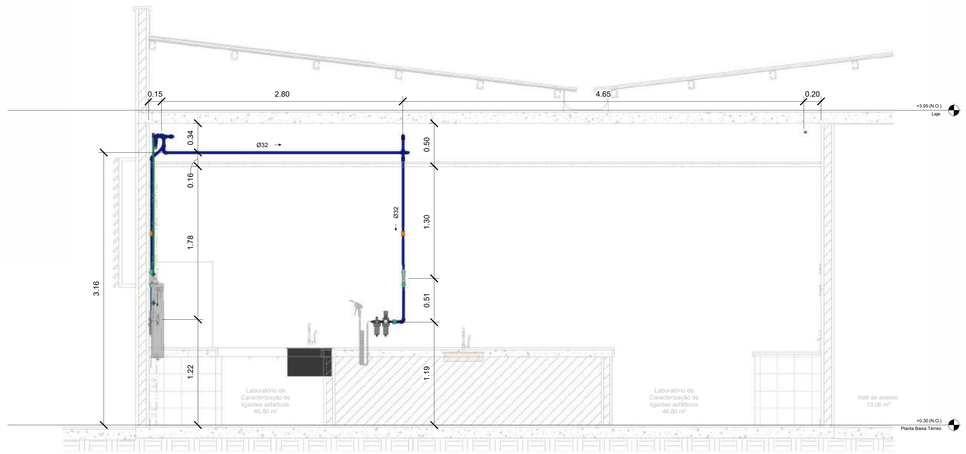
DATA: 02/07/2024
ESCALA: Como indicado

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

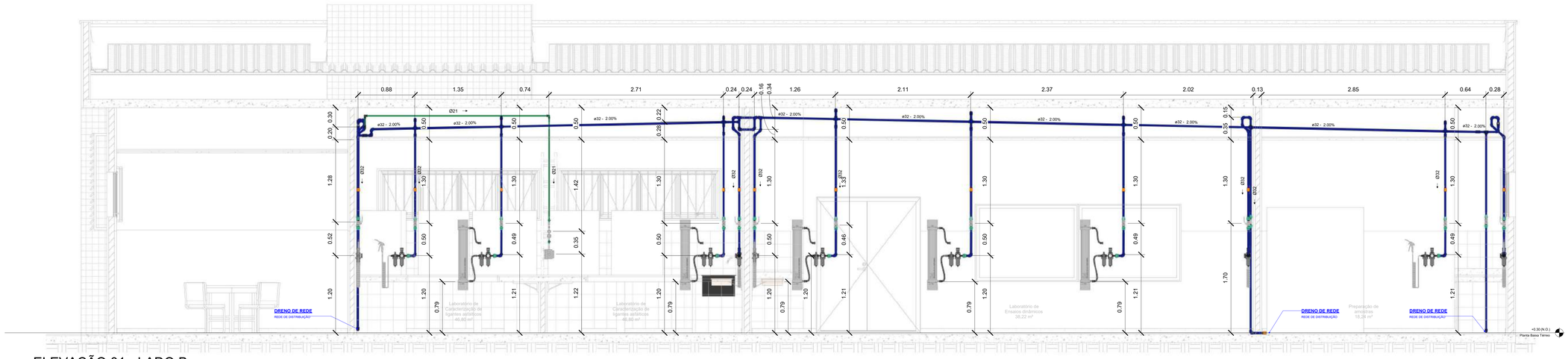
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Planta Baixa - Apoio do Laboratório
ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-08
FOLHA: 08-11
REVISÃO: 00



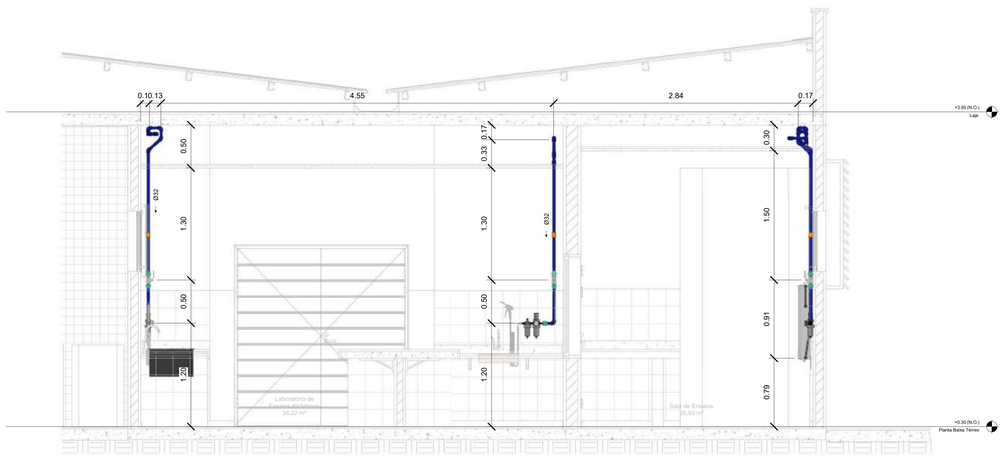
1 ELEVAÇÃO 01 - LADO A
1 : 25



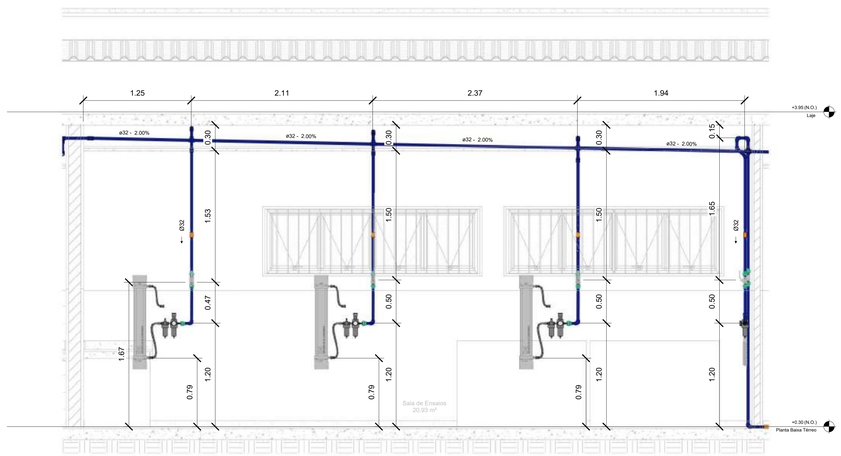
3 ELEVAÇÃO 01 - LADO C
1 : 25



2 ELEVAÇÃO 01 - LADO B
1 : 25



4 ELEVAÇÃO 02 - LADO A
1 : 25



5 ELEVAÇÃO 02 - LADO B
1 : 25

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO. PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTÊNCIA;
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSÃO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRáTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
AR	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
AR	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO
1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMETRICA

TUBULAÇÃO QUE SOBE | TUBULAÇÃO QUE DESCE | TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100 — IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES); A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 — IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Sapucaia - Modelo: 5.7 S12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Varia Conexões - Modelo: 3.0 S-40

MAPA CHAVE:

TIPO DE EMISSÃO:	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	

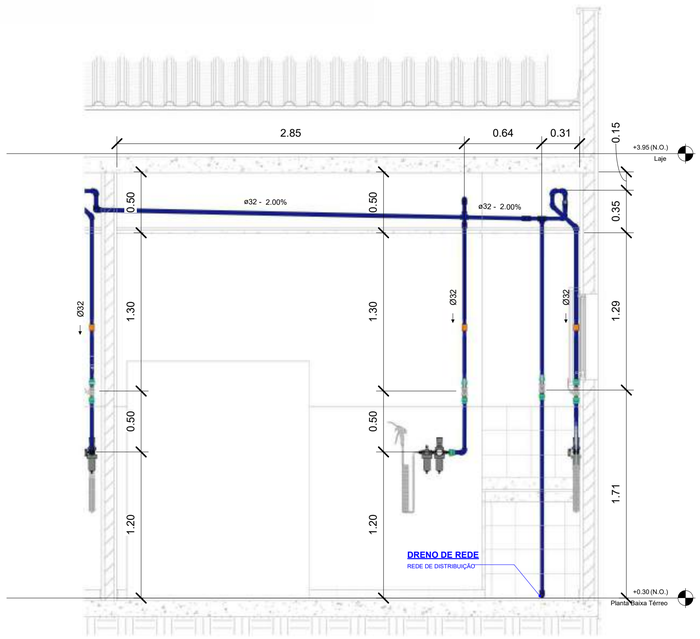
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	APROVAÇÃO:
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

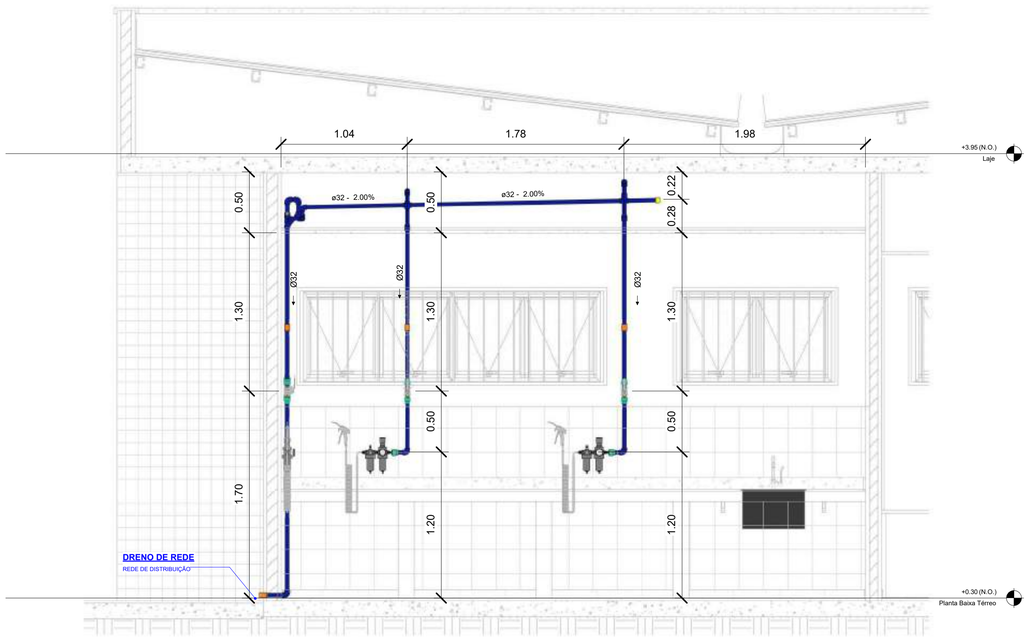
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - ELEVAÇÕES DO LABORATÓRIO

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
02/07/2024	Como indicado	IS_UFRB_PAV-GAS-09	09-11	00



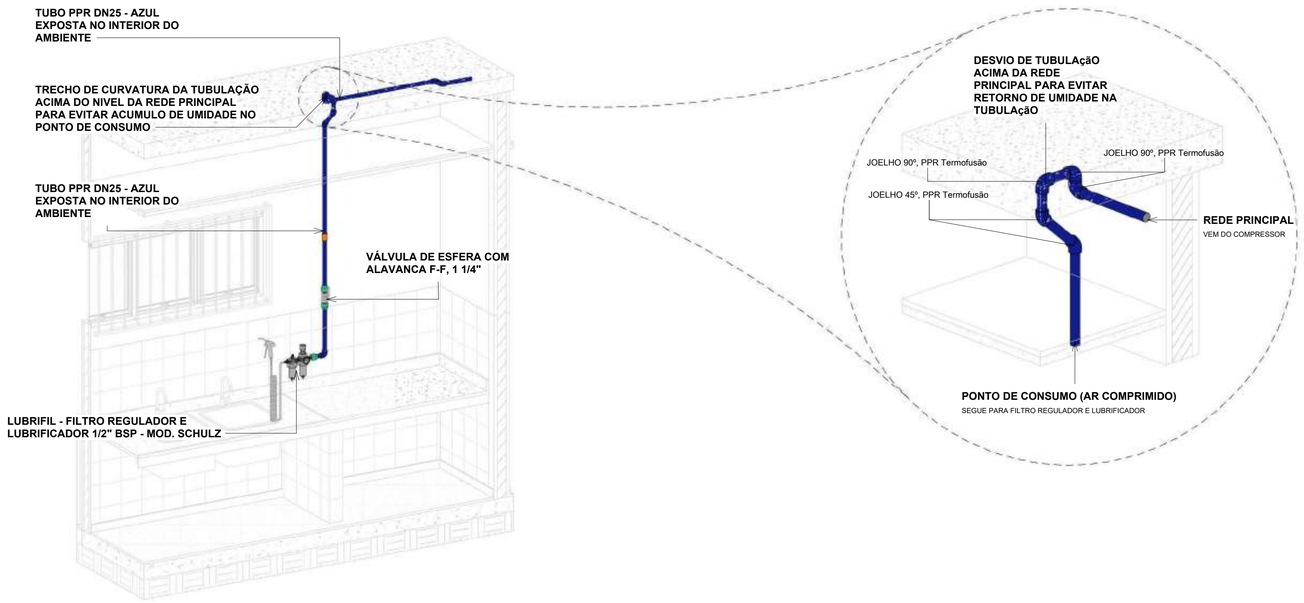
2 ELEVAÇÃO 03 - LADO B

1 : 25



3 ELEVAÇÃO 03 - LADO C

1 : 25



1 DETALHE - CURVA DE RETORNO DE UMIDADE (AR COMPRIMIDO)

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
A	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

100

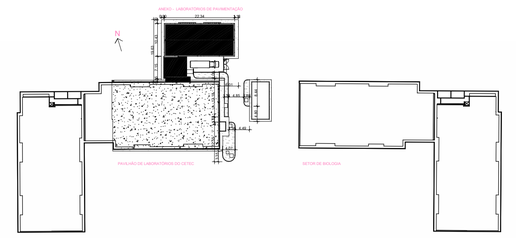
22

100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES), A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanto Sugamiya - Mureal 3 1 8/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Venta Emtema - Nureal 2.5 G 4/8

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GILMENIS AGOSTINI SIMON

CREA PR 137014/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO

ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: - ELEVAÇÕES DO LABORATÓRIO

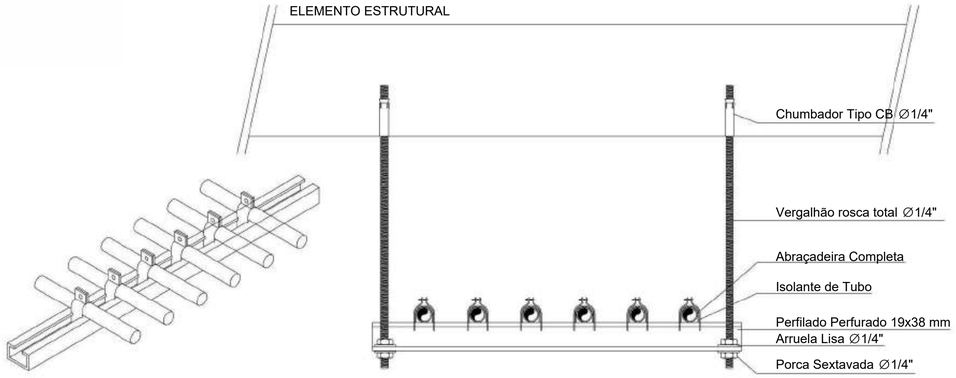
DATA: 02/07/2024

ESCALA: Como indicado

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV-GAS-10

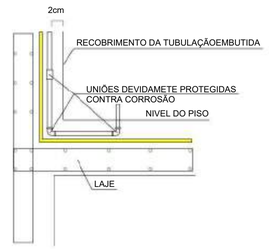
FOLHA: 10-11

REVISÃO: 00

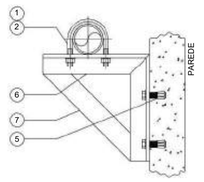


1 DETALHE - SUPORTE PARA FIXAÇÃO DOS TUBOS

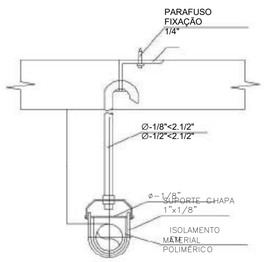
1 : 3



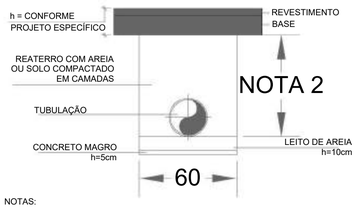
TUBULAÇÃO EMBUTIDA



TUBULAÇÃO SUPORTE PAREDE



TUBULAÇÃO SUPORTE AEREO



NOTAS:

1) - A TUBULAÇÃO ENTERRADA DE AÇO CARBONO, DEVERÁ SER PROTEGIDA COM FITA SCOTH-RAP OU MANTA TORODIM.
2) - TABELA DE PROFUNDIDADE EM RELAÇÃO A FACE SUPERIOR DO TUBO EM ÁREAS INTERNAS:

EM ÁREAS DE TERRENO E PASSEIO, A PROFUNDIDADE MÍNIMA É DE 0,80m.
EM ÁREAS COM TRÂNSITO DE VEÍCULOS, A PROFUNDIDADE MINIMA É DE 1,20m.

TUBULAÇÃO ENTERRADA

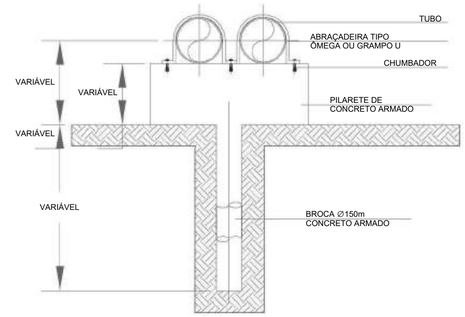
4 DETALHE - SUPORTAÇÃO TUBULAÇÕES DE GASES ESPECIAIS

1 : 5

SUPORTES MATÍPICOS

ITEM	DESCRIÇÃO \ ∅TUBO	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
1	ABRAÇADEIRA A. GALV.	1"x1/8"						1.1/4"x1/8"			2.1/2" x 3/8"		2.1/2" x 5/8"	
2	GRAMPO "U"	3/8"						3/8"			1/2"		5/8"	
3	PARAF. CAB. SEXT.	3/8"x2.1/2"						3/8"x2.1/2"			1/2"x3"			
4	BARRA DE AÇO ROSCA	3/8"						3/8"			1/2"		5/8"	
5	BUCHA DE EXPANSÃO	3/8"						3/8"			3/4"		7/8"	
6	CANT. A. PR. T/ L	1.1/2"x1.1/2"x3/16"						2"x2"x3/16"			2.1/2" x 2.1/2"x1/4"			
7	BARRA CHATA	1.1/2"x3/16"						2"x3/16"			2.1/2"x1/4"			

DIMENSÕES DOS SUPORTES



NOTAS:

1) - TABELA DE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO DO TUBO DE ACORDO COM ∅ TUBULAÇÃO:

CONFORME TABELA: SUPORTES TÍPICOS

2) - DIMENSÃO DO PILARETE DE CONCRETO:
PARA SUPORTAR 1 TUBO: 50cm x 20cm
PARA SUPORTAR 2 TUBOS (UM AO LADO DO OUTRO): 75cm x 20cm
PARA SUPORTAR 3 TUBOS (UM AO LADO DO OUTRO): 110cm x 20cm

TUBULAÇÃO SUPORTE PILARETE EM CONCRETO

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

- A CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO DEVE SER INSTALADA A UMA ALTURA DE 2,10M DA SUA PARTE SUPERIOR ATÉ O PISO ACABADO;
- PONTOS DE CONSUMO DE EQUIPAMENTOS DEVEM SER INSTALADOS EMBUTIDOS NA PAREDE A UMA ALTURA DE 1,20M DO PISO ACABADO;
- O PAINEL OU RÉGUA, CONFORME DETALHES NO PROJETO, ONDE FICAM LOCALIZADOS OS PONTOS DE CONSUMO, DEVE SER INSTALADO A 1,20M DO PISO ACABADO CONSIDERANDO O EIXO CENTRAL HORIZONTAL DAS MESMAS;
- PREVER CENTRAL DE ALARME COM USO DE BATERIAS, PARA MONITORAMENTO DA PRESSÃO DAS LINHAS DE OXIGÊNIO, AR COMPRIMIDO E VÁCUO, VER DETALHES EM PROJETO;
- PARA INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME CONSIDERAR TOMADAS ELÉTRICAS BAIXA CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA, VER DETALHES EM PROJETO;
- TODAS AS ROSCAS DEVERÃO SER VEDADAS COM FITA TEFLON;
- PARA PURGA E LIMPEZA SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- PARA TESTES DE ESTANQUEIDADE SEGUIR EXIGENCIAS DA NBR-12188;
- A PINTURA E IDENTIFICAÇÃO (TAG) DAS TUBULAÇÕES DEVE SER REALIZADA CONFORME PADRÃO E PALETA DE CORES DA NBR-12188, MOSTRADOS EM LEGENDA E DETALHES DO PROJETO;
- SUPORTAÇÃO DA TUBULAÇÃO APARENTE FEITA POR SUPORTES METÁLICOS FIXADOS EM PAREDES E LAJES CONFORME DETALHES EM PROJETO, PREVER UM SUPORTE NO INICIO DE CADA SEGMENTO DE TUBULAÇÃO E A CADA 1,50M DE TUBULAÇÃO;
- PREVER CAIXA DE SECÇÃO / SETORIZAÇÃO E BLOQUEIO, COM VÁLVULAS ESFERA MANUAIS CONFORME DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, VER DETALHES EM PROJETO;

MATERIAL DE TUBULAÇÃO

TUBULAÇÕES EM COBRE E AÇO INOXIDÁVEL CONFORME BITOLAS EM PROJETO:

COBRE

- TUBULAÇÃO COBRE CLASSE A, ALTA PRESSÃO, ASTM B-75, EXTREMIDADES PLANAS, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=0,8MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=0,9MM PARA DIÂMETROS 22MM E 28MM
- E=1,10MM PARA DIÂMETROS 35MM E 42MM
- TODAS AS SOLDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS PELO PROCESSO DE BRASAGEM A PRATA;

AÇO INOXIDÁVEL (EXCLUSIVO PARA N2L - NITROGÊNIO LÍQUIDO)

- TUBULAÇÃO ASME A312 TP304, COM ESPESSURAS DE PAREDE MINIMAS:
- E=2,31MM PARA DIÂMETRO 15MM
- E=2,77MM PARA DIÂMETRO 22MM
- E=2,87MM PARA DIÂMETRO 28MM
- E=3,38MM PARA DIÂMETRO 35MM
- E=3,56MM PARA DIÂMETRO 42MM

TUBOS PPR DN 25 AZUL:

- RECOMENDA-SE O USO DE TUBULAçãO PPR DN 25 AZUL PARA APLICAçõES ESPECIFICAS, GARANTINDO ALTA DURABILIDADE E RESISTêNCIA.
- O TUBO DEVE SEGUIR AS ESPECIFICAçõES TéCNICAS PADRãO, CONFORME NORMAS ASTM D1785, COM EXTREMIDADES LISAS E ESPESSURA DE PAREDE ADEQUADA PARA SUPORTAR A PRESSãO DE TRABALHO ESPECIFICADA.
- É IMPORTANTE REALIZAR A INSTALAçãO CONFORME AS RECOMENDAçõES DO FABRICANTE E SEGUIR AS BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR O DESEMPENHO ADEQUADO DO SISTEMA.

POSTOS DE UTILIZAÇÃO - NBR 12188

	PONTOS DE CONSUMO	PRESSÃO MÍNIMA	PRESSÃO MÁXIMA	ALTURA
AR	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	10 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m
OX	Ponto de Consumo de Ar Comprimido	5 bar (5 kgf/cm²)	21 bar (10 kgf/cm²)	h=1,20 m

SIMBOLOGIA

INDICAÇÃO DA ELEVAÇÃO

1 Referência

INDICAÇÃO DO SENTIDO DA VISTA ISOMÉTRICA

ISO - XX

TUBULAÇÃO QUE SOBE

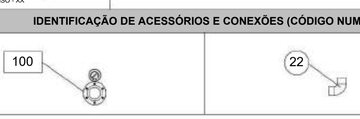
TUBULAÇÃO QUE DESCE

TUBULAÇÃO QUE PASSA

SITEMA

DIÂMETRO

IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES (CÓDIGO NUMÉRICO)

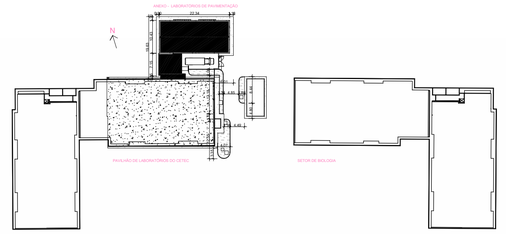


100 IDENTIFICADOR DE ACESSÓRIO DE TUBULAÇÃO (REGISTROS, VÁLVULAS, MEDIDORES). A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSORIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

22 IDENTIFICADOR DE CONEXÃO DE TUBULAÇÃO (JOELHOS, ADAPTADORES, TÊS, ETC.)A A NUMERAÇÃO COM A DESCRIÇÃO ESTÁ NA PRANCHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBULAÇÃO.

LEGENDA DE SISTEMAS	TIPO DE SISTEMAS	CÓDIGO DE COLUNAS	MATERIAL
	TUBULAÇÃO - AR COMPRIMIDO	AR	PPR DN 25 - AZUL Amanco Siegumpt - Mundial: 3 F 6/12
	TUBULAÇÃO - AçO INOX	OX	Aço Inox Vanda Exhibeme - Mundial: 2,5 G 4/8

MAPA CHAVE:



TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
00	02/07/2024	A	01	Emissão inicial - Projeto Executivo		
REV:	DATA:	TIPO:	DESENHO:	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GILMENIS AGOSTINI SIMON
CREA PR 137014/D

UNIDADE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Francisco Romanelli, s/n.º, Bairro Mariano Procópio, CEP 36080-157, em Juiz de Fora – MG

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: GASES ESPECIAIS - AR COMPRIMIDO
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: - Detalhes Gerais - Elementos de Suporte

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
02/07/2024	Como indicado	IS_UFRB_PAV-GAS-11	11-11	00

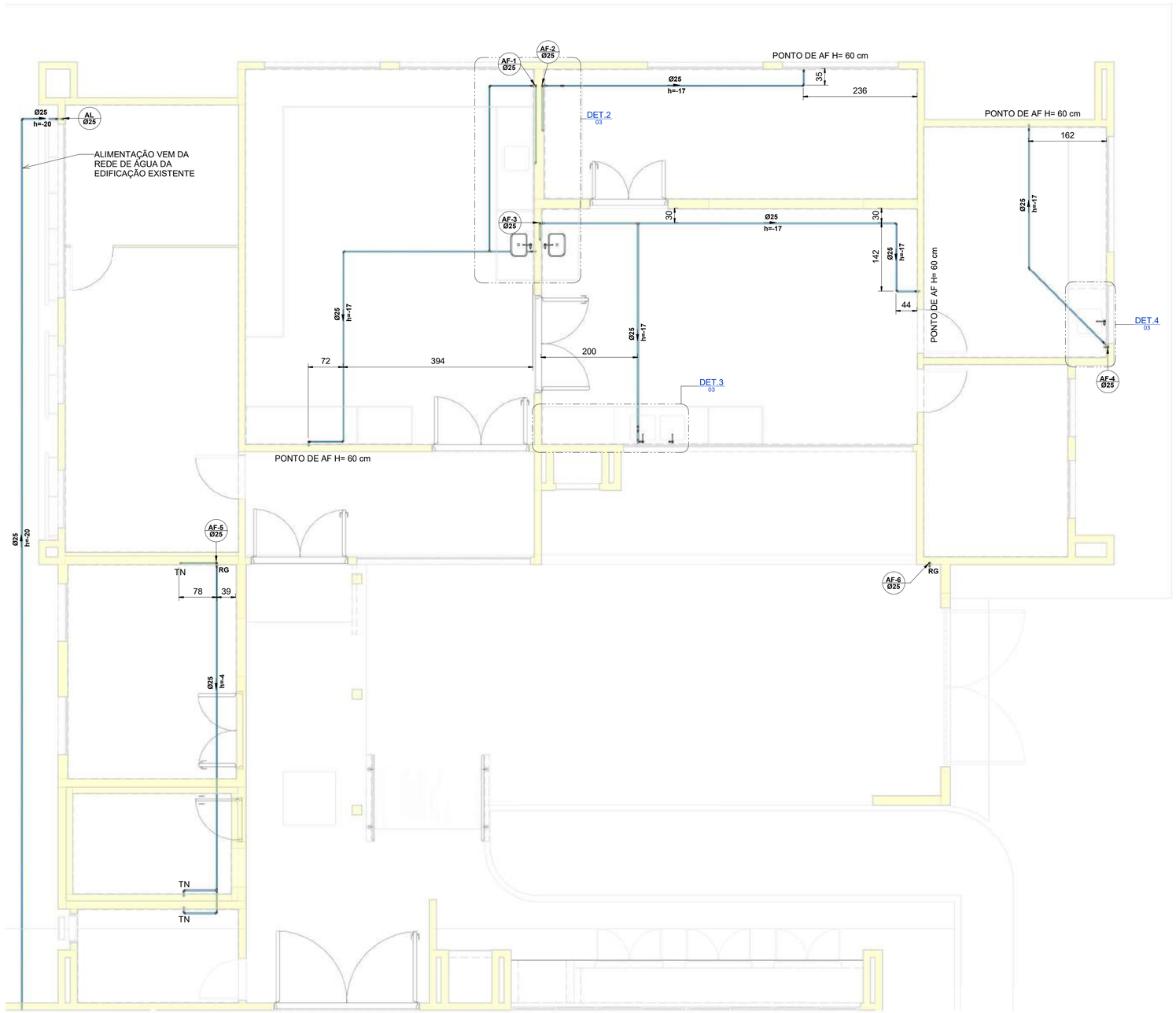
Emitido em 30/10/2024

PROJETO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

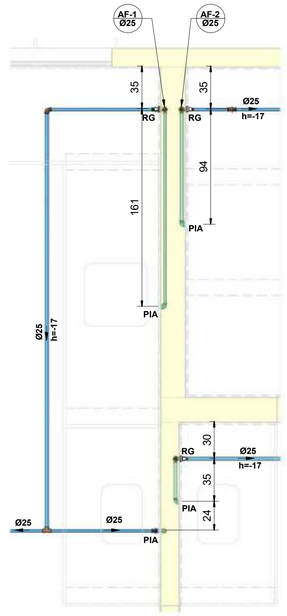
(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **1d33808612**



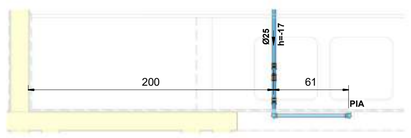
HID TÉRREO

1 : 50



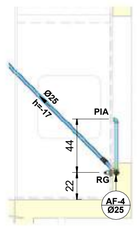
HID DET - 01

1 : 25



HID DET - 07

1 : 25



HID DET - 08

1 : 25

Lista de Materiais - Conexões e Acessórios - AF

Descrição do Material	Quantidade (peças)
Sistema de AF	
Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN50mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN50mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
Base Registro de Gaveta, Água Fria, Ø1"	6
Bucha de Redução Longa, DN50 x 25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4
Caixa d´Água Cj Corpo/Tampa 1000 litros	1
Joelho 45°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	25
Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x1/2", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4
Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	11
Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	33
Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Joelho 90°, DN50mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	10
Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12
Niple Duplo Galvanizado 3/4" (TUPY BSP)	12
Torneira bóia Ø1/2"	1
Tê de Redução, DN50x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9
Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
Tê, DN50mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4

Lista de Materiais - Tubos - AF

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Sistema de AF		
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø50	44,06
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø40	1,29
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø25	115,86

LEGENDA:

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TQ-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- CV-nn / Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- TG-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AF-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AQ-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MINIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO	
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02	
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01	
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

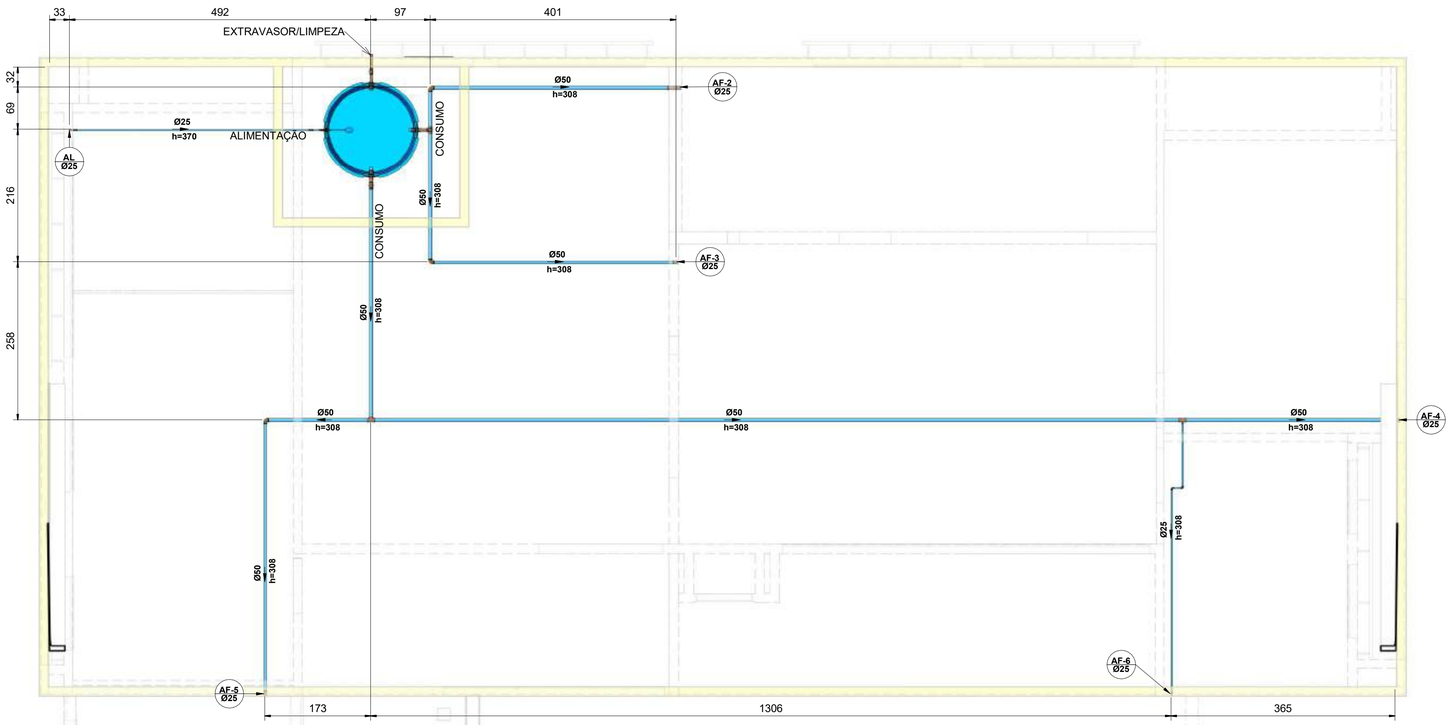
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

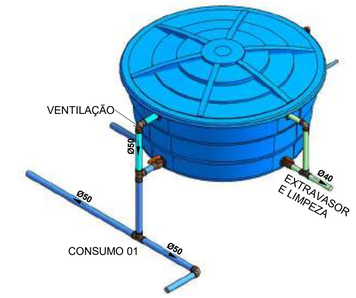
TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA ÁGUA FRIA TÉRREO

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_HID_01
FOLHA: 01/02
REVISÃO: 4

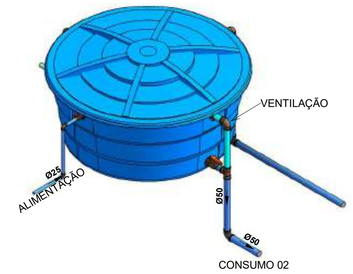


HID COBERTA

1 : 50



RESERVATÓRIO (3D-01)



RESERVATÓRIO (3D-02)

LEGENDA:

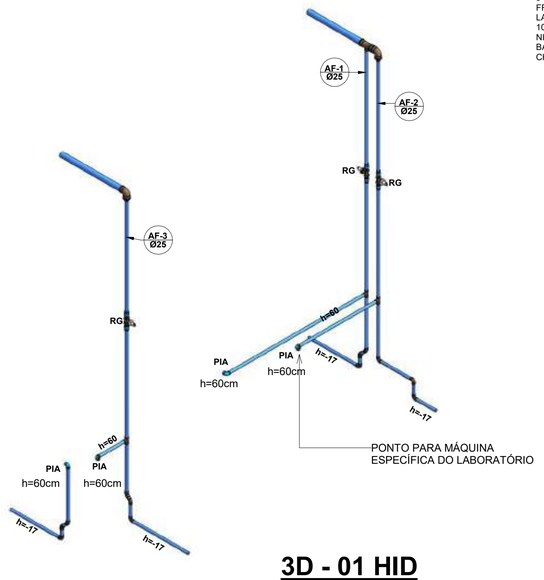
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAIS
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO PRIMÁRIO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - VENTILAÇÃO ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA VENTILAÇÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA EXTRAVASÃO
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- -TUBULAÇÃO CPVC OU PPR - ÁGUA QUENTE
- -TUBULAÇÃO COBRE OU PPR - ÁGUA QUENTE ALIMENTAÇÃO DOS COLETORES
- TQ-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- CV-nn / Øxx -COLUNA DE VENTILAÇÃO (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- TG-nn / Øxx -TUBO DE QUEDA DE GORDURA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AF-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA FRIA (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- AQ-nn / Øxx -COLUNA DE ÁGUA QUENTE (nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna)
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

ABREVIAÇÕES:

BS - BACIA SANITÁRIA
LV - LAVATÓRIO
CH - CHUVEIRO
TN - TANQUE
MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
DU - DUCHA HIGIÊNICA
CS - CAIXA SIFONADA
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
RG - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CA - CAIXA DE AREIA
HID - HIDRÔMETRO
RES - RESERVATÓRIO
VAA - VÁLVULA ADMISSORA DE AR

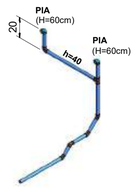
NOTAS:

1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILIMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MINIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
6 - UTILIZAR DISPOSITVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
7- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFICIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

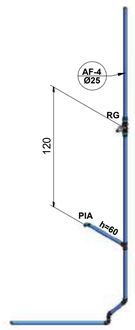


3D - 01 HID

3D - 04 HID



3D - 07 HID



3D - 08 HID

TIPO DE EMISSÃO:				(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
4	18/09/2024	B	GM/FH	AJUSTE EXECUTIVO		
3	06/09/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 02		
2	22/07/2024	B	GM/FH	RELATÓRIO 01		
1	28/06/2024	B	GM/FH	EMISSÃO INICIAL		
0	10/05/2024	A	GM/FH	EMISSÃO INICIAL		
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:	

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
GABRIEL MENDES DE FREITAS
373152CE

DATA: 18/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: HIDROSSANITÁRIO
ETAPA: PROJETO EXECUTIVO
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA ÁGUA FRIA COBERTURA

ARQUIVO: IS_UFRB_PAV_HID_02
FOLHA: 02/02
REVISÃO: REVISÃO 4

MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

18/09/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

Laboratório de Pavimentação

Elaboração de projetos arquitetônico e complementares da ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da *UFRB* - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 EDIFICAÇÃO 1
3 ÁGUA FRIA 1
4 EQUIPAMENTOS ÁGUA FRIA 3

1 INTRODUÇÃO

Este memorial tem como finalidade apresentar as instruções que se aplicam às instalações hidráulicas do projeto de ampliação do laboratório de pavimentação, anexo da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000. Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

2 EDIFICAÇÃO

Proprietário: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Área construída do Anexo: 531.66 m²

Número de Pavimentos: 1

Altura total: 3 m

Descrição dos pavimentos: O edifício será térreo e possuirá um bloco principal que abriga dois laboratórios (Laboratório de Caracterização de ligantes asfálticos e Laboratório de Ensaios dinâmicos), uma sala de ensaios, uma sala de preparação de amostras, uma sala de pesquisadores, e uma sala de estudos e de reunião. Este bloco principal se interliga ao edifício existente através de um bloco avarandado que abriga os espaços da Usina asfáltica, da Unidade de ensaios de abrasão, e de um depósito. O espaço conta ainda com um pátio para estacionamento de um caminhão.

3 ÁGUA FRIA

3.1 TIPO DE ABASTECIMENTO

Os sistemas de abastecimento de água são conjuntos de elementos que conduzem a água, mantendo sua potabilidade, desde a sua fonte de abastecimento aos pontos de utilização.

Neste projeto o sistema aplicado é do tipo indireto, a água provém de um reservatório da edificação. O sistema indireto é utilizado para alimentação de todos os pontos.

P1 – População =20 pessoas, de acordo com o projeto de arquitetura.

Para estabelecimentos comerciais -C1 – Consumo = 50 litros x pessoa x dia

P1 X C1 = 20 X 50 = 1000 Litros por dia

Reserva de Consumo Adotada para 1 Dia:

1 X C1 = 1000 Litros

A Edificação possui 1 reservatório elevado com volume de 1000 Litros atendendo, portanto, a demanda exigida.

A verificação quanto as pressões de funcionamento foram verificadas de acordo com a NBR 5626/2020. O Sistema de abastecimento de água fria potável foi elaborado de modo a garantir um suprimento contínuo e com qualidade de pressão e velocidade, adequado ao perfeito funcionamento das peças de utilização, tubulações e conexões, preservando o máximo de conforto aos usuários e eficiência na preparação dos produtos. Para mais detalhes sobre as verificações da rede deve-se verificar o Anexo A

3.2 COMPOSIÇÃO DO SISTEMA

O reservatório possuirá as seguintes ligações:

- **Uma tubulação de entrada**, em PVC soldável, a partir da tubulação de recalque, com diâmetro indicado em projeto, instalado com uma torneira boia em sua terminação. O registro que permite o controle do fluxo nesta tubulação é o presente no cavalete.
- **Extravasor**, em PVC soldável, com diâmetro indicado em projeto, instalado em nível imediatamente superior à tubulação de entrada. Esta tubulação uma saída para despejar a água em local visível.

- **Uma tubulação de limpeza**, em PVC soldável, com diâmetro indicado em projeto, provida de registro de gaveta bruto, e se interligando com o coletor de águas pluviais.

4 EQUIPAMENTOS ÁGUA FRIA

4.1 TUBULAÇÃO

As tubulações e conexões deverão ser em PVC marrom com ponta para solda. Ref: Tigre; Amanco.

4.2 REGISTRO DE GAVETA

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições: as bases dos registros de gaveta deverão ser em liga de cobre conforme norma ABNT NBR-10072 para os diâmetros de 1/2 a 1 1/2 “, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engavetamento duplo, modelo 1509-ABNT. Ref.: DECA/DOCOL.

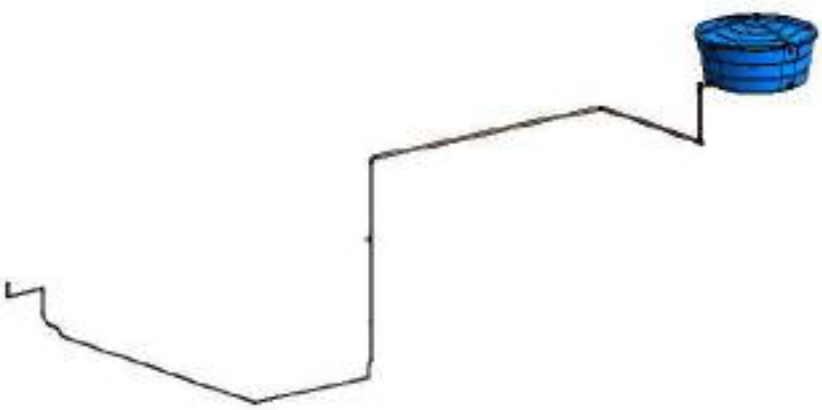
5 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- Não haverá reutilização de peças já existentes na edificação.
- Os quantitativos de demolições/escavações estão na planilha orçamentária, os demais quantitativos correspondente ao projeto hidrossanitário pode ser encontrado nas pranchas.

ANEXO A – Cálculos Água fria

Conjunto de abastecimento 01

Ponto crítico: Pia



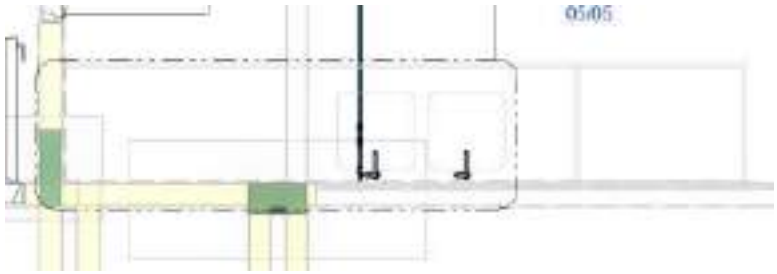


Tabela das Peças: AF 5

Caminho	Trecho	Peso	Q (L/s)	Pressão mínima no sistema (m.c.a)	Pressão (m)	Peça
1	20-21	0,70	0,25	1,00	1,32	Pia
2	10-11	0,70	0,25	1,00	2,19	Pia
3	18-19	0,70	0,25	1,00	0,90	Pia
4	14-16	0,70	0,25	1,00	2,49	Pia
5	14-15	0,70	0,25	1,00	1,95	Pia
6	5-6	0,70	0,25	1,00	1,07	Pia
7	7-9	0,70	0,25	1,00	0,65	Pia
8	7-8	0,70	0,25	1,00	0,81	Pia

Conjunto de abastecimento 02

Ponto crítico: Pia

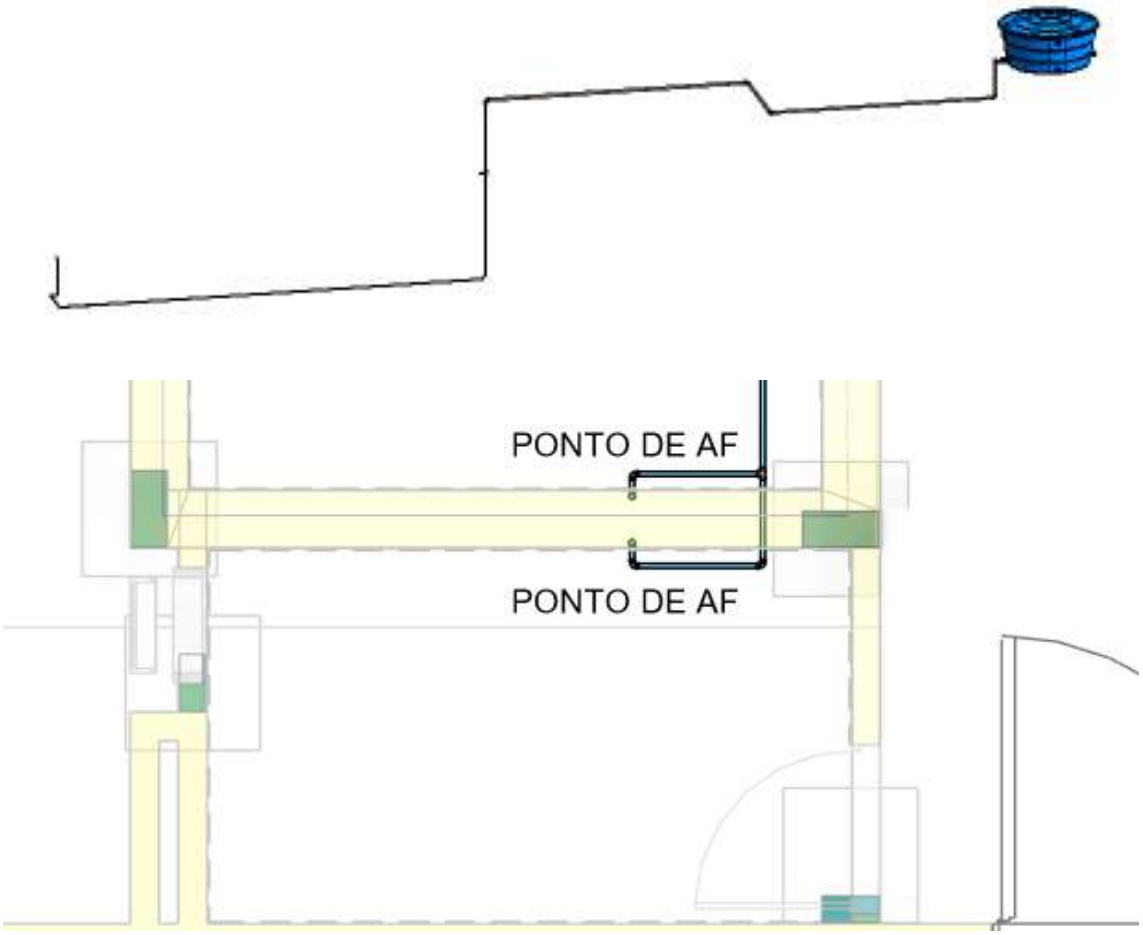


Tabela das Peças: AF 13

Caminho	Trecho	Peso	Q (L/s)	nima no siste	Pressão (m)	Peça
1	5-6	0,70	0,25	1,00	1,27	-
2	5-7	0,70	0,25	1,00	1,28	-
3	4-8	0,70	0,25	1,00	2,21	-
4	11-12	0,70	0,25	1,00	1,89	-
5	13-14	0,70	0,25	1,00	2,21	-
6	9-15	0,70	0,25	1,00	2,12	Torneira

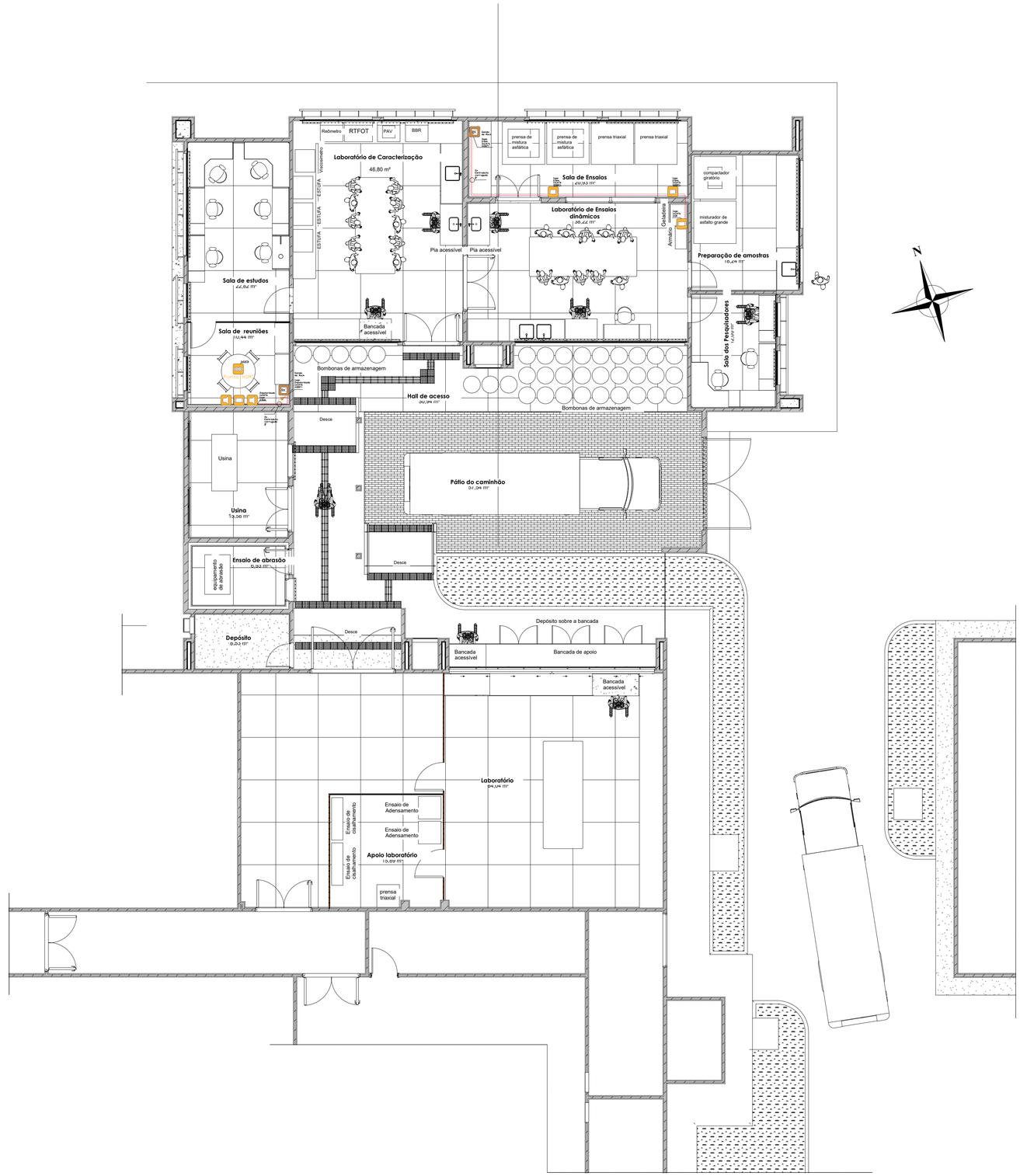
Emitido em 30/10/2024

PROJETO HIDRÁULICO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO HIDRÁULICO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **d53aa5d171**



LEGENDA

Caixa de som
Display
Porta de Telefonia
Ponto de Tomada de eletricidade e dados Padrão Leviton
Projetor
Câmera
Porta de telefonia e dados
Botões portas
Fonte AV
Quadro interativo
Touch pad
Relógio
Microfone
Tela de projeção
Estação de intercom
CPU/Servidor
Refletor Parled
Refletor Elipsoidal
Access Point
Keypad
Painel Touch
Keypad
Joystick de Controle
Touch Pad
Caixa de sonorização
Câmera de CFTV
Sensor para controle
Detector
Rack de equipamentos
Lift/Suporte
Caixa de passagem de teto
Caixa de passagem de piso
Cortinas
Necessidade de energia
Ponto de descida de cabeamento
Ponto de saída de cabeamento

NOTAS

Os eletrodutos em planta, quando não indicados devem ser de 1,5" de diâmetro

Os eletrodutos de infraestrutura devem estar preenchidos apenas em 55% de seu volume interno.

Todas as curvas, junções e saídas de infra-estrutura devem ser feitas com conduletes e luvas adequados.

Caso atenda as regras anteriores, eletrodutos na mesma direção de cabeamento podem ser agrupados.

Todos os itens estão no embutidos no entreforro ou com suporte embutido no entreforro, exceto aonde indicado.

Cabo de cobre flexível PP 3x2,5mm² 750V em acordo com a NBR 5410

Infraestrutura para cabeamento elétrico

Infraestrutua para cabeamento de áudio e vídeo

Infraestrutura de cabeamento embutida em piso

Área de seção reta dos eletrodutos: π x (1,9cm)² = 11,34 cm²

1 - Área ocupada pelo cabeamento: 3,02 cm² (aprox. 27% do eletroduto 1)

pp 2.5mm: 3 x π x (0,48cm)² = 2,17 cm² (1 circuito)

CAT6: 3 x π x (0,26cm)² = 0,64 cm²

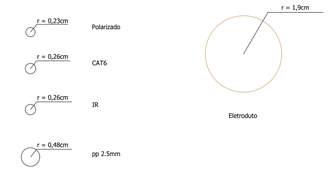
IR: 1 x π x (0,26cm)² = 0,21 cm²

2 - Área ocupada pelo cabeamento: 1,47 cm² (aprox. 13% do eletroduto 2)

pp 2.5mm: 1 x π x (0,48cm)² = 0,72 cm² (1 circuito)

CAT6: 2 x π x (0,26cm)² = 0,42 cm²

Polarizado: 2 x π x (0,23cm)² = 0,33 cm²



TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
01	27/09/2024	A	01	DETALHAMENTO DE CABEAMENTO	
00	10/05/2024	A	01	INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

IS PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Júlio cesar Leite
A 24877/D-DF

DATA: 27/09/2024
ESCALA: Indicada

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Cruz das almas

TÍTULO: PROJETO DE SONORIZAÇÃO
DISCIPLINA: SON
ETAPA: BÁSICO
CONTEÚDO: PROJETO DE SONORIZAÇÃO

ARQUIVO:

FOLHA:	REVISÃO:
	01

MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO BÁSICO

REVISÃO 00 | 24/05/2024	ETAPA | PROJETO BÁSICO

OBRA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BASICO DA UFRB – LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

Desenvolvimento de Projeto Arquitetônico e Complementares.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. do Contorno, 6594, 7º andar, bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 PROJETO 2

3 LISTA DE EQUIPAMENTOS 2

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e critérios para orientações quanto à execução do projeto de sonorização do auditório da reitoria da UFRB localizado na Rua Rui Barbosa, Nº 710 - Centro – Cruz das Almas - BA.

O projeto consiste no forneicmento e instalação de sistema de áudio e vídeo para o Auditório da Reitoria .
O objetivo principal é suprir as necessidades de captura, processamento e distribuição de vídeo, além de captar áudio e sonorizar o Auditório da Reitoria.
É crucial que os eletrodutos e eletrocalhas utilizados sejam dedicados exclusivamente ao áudio e vídeo, ou compartilhados apenas com o cabeamento

2 PROJETO

O espaço deve ser adequado para reuniões, eventos e sessões híbridas, equipado com um sistema de audioconferência que capture o áudio dos participantes e transmita os sinais para o processador de áudio. Além disso, deve possibilitar a gravação do áudio das sessões e integrar o registro de imagem dos participantes ao sistema de audioconferência.

2.2 A sala de audiência será equipada com um total de 4 microfones: 3 do tipo bastão sem fio e 1 headset sem fio, proporcionando maior mobilidade aos palestrantes no auditório. Será instalado um projetor de vídeo com uma tela motorizada, além de duas televisões de reforço para garantir uma visualização adequada dos conteúdos para aqueles que estiverem mais distantes do telão principal.

2.3 Para garantir uma experiência sonora de alta qualidade, o auditório será equipado com um sistema de oito caixas de som. Duas caixas serão utilizadas como retorno, direcionadas para o palco. As quatro caixas principais, configuradas em estilo line array, estarão posicionadas na frente do palco, com duas do lado esquerdo e duas do lado direito, direcionadas ao público. As duas caixas restantes serão instaladas mais ao fundo do auditório, atuando como reforço para atender aos ouvintes mais distantes. Todas as caixas de som foram projetadas e posicionadas estrategicamente para assegurar que a intensidade da pressão sonora seja o mais homogênea possível em todo o auditório, incluindo o mezanino. Com essa configuração, buscamos oferecer uma cobertura de som uniforme e uma experiência auditiva envolvente para todo o público.

2.4 Para a captura de imagens e transmissão ao vivo, serão instaladas três câmeras PTZ 4K. Essas câmeras se comunicarão com o sistema de audioconferência, permitindo o enquadramento e transição automáticos. As imagens capturadas serão transmitidas via NDI para um computador que será instalado no local. Nesse computador, será instalado um software de edição e cortes ao vivo com licença vitalícia.

2.5 O sistema de vídeo contará com dois pontos HDMI, um de cada lado do palco do auditório, além de um sistema de compartilhamento de conteúdo sem fio via USB. Também será instalada uma tela sensível ao toque para controle do sistema. As fontes de conteúdo serão transmitidas para uma matriz de vídeo com oito canais de entrada e oito canais de saída, que será responsável por distribuir esses sinais para as TVs de retorno no piso e para as TVs de reforço destinadas ao público dos eventos.

3 LISTA DE EQUIPAMETOS

A lista de equipamentos abaixo refere-se aos quantitativos somados de todos os ambientes contemplados no projeto**.**

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
1	MICROFONE	1
2	CÂMERA USB	1
3	AMPLIFICADOR DE ÁUDIO	1
4	CAIXA ACÚSTICA DE SUPERFÍCIE	2
5	TRANSMISSOR DE VÍDEO DIGITAL	1
6	RECEPTOR DE VÍDEO DIGITAL	1
7	COMPUTADOR	1
8	TELEVISÃO 4K	2
9	CÂMERA PTZ	2
10	TRANSCEPTOR HDMI/NDI	1
11	SWITCH DE REDE	1
12	SERVIÇO DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO	1

Os itens mencionados acima devem atender aos requisitos técnicos:

2.1.3.1 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

MICROFONE

O microfone deve oferecer conectividade via USB 2.0, permitindo comunicação em aplicativos VoIP, com suporte aos sistemas operacionais Windows XP, Vista e 7. Deve apresentar uma resposta de frequência que varia entre 150 Hz e 11 kHz, deve possuir speaker 200 Hz a 20 kHz e um nível máximo de saída de 80 dB SPL a uma distância de 1 metro. Deve contar com cancelamento de eco distribuído, cancelamento de ruído e gerenciamento automático de nível. A alimentação principal deve ser via USB, com consumo máximo de 5 VDC e 450 mA, com a opção de uma fonte externa de 9 VDC e até 550 mA. Além disso, o dispositivo deve ser compatível com os padrões de conformidade RoHS, FCC Class A Part 15, e ICES-003, e não deve pesar mais que 0,6 kg.

CÂMERA USB

A câmera deve ser do tipo ePTZ, oferecer resolução 4K e um campo de visão ultra-amplo de 120°, com zoom digital de 3x. Deve ser equipado com um sensor CMOS de 1/2.5'' e 8 milhões de pixels efetivos, o dispositivo deve operar em modo de varredura progressiva, garantindo imagens nítidas e detalhadas. A câmera deve contar com foco automático e ser capaz de operar em condições de iluminação mínima de 0,05 Lux, com suporte para compensação de luz de fundo e redução de ruído digital em 2D e 3D. A interface de comunicação deve ser USB 3.0 tipo B, permitindo controle das funções via controle remoto IR ou protocolo UVC. O equipamento deve ser compatível com uma ampla variedade de formatos de vídeo e suportar sistemas operacionais como Windows, MacOS e Linux. A câmera deve ser alimentada via USB, com uma tensão de entrada de 5V e consumo máximo de 700 mA, utilizando até 3,0 W de potência. Deve pesar menos de 0,4 kg, ser compatível com plataformas populares como Microsoft Teams, Zoom, WebEx e outras, e oferecer uma vida útil média superior a 25.000 horas.

AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

O equipamento deve contar com uma fonte de alimentação capaz de operar em uma faixa de 100 a 250V, com frequência de 50 a 60Hz, e um consumo máximo de 270VA, suportando uma corrente máxima de 2A a 127V e 1A a 220V. Ele deve ter uma emissão térmica máxima de 65Btu/h. Em termos de áudio, o dispositivo deve oferecer uma resposta de frequência de 30Hz a 27kHz, com sensibilidade de +4dBu para cargas de 4Ω e +7dBu para 8Ω, e ser capaz de suportar um nível máximo de entrada de +22dBu sem risco de saturação. O limiter utilizado deve ser do tipo True-RMS, com uma rejeição de modo comum de entrada mínima de 55dB e típica de 75dB. Além disso, o equipamento deve garantir uma relação sinal/ruído mínima de 100dB ponderada A para 2Ω, com distorção harmônica total de 0,05% a 4Ω, e um slew-rate de 30V/us a 8Ω. O painel traseiro

deve estar equipado com conectores XLR fêmea, borne de parafusos e euroblock, e o equipamento deve pesar menos de 1,5kg.

CAIXA ACÚSTICA DE SUPERFÍCIE

O sistema deve ser composto por caixas acústicas de superfície, com uma dispersão ampla de 145 graus na horizontal e 140 graus na vertical, operando em frequências de 1 a 4 kHz. As caixas devem proporcionar uma resposta de frequência de 80Hz a 16.000Hz com uma atenuação de -10dB e serem capazes de suportar uma potência contínua de 20W, com capacidade para picos de até 70W. Elas devem emitir um nível de pressão sonora de 85dB a 1 metro de distância, com um SPL máximo de pico de 105dB. As caixas devem ter entradas de sinal do tipo Euroblock e possuir uma classificação de proteção IP55.

TRANSMISSOR DE VÍDEO DIGITAL

O transmissor de vídeo deve ser capaz de transmitir conteúdo via HDBaseT, contando com uma entrada HDMI tipo A compatível com HDCP 2.2 ou superior, e uma saída RJ45 para conexão com cabos CAT5e/6/6A. O dispositivo deve suportar uma largura de banda mínima de 10.1Gbps para vídeo, e incluir suporte a IR e uma porta RS-232. Ele deve transmitir sinais de vídeo por cabo CAT6, com resolução de 1080p a 60Hz e 36 bits a uma distância mínima de 68 metros, ou 4K x 2K a 30Hz e 24 bits a pelo menos 36 metros. Além disso, o transmissor deve ser compatível com a tecnologia Power over Cable (POC) e possuir uma entrada para fonte de alimentação externa.

RECEPTOR DE VÍDEO DIGITAL

O receptor de vídeo deve ser compatível com transmissão via HDBaseT, apresentando uma saída HDMI tipo A, compatível com HDCP 2.2 ou superior, e uma entrada RJ45 para conexão com cabos CAT5e/6/6A. Ele deve suportar uma largura de banda mínima de 10.1Gbps para vídeo, além de oferecer suporte a IR e incluir uma porta RS-232. O equipamento deve ser capaz de receber sinais de vídeo transmitidos através de cabo CAT6, com resolução de 1080p a 60Hz e 36 bits a uma distância mínima de 68 metros, ou 4K x 2K a 30Hz e 24 bits a pelo menos 36 metros. Além disso, o receptor deve ser compatível com a tecnologia Power over Cable (POC) e incluir uma entrada para fonte de alimentação externa.

COMPUTADOR

O computador deverá contar com um processador i5 de, no mínimo, 12ª geração, com 6 núcleos, 12 threads e um clock máximo de pelo menos 4,40 GHz. O sistema operacional deve ser o Windows 10. O equipamento deve possuir 16GB de memória RAM DDR5 com frequência de 2800 MHz, um SSD de 512GB NVME PCIe M.2, e uma placa-mãe compatível com o processador e os demais componentes.

TELEVISÃO 4

O televisor deve ter uma tela de 65 polegadas com resolução 4K (3.840 x 2.160) e taxa de atualização de 60Hz. Ele deve suportar HDR e contar com

um sistema de áudio integrado, oferecendo uma potência total de 20W nos alto-falantes. As opções de conectividade incluem 3 portas HDMI e 2 portas USB, além de Wi-Fi e Bluetooth 5.2. O peso máximo permitido para o aparelho é de 29 kg.

CÂMERA PTZ

A câmera PTZ deve oferecer um zoom óptico mínimo de 12x e ser capaz de rotacionar até 340° com uma velocidade máxima de 90°/s. Ela deve contar com saídas de vídeo via portas SDI e HDMI, suportando os formatos de transmissão H.264 e H.265. A câmera deve capturar imagens com resolução de até 1080p a 60fps, ser compatível com os protocolos VISCA, PELCO-D, PELCO-P, NDI, SRT e DHCP, e também suportar o protocolo ONVIF. Equipado com um sensor CMOS de 1/2.8 polegadas, o dispositivo deve pesar menos de 1,4 kg, incluir uma conexão RS-232, e operar com um consumo máximo de 15W.

TRANSCEPTOR HDMI/NDI

O equipamento deve ser um transceptor capaz de operar como codificador ou decodificador NDI, utilizando um codec I-Frame com taxa mínima de 130 Mbits em 1080p60. Ele deve ser compatível tanto com NDI quanto com NDI|HX. O dispositivo deve incluir pelo menos uma porta HDMI de entrada e uma de saída, além de uma interface de rede Gigabit Ethernet via porta RJ-45 com suporte aos protocolos 802.3at e 802.3af. Também deve contar com entrada e saída de áudio analógica, e realizar a codificação de sinais em tempo real com latência ultrabaixa. O equipamento deve ser alimentado por PoE ou adaptador DC, ser configurável via Web, e incluir um sistema NDI Tally integrado, além de oferecer opções de montagem VESA.

SWITCH DE REDE

O switch deve contar com 8 portas RJ45, todas suportando velocidades de até 1000 Mbps, com pelo menos 4 dessas portas compatíveis com a tecnologia PoE, fornecendo até 14W de potência por porta. O equipamento precisa ser compatível com o padrão IEEE 802.3af para PoE e deve oferecer uma capacidade de comutação de até 15 Gbps, juntamente com uma taxa de encaminhamento de 11 Mpps. O switch deve incluir funcionalidades de gerenciamento, como monitoramento de rede, priorização de tráfego, e uma qualidade de serviço (QoS) aprimorada. Ele também deve oferecer suporte a recursos como Port Mirroring, prevenção de loops, e diagnósticos de cabo. O equipamento deve ser capaz de gerenciar VLANs baseadas em MTU, porta e 802.1Q, com suporte para até 32 VLANs. Além disso, o switch deve possuir certificações CE e FCC.

SERVIÇO DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO

O serviço compreende a montagem e instalação completa dos elementos físicos do sistema de áudio e vídeo. Isso envolve a instalação e organização dos cabos, posicionamento dos equipamentos e conexão de acordo com o diagrama fornecido. Inclui também a fixação de televisões na parede, caixas acústicas e outros equipamentos. De ser feito o devido acabamento necessário para que os equipamentos se integrem harmoniosamente à

arquitetura do ambiente.

Emitido em 30/10/2024

PROJETO Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **dee01ea48b**

MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO EXECUTIVO

REVISÃO 00 | 24/09/2024	ETAPA | PROJETO EXECUTIVA

OBRA

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVO DO LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO DA UFRB COM USO DA METODOLOGIA BIM

Desenvolvimento de Projeto Arquitetônico e Complementares.

CONTRATANTE

UFRB

IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

CNPJ | 11.085.188/0001-34
ENDEREÇO | Av. do Contorno, 6594, 7º andar, bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
CONTATO | (31)3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 2

2 DESCRIÇÃO GERAL DO CLIENTE 2

3 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS 2

4 DEFINIÇÕES 2

5 METODO DE ESCOLHA DO NÍVEL DE PROTEÇÃO 3

6 ESCLARECIMENTO TÉCNICOS 3

7 ESCLARECIMENTO TÉCNICOS 4

8 MEMORIAL DE CALCULO 5

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 26

1 OBJETIVO

Logo, este memorial descritivo visa esclarecer o projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) de acordo com a norma ABNT NBR 5419/05, fixando as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção do SPDA de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro dos volumes protegidos para o Laboratório de Pavimentação da UFRB. A tabela B.6 da NBR 5419, foi adotado nível de proteção III. Este projeto foi desenvolvido de forma estrutural e ele contempla o aterramento, bem como todos os dispositivos necessários para a implantação do projeto de SPDA.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO CLIENTE

Localidade: - A instalação se dará na Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

Proprietário: UFRB

Localização em Coordenadas: Latitude: -12.65982 Longitude: -39.08655

3 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

- NBR 5419:2005: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 5410:2005: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NR-10:2004: Segurança em Instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 6323:1990: Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;
- NBR13571:1996: Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios;
  IT-36 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – CBMMG.

4 DEFINIÇÕES

- Descarga Atmosférica – Descarga elétrica de origem atmosférica entre uma nuvem e aterra ou entre nuvens, constituindo em um ou mais impulsos de vários quilo ampères;
- Raio – Um dos impulsos elétricos de uma descarga;

- Ponto de impacto – Ponto onde uma descarga atmosférica atinge a terra, uma estrutura ou o sistema de proteção captor;
- Eletrodo de aterramento – Elemento ou conjunto ou conjunto de elementos do subsistema de aterramento que assegura o contato elétrico com o solo e dispersa a corrente de descarga atmosférica a terra;
- Eletrodo de aterramento em anel ou malha de aterramento – Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da edificação ou estrutura;
- Descida – Parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o sistema captor até a malha de aterramento;
- Captor – Componente pontiagudo instalado no topo da edificação, destinado a interceptar as descargas atmosféricas;
- BEP – Barramento eqüipotencial de potência
- DPS – Dispositivo de proteção de surto destinado a limitar as sobretensões transitórias;

5 METODO DE ESCOLHA DO NÍVEL DE PROTEÇÃO

O método de proteção escolhido se deu através da avaliação de risco e o memorial de calculo no iten 08.

6 ESCLARECIMENTO TÉCNICOS

Devido ao fato de a descarga elétrica (raio) ser um fenômeno da natureza, e, portanto, imprevisível, as soluções aplicadas buscam tão somente minimizar seus efeitos - como a destruição de pequenos trechos do revestimento de fachadas de edifício ou de quinas da edificação, por exemplo - a partir da alocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga elétrica. Tal implantação é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotechnical Comission) e pela ABNT.

Vale salientar ainda que não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais

telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos. É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta. Para maior proteção dos equipamentos conectados à rede elétrica, o uso nas instalações elétricas, dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS) é necessário.

7 ESCLARECIMENTO TÉCNICOS

Devido ao fato de a descarga elétrica (raio) ser um fenômeno da natureza, e, portanto, imprevisível, as soluções aplicadas buscam tão somente minimizar seus efeitos - como a destruição de pequenos trechos do revestimento de fachadas de edifício ou de quinas da edificação, por exemplo - a partir da alocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga elétrica. Tal implantação é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotechnical Comission) e pela ABNT.

Vale salientar ainda que não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos. É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta. Para maior proteção dos equipamentos conectados à rede elétrica, o uso nas instalações elétricas, dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS) é necessário.

8 MEMORIAL DE CALCULO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
4.68 m	18.15 m	22.75 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 2011.96 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 1.18/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Cobertura	81.81	16.59	3

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)

Alumínio	70	-	-
Aço galvanizado	-	50	80

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 77º

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 45 m

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
Térreo	0.37	0.27
Cobertura	3.80	4.20

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1
Pa = Pta x Pb	1x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	1x10^-5

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 5.93x10^-12/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)		0.01
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	5x10^-4	5x10^-4

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	1x10^-5

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 4.72x10^-11/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8760 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv

R1 = 5.31x10^-11/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160

nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	1
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	1	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 5.93x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de

estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	814044.61 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	9.6x10^-1/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1	1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	1	1
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10^-2	1
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	1	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lm = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 9.6x10^-4/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço

ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	1

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.96x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-1/ano	4.72x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	1

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	160
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 4.96x10^-4/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 1.46x10^-3/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 0/ano

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0

Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	5.93x10^-4/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	1
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	1	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lc = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 5.93x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	814044.61 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	9.6x10^-1/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1	1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	1	1
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10^-2	1
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	1	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lm = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 9.6x10^-4/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente

no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-3/ano	4.72x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	1

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lw = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.96x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	1.18/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	4.72x10^-1/ano	4.72x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	1
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	1

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lz = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 4.96x10^-4/ano

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R4 = 1.46x10^-3/ano

Avaliação do custo de perdas do valor econômico - Padrão

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

ct = ca + cb + cc + cs

ct = 0

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

CT = ct (z1) + ... ct (zn)

CT = 0

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

CL = CT x R4

CL = 0

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	0.0000053x10^-5	1.46x10^-3	0	1.46x10^-3

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 0.0000053x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está abaixo do risco tolerável 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 1.46x10^-3/ano

Status: O risco de perda de serviço ao público está acima do risco tolerável 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

R4: risco de perda de valor econômico

R4 = 1.46x10^-3/ano

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em $)

CT = 0

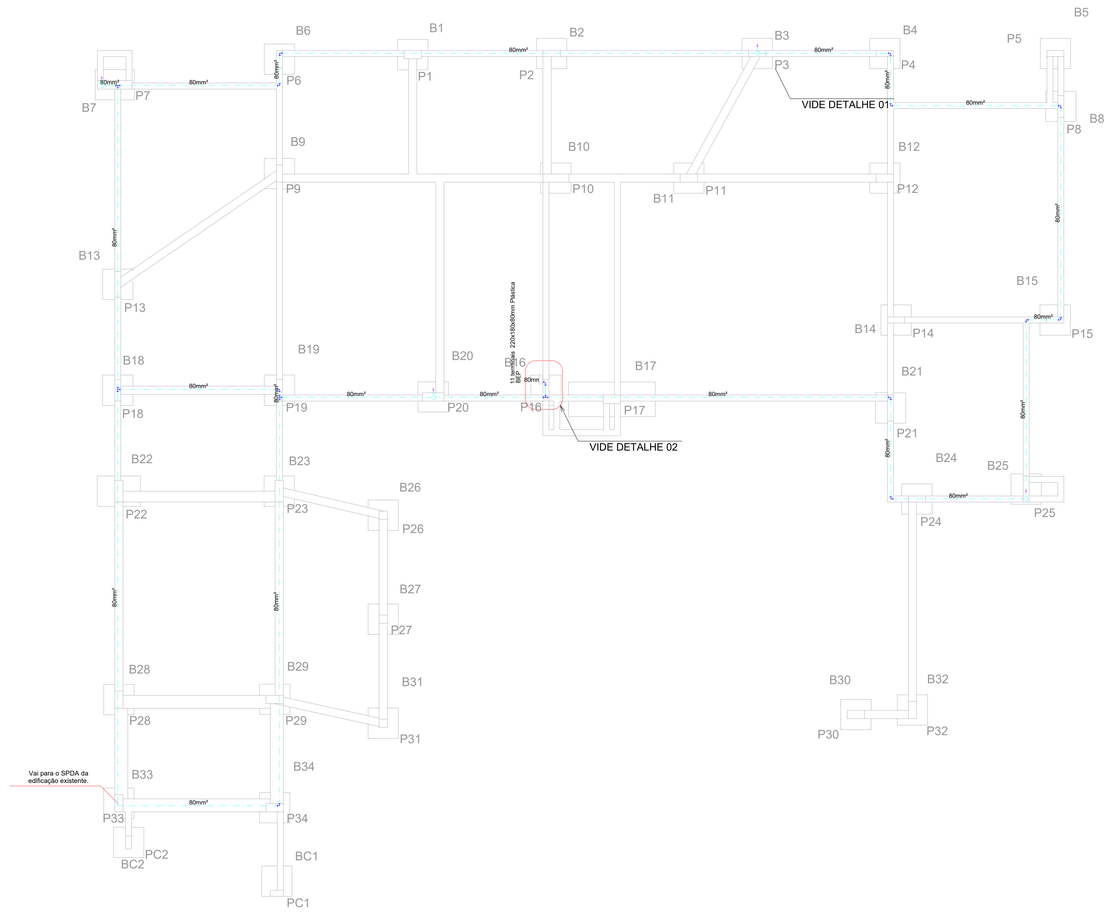
CL: custo anual de perdas (valores em $)

CL = 0

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações e normas técnicas. O conjunto de matérias escolhidos para a execução do objeto devem funcionar perfeitamente em conjunto, sob pena de impugnação dos mesmos pela Fiscalização.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer à melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro das normas técnicas.

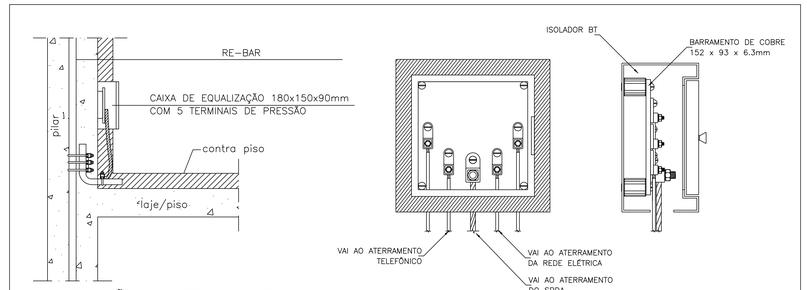


Planta baixa - Térreo

ESCALA 1 : 50

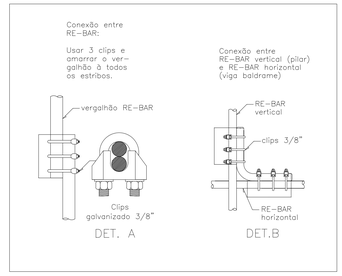
LEGENDA

- INFRAESTRUTURA QUE SOBE
- INFRAESTRUTURA QUE DESCE
- RE-BAR GALVANIZADO A FOGO
- BEP - 11 terminais 220x180x80mm Plástica



DERIVAÇÃO DO VERGALHAO DE DESCIDA PARA INTERLIGAÇÃO DA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO

DETALHE 02



NOTAS:

1. AS INSTALAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO C/ A NBR 5410/05 E NBR 5419-3:2015 DA ABNT.
2. A CAPTAÇÃO E A EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA, A QUAL DEVERÁ EMITIR RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS E ART JUNTO AO CREA.
3. TODOS OS MATERIAIS ESPECIFICADOS NOS PROJETOS SÃO ORIENTATIVOS PODENDO SER ULTILIZADOS MATERIAIS DE MARCA E MODELOS EQUIVALENTES, SENDO QUE DEVERÃO TER ACABAMENTO E QUALIDADE IGUAL OU SUPERIOR AOS ESPECIFICADOS.
4. CONDUTORES DE EQÜIPOTENCIALIDADE PRINCIPAIS DEVEM SER LIGADOS A CANALIZAÇÕES METÁLICAS DE UTILIDADES E SERVIÇOS (ÁGUA, GÁS AQUECIMENTO, AR-CONDICIONADO, ETC.) E A TODOS OS DEMAIS ELEMENTOS CONDUTORES ESTRANHOS À INSTALAÇÃO EXISTENTES, INCLUINDO OS ELEMENTOS METÁLICOS DA CONSTRUÇÃO E OUTRAS ESTRUTURAS METÁLICAS;
5. TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NA COBERTURA DA EDIFICAÇÃO. (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINÉS E ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADOS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE POSSÍVEL DESCARGA.
6. O SISTEMA DEVERÁ PASSAR POR MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESCARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.
7. NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS. PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.

TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Júlio cesar Leite, 24877/D-DF

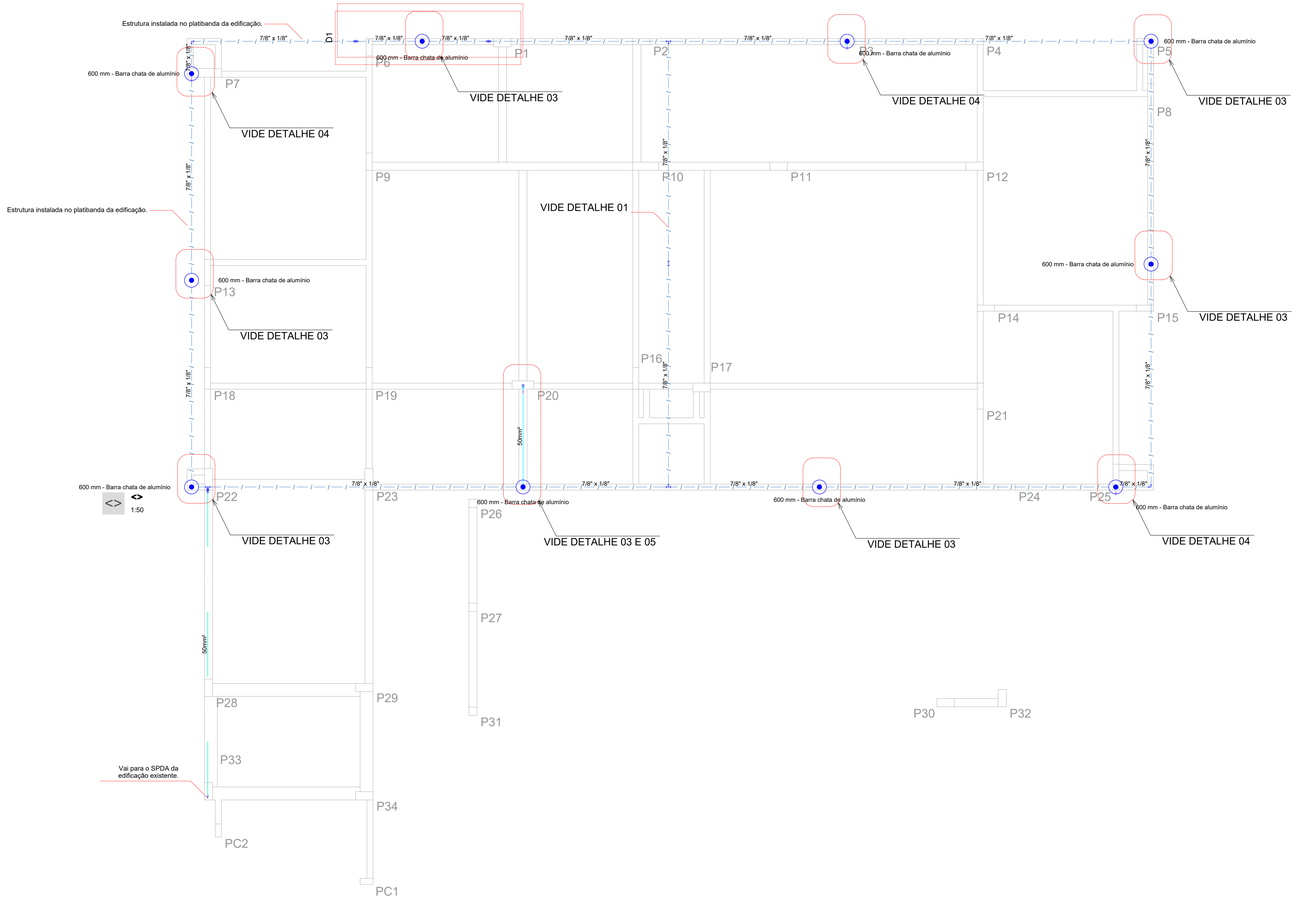
TÍTULO: PROJETO LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO

DISCIPLINA: SPDA

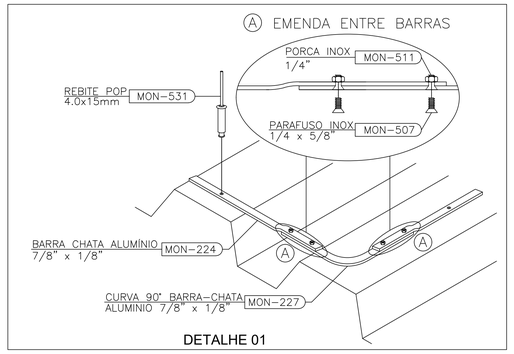
ETAPA: EXECUTIVO

CONTEÚDO: DETALHES EXECUTIVOS

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
23/09/2024	Indicada	IS-UFRB-PAV-SPDA-01-R00	01-02	00



Planta baixa - Cobertura
ESCALA 1 : 50

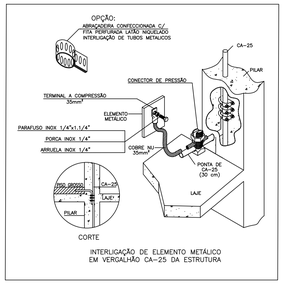


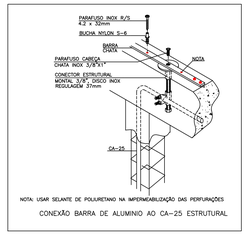
DETALHE 01

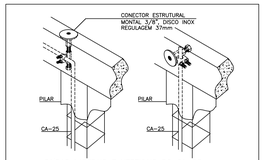
LEGENDA

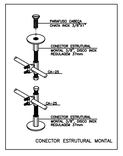
- INFRAESTRUTURA QUE SOBE
- INFRAESTRUTURA QUE DESCE
- RE-BAR GALVANIZADO A FOGO
- Barra chata em aluminium
- Terminal Aéreo - 600 mm - Barra chata de alumínio

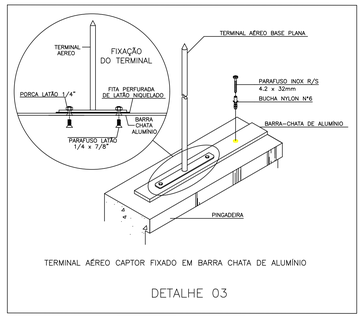
OPÇÕES PARA INTERLIGAÇÃO DE ELEMENTO METÁLICO AO SPDA



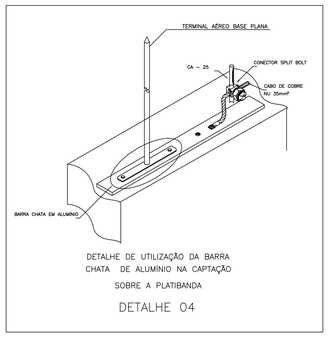




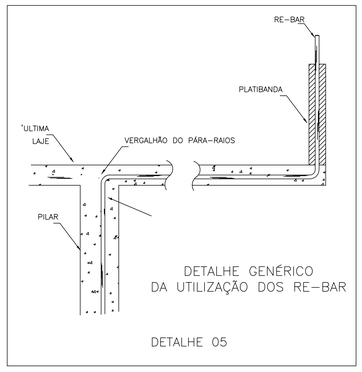




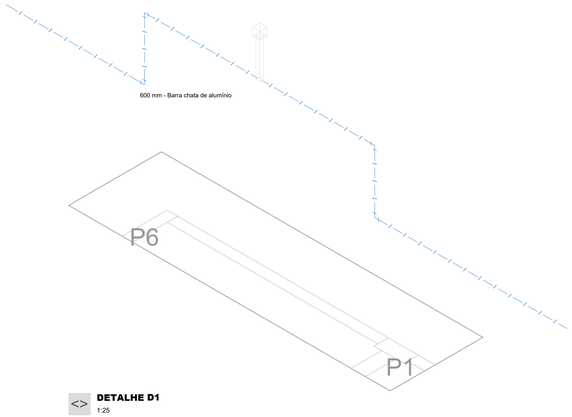
DETALHE 03



DETALHE 04



DETALHE 05



<> **DETALHE D1**
1:25

NOTAS:

1. AS INSTALAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO C/ A NBR 5410/05 E NBR 5419-3:2015 DA ABNT.
2. A CAPTAÇÃO E A EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA, A QUAL DEVERÁ EMITIR RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS E ART JUNTO AO CREA.
3. TODOS OS MATERIAIS ESPECIFICADOS NOS PROJETOS SÃO ORIENTATIVOS PODENDO SER ULTILIZADOS MATERIAIS DE MARCA E MODELOS EQUIVALENTES, SENDO QUE DEVERÃO TER ACABAMENTO E QUALIDADE IGUAL OU SUPERIOR AOS ESPECIFICADOS.
4. CONDUTORES DE EQÜIPOTENCIALIDADE PRINCIPAIS DEVEM SER LIGADOS A CANALIZAÇÕES METÁLICAS DE UTILIDADES E SERVIÇOS (ÁGUA, GÁS AQUECIMENTO, AR-CONDICIONADO, ETC.) E A TODOS OS DEMAIS ELEMENTOS CONDUTORES ESTRANHOS À INSTALAÇÃO EXISTENTES, INCLUINDO OS ELEMENTOS METÁLICOS DA CONSTRUÇÃO E OUTRAS ESTRUTURAS METÁLICAS;
5. TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NA COBERTURA DA EDIFICAÇÃO. (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINÉS E ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADOS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE POSSÍVEL DESCARGA.
6. O SISTEMA DEVERÁ PASSAR POR MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR Ddescarga ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.
7. NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS. PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.

TIPO DE EMISSÃO:		(A) PRELIMINAR (B)PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO		(D) CONFORME CONSTRUIDO (E) CANCELADO	
01	23/09/2024	B	01	INICIAL	
REV:	DATA:	TIPO	DESENHO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES:	APROVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Júlio cesar Leite
24877/D-DF

UNIDADE: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ENDEREÇO: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das almas – Bahia, 44.380-000

TÍTULO: PROJETO LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO
DISCIPLINA: SPDA
ETAPA: EXECUTIVO
CONTEÚDO: DETALHES EXECUTIVOS

DATA:	ESCALA:	ARQUIVO:	FOLHA:	REVISÃO:
23/09/2024	Indicada	IS-UFRB-PAV-SPDA-02-R00	02-02	00

Emitido em 30/10/2024

PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Nº 1/2024 - NUFIOBRAS (11.01.06.07.05)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 30/10/2024 14:27)
DISNEY ONOFRE DE ASSIS SANTOS
ASSESSOR
2033710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://sistemas.ufrb.edu.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo: **PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **f92d12cbca**