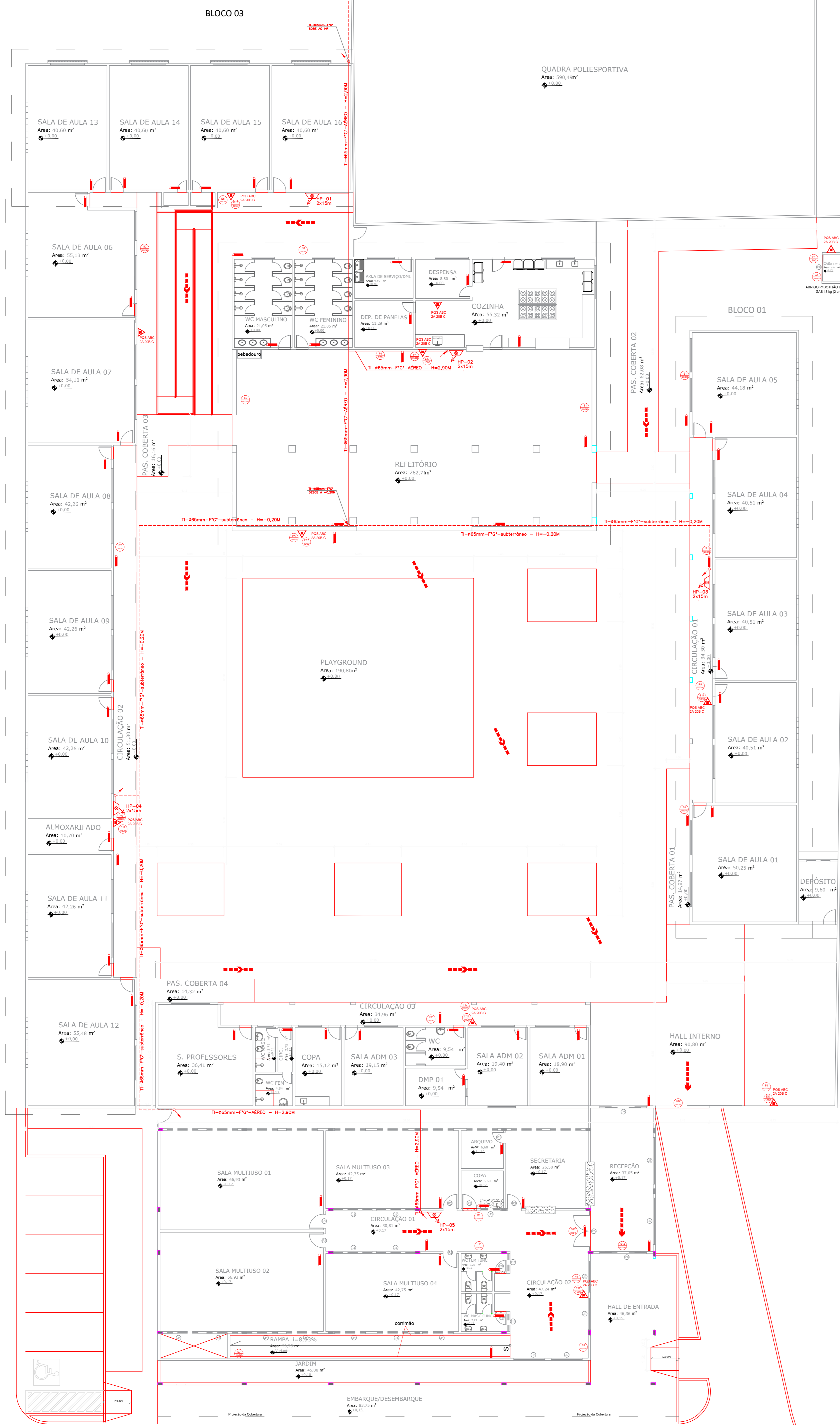


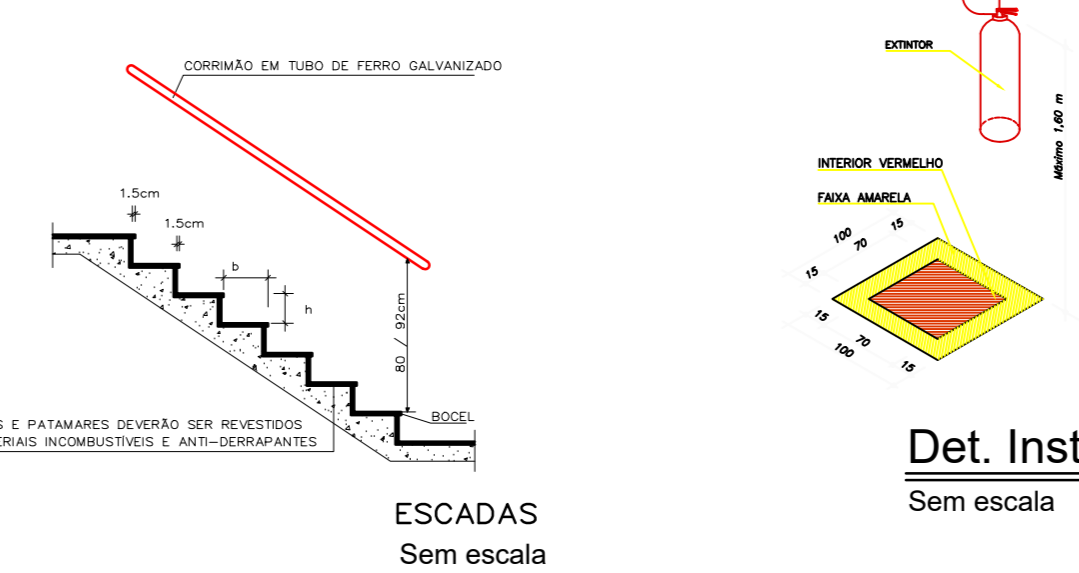
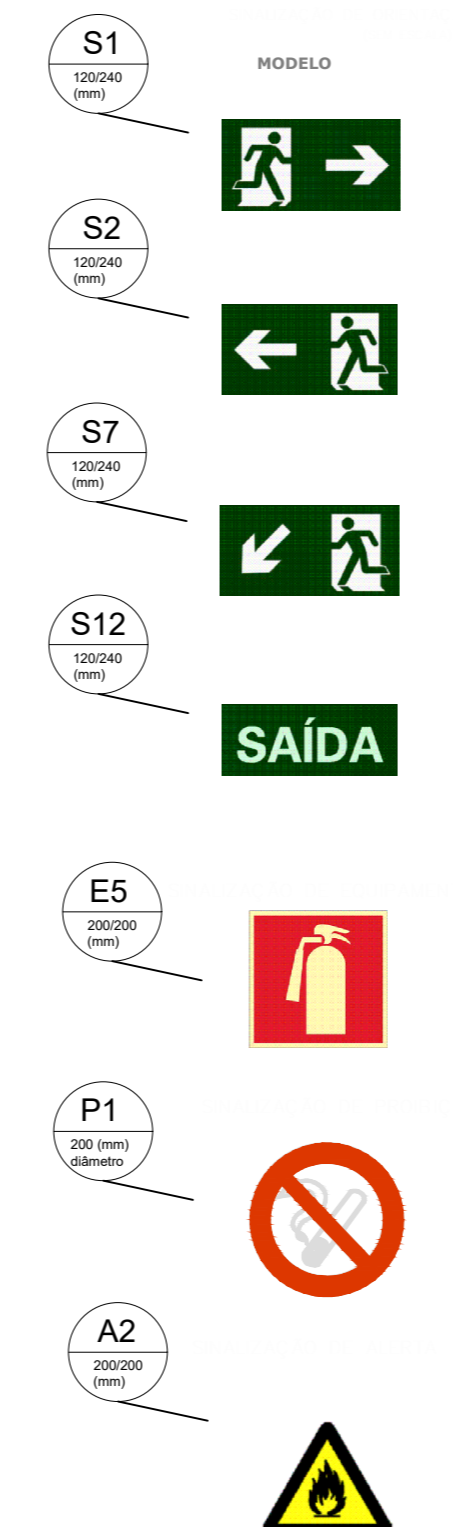
PLANTA BAIXA - TÉRREO

ESC: 1:125



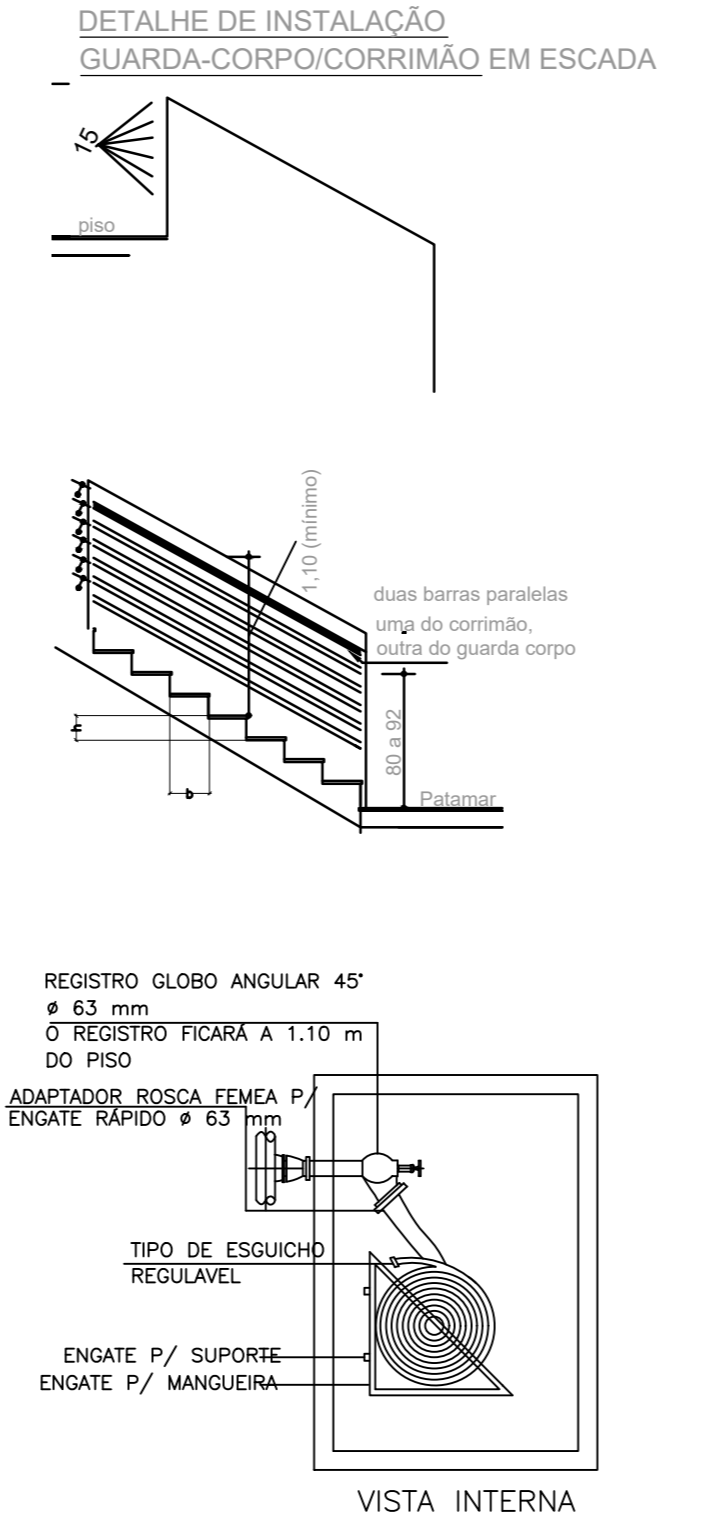
LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Obedecerá a NBR 10898 e a NT 13/2013)	1) Tipo de sistema: Bloco autônomo
	2) Autonomia do sistema: mín 1 hora e 30 minutos
	3) Altura de instalação: 2,30 m
	4) Distância máxima entre pontos: 15 m
	5) Iluminância: Min 5 lux em toda rota de fuga
	6) Tensão de alimentação: 127 V
EXTINTORES DE INCÊNDIO (Conforme NT 12/2009 CBMES)	Pó ABC 2A:20B-C - 6 kg 12 und
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Conforme NT 14/2010)	A sinalização de emergência atenderá a NT 14/2014 CBMES
CENTRAL DE GÁS (Conforme NT 18/2015 - Parte 1)	Localizado na área externa da edificação

COMPART. / QUADRO	ESPEC.	QUANT.	APLICACAO	PROTEÇÃO
C.M.A.R.	SALA DE AULA	1	APLICACAO DE PRODUTO SOBRE MATERIAL DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO	PROTEÇÃO
	SALA DE AULA	1	PARIEDE	PROTEÇÃO
	SALA DE AULA	1	TETO / FORRO	PROTEÇÃO
	SALA DE AULA	1	COBERTURA	PROTEÇÃO
SALA DE EMERGÊNCIA (Conforme NT 14/2010)	TELEFONE	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
	TELEFONE	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Conforme NT 13/2013)	ALTIMETRIA	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
	ALTIMETRIA	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
EXTINTORES DE INCÊNDIO (Conforme NT 12/2009)	EXTINTOR	12	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
	EXTINTOR	12	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
CENTRAL DE GÁS (Conforme NT 18/2015)	CENTRAL	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO
	CENTRAL	1	PROTEÇÃO	PROTEÇÃO

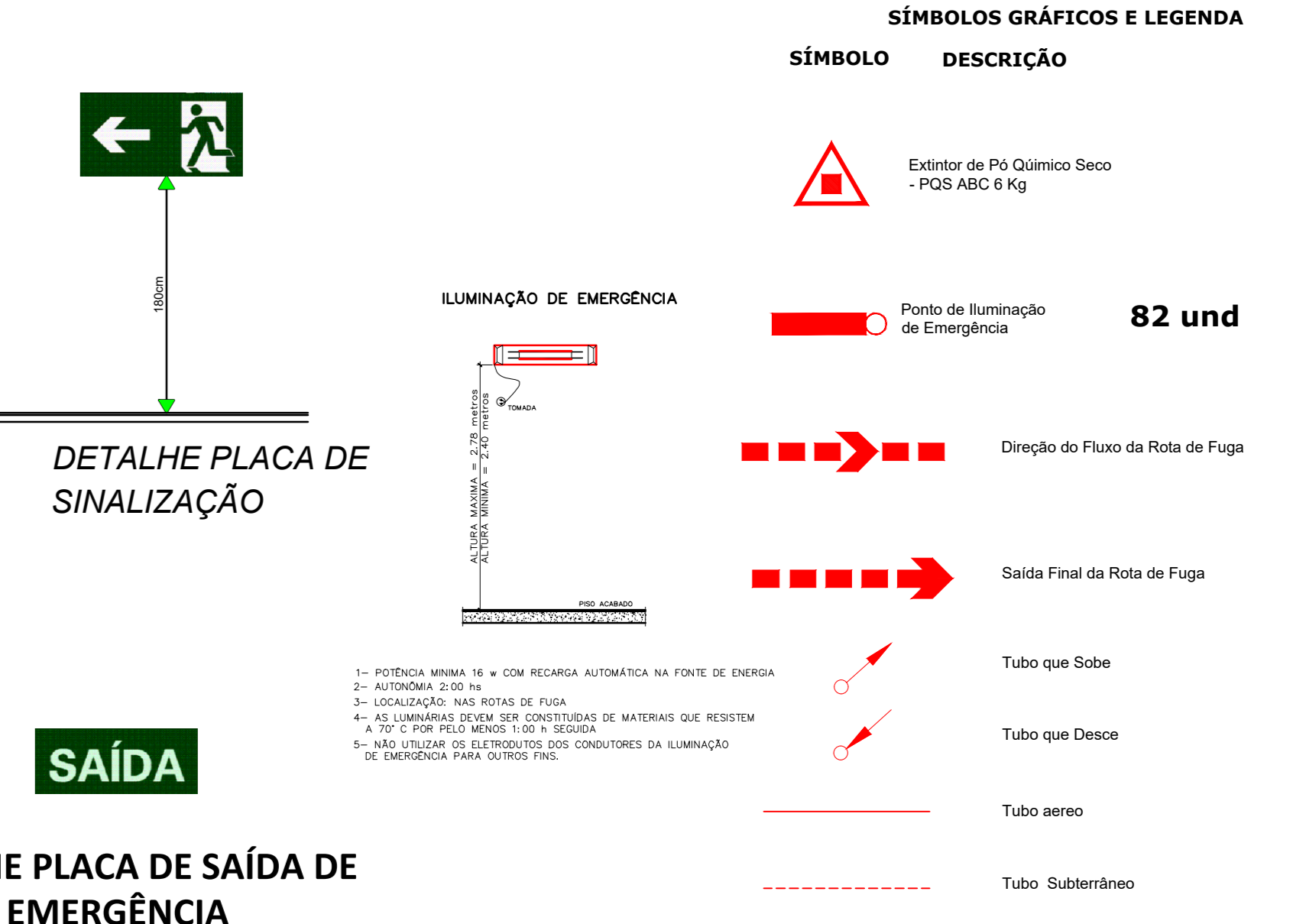


DETALHES DAS LÂMPADAS DE EMERGÊNCIA

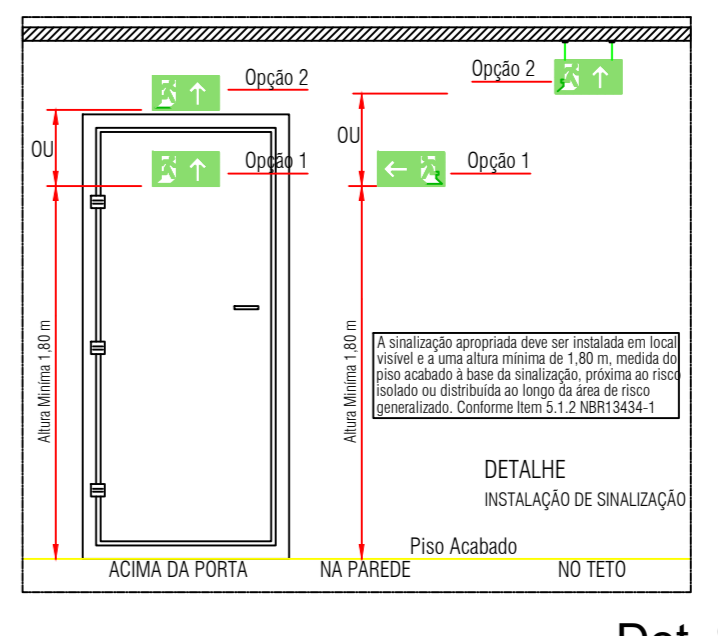
ESCALA: 3/4E



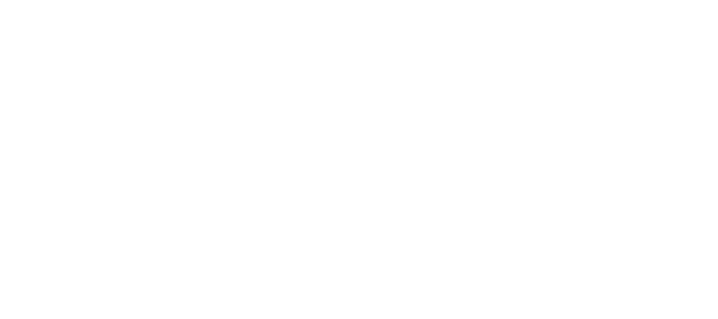
DETALHE CENTRAL GLP



DETALHE PLACA DE SINALIZAÇÃO

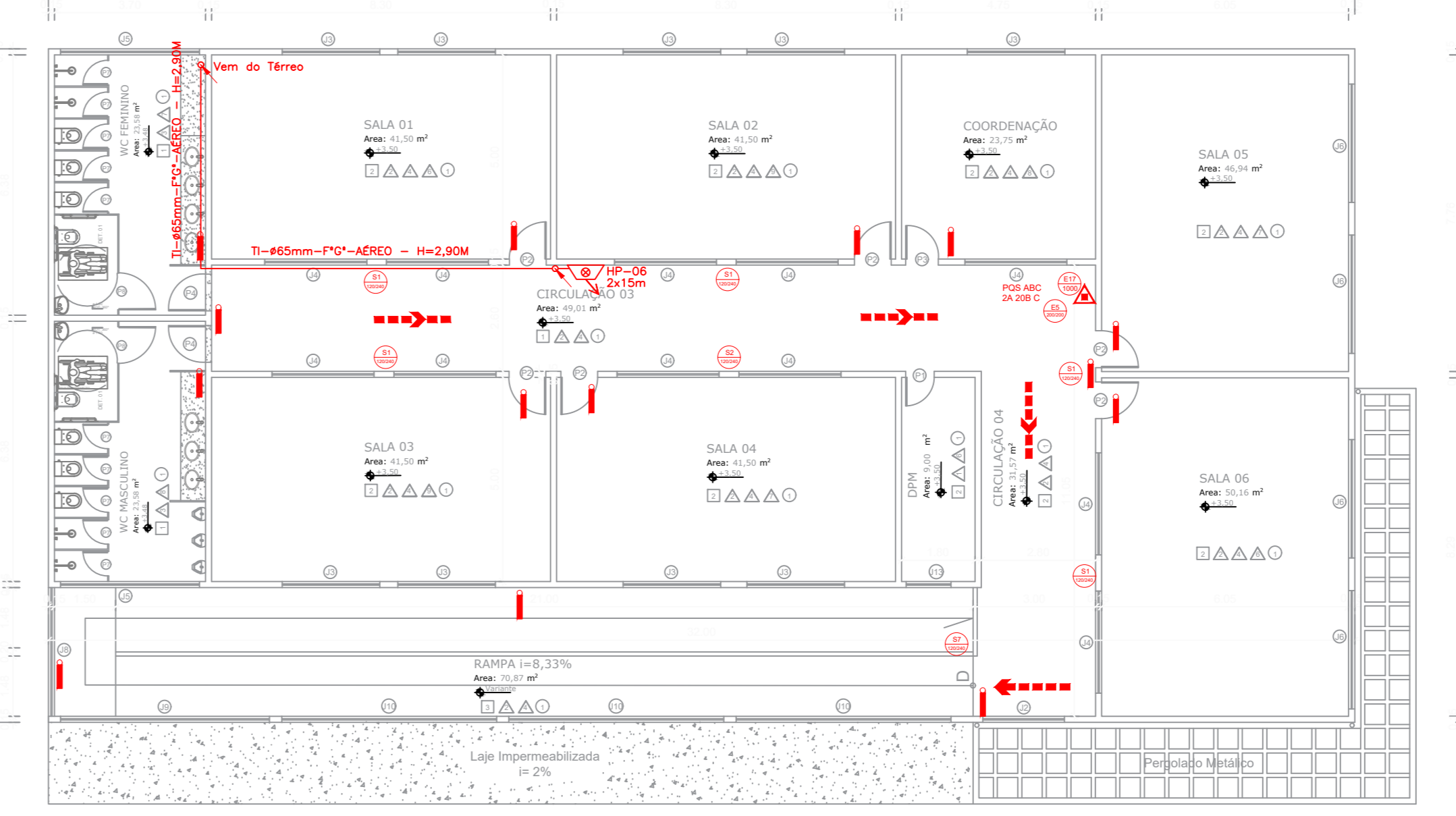


DETALHE PLACA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA



PLANTA BAIXA - PAVIMENTO SUPERIOR (AMPLIAÇÃO)

ESC: 1:125

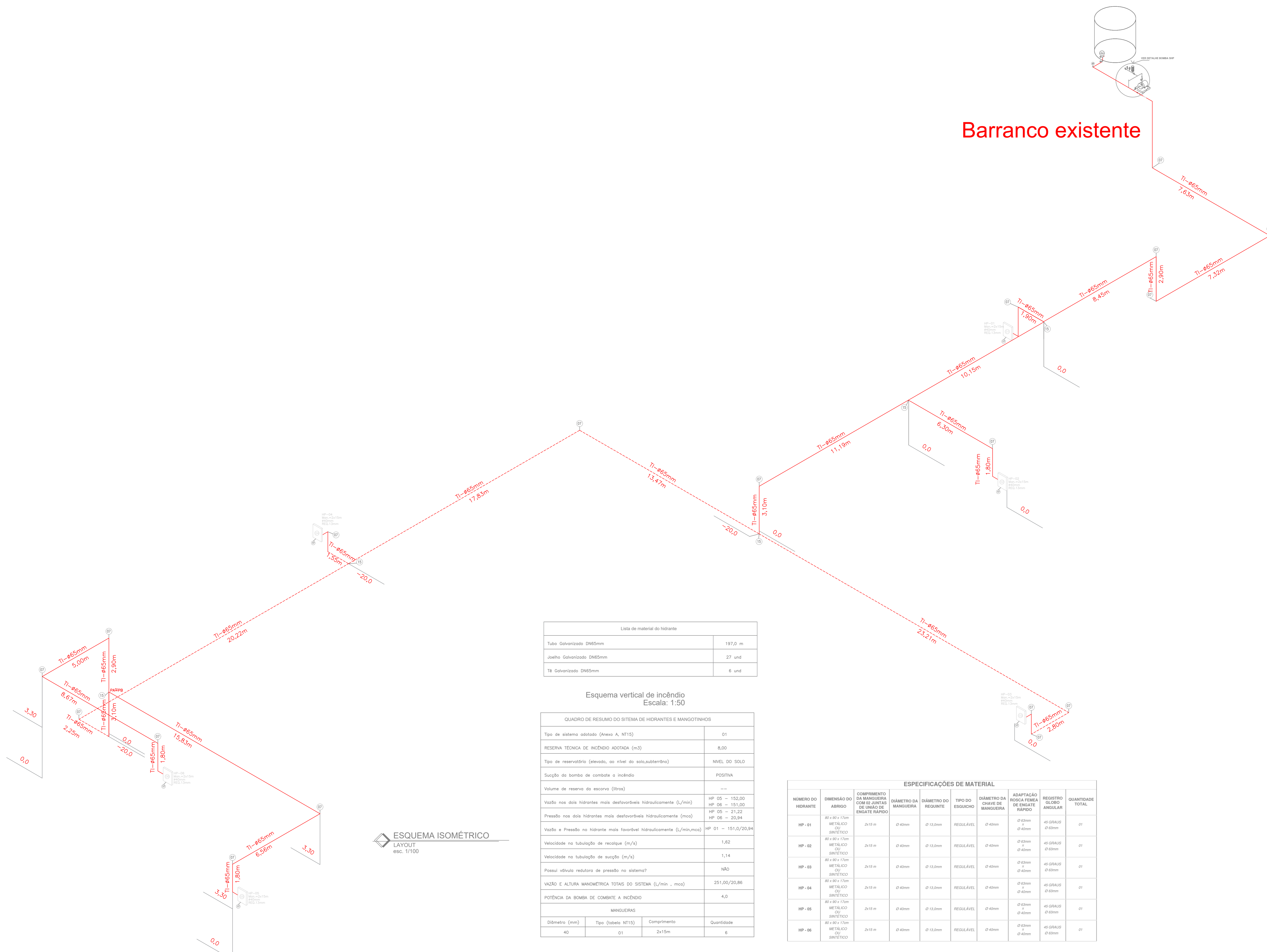


PROJETO DE INCÊNDIO:
xxxx - CREA/ES xxxxx

NOTAS:
-> TRATA-SE DE UMA EDIFICAÇÃO ESCOLAR NÃO POSSUI HIDRANTE.
-> CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO: E-1 (ESCOLA)

DATA: dezembro 2022	CONVENIENTE: [Logo]	CONCEDENTE: [Logo]	TIPO: ARQ	MODIFICAÇÃO: 01/02
CONVENIENTE: PREFEITURA DE CONCEIÇÃO DO CASTELO - ES CNPJ: 27.165.970/0001-99				ÁREA: 3.311,20 m²
OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO EMEF EDSON ALTOÉ CONCEIÇÃO DO CASTELO - ES, CEP: 29370-000				ASSINATURA: [Signature]
CONTEÚDO: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO				RESPONSÁVEL TÉCNICO: Alexandre Gonçalves Mouton Zaine
LOCAL: AV. HARVEY VARGAS GRILLO COORDENADAS: 20° 21'47,8" S 41° 14'54,0" W				RESPONSÁVEL FISCAL: ENG CIVIL - CREA ES-043 3130
DIMENSÕES DO DESENHO EM METRO: ESCALA INDICADA EM PLANTAS				PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Barranco existente



Lista de material do hidrante

Tubo Galvanizado DN65mm	197,0 m
Joelho Galvanizado DN65mm	27 und
Tê Galvanizado DN65mm	6 und

Esquema vertical de incêndio
Escala: 1:50

QUADRO DE RESUMO DO SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS

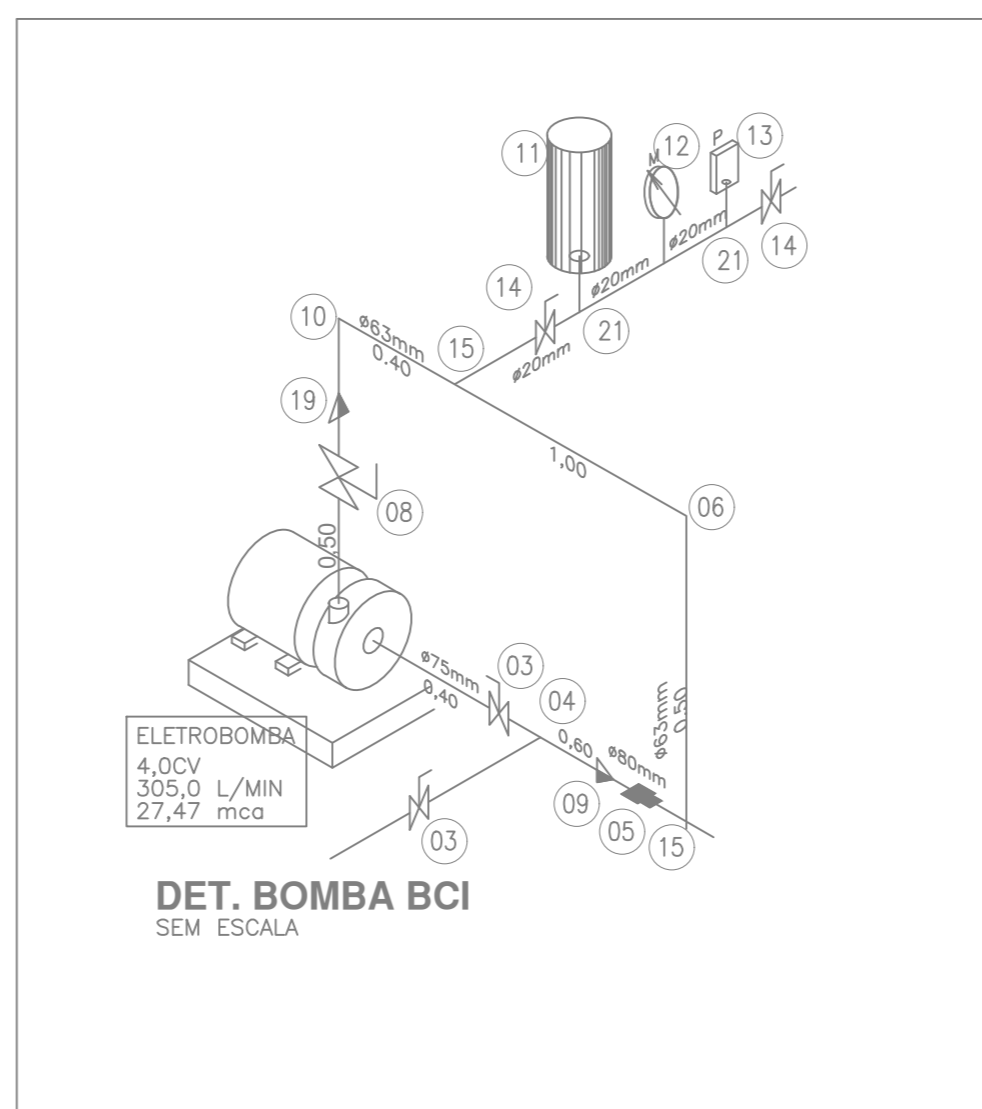
Tipo de sistema adotado (Anexo A, NT15)	01
RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO ADOPTADA (m ³)	8,00
Tipo de reservatório (elevado, ao nível do solo, subterrâneo)	NÍVEL DO SOLO
Sucção da bomba de combate a incêndio	POSITIVA
Volume de reserva de escorva (litros)	---
Vazão nos dois hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente (L/min)	HP 05 = 152,00 HP 06 = 151,00 HP 04 = 20,94
Pressão nos dois hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente (mca)	HP 05 = 21,22 HP 06 = 20,94
Vazão e Pressão no hidrante mais favorável hidráulicamente (L/min/mca)	HP 01 = 151,0/20,94
Velocidade na tubulação de recalque (m/s)	1,82
Velocidade na tubulação de sucção (m/s)	1,14
Possui válvula redutora de pressão no sistema?	NÃO
VAZÃO E ALTURA MANOMÉTRICA TODAS DO SISTEMA (L/min - mca)	251,00/20,86
POTÊNCIA DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO	4,0

MANGUEIRAS			
Dâmetro (mm)	Tipo (tabela NT15)	Comprimento	Quantidade
40	01	2x15m	6

ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAL

NÚMERO DO HIDRANTE	DIMENSÃO DO ABRIGO	COMPRIMENTO DA MANGUEIRA COM AS JUNTAS DE UNIAO DE ENGAITE RÁPIDO	DÂMETRO DA MANGUEIRA	DÂMETRO DO REQUINTE	TIPO DO ESGUICHO	DÂMETRO DA CHAVE DE MANGUEIRA	ADAPTAÇÃO ROSCA FÊMEA DE ENGAITE RÁPIDO	REGISTRO GLOBO ANGULAR	QUANTIDADE TOTAL
HP-01	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01
HP-02	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01
HP-03	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01
HP-04	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01
HP-05	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01
HP-06	Ø5 x 89 x 17cm METÁLICO OU SWÍTICO	2x15 m	Ø 40mm	Ø 13,0mm	REGULÁVEL	Ø 40mm	Ø 63mm e Ø 40mm	45 GRAUS Ø 63mm	01

TANQUE FORTLEV OU SIMILAR REVESTIDO EM ALVENARIA EXCLUSIVO PARA R.T.I RTI = 8.000 LTS



RELAÇÃO DE MATERIAL DA BOMBA SHP:

- ENTRADA DE BORDA EM FERRO GALVANIZADO - ø75mm
- TUBO DE FERRO GALVANIZADO PARA 15,52 KG / cm² - ø75mm
- REGISTRO DE GAVETA BRUTO - ø75mm
- TEE EM FERRO GALVANIZADO - ø75mm
- BUCHA DE REDUÇÃO ø80mm x ø63mm - EM FERRO GALVANIZADO
- JOELHO 90° EM FERRO GALVANIZADO - ø63mm
- JOELHO EM FERRO GALVANIZADO - ø75mm
- REGISTRO DE GAVETA BRUTO - ø63mm
- VALVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL - ø75mm
- BUCHA DE REDUÇÃO ø 63mm x 32mm x ø 20mm
- CILINDRO DE PRESSÃO (PULMÃO)
- MANOMETRO
- PRESSOSTATO
- REGISTRO DE GAVETA - ø20mm
- TEE EM FERRO GALVANIZADO - ø63mm
- TUBO DE FERRO GALVANIZADO PAR PRESSÃO 15,52KG/cm² - ø63mm
- HIDRANTE DE PAREDE DIM.(90x80x17)cm - ESGUICHO REGULAVEL REQUINTE 13mm - MANGUEIRA ø 40mm - COMPRIMENTO 2x15m
- JOELHO 90° - ø20mm
- VALVULA DE RETENÇÃO VERTICAL - ø63mm
- TEE EM FERRO GALVANIZADO - ø20mm

RESUMO DE LISTA DE MATERIAIS - INCÊNDIO (REFORMA)

TUBO GALVANIZADO DN65mm	M	146,3000
JOELHO GALVANIZADO DN65mm	M	20,0000
TE GALVANIZADO DN65mm	UNID	3
REGISTRO GLOBO 45° 2X½"	UNID	4
ADAPTADOR ROSCA FÊMEA 65 X 63mm	UNID	4
MANGUEIRA INC 15m X DN40mm ESGUICHO REG.	UNID	8
CHAVE PARA CONEXÃO STORZ	UNI	4
HIDRANTE DE PAREDE METÁLICO 80X90X17	UNID	4
ELETROBOMBA 4CV DNE75mmXDNS65mm	UNID	1
RESERVATÓRIO 8000L	UNID	1
MANÔMETRO	UNID	2
VALVULA DE RETENÇÃO VERTICAL DN63mm	UNID	1
PRESSOSTATO	UNID	1
CILINDRO DE PRESSÃO	UNID	1
TUBO GALVANIZADO DN75mm	M	1
TUBO GALVANIZADO DN20mm	M	2
REGISTRO DE GAVETA BRUTO 75mm	UNID	1
REGISTRO DE GAVETA BRUTO 65mm	UNID	1
REGISTRO DE GAVETA BRUTO 20mm	UNID	1
BUCHA DE REDUÇÃO 63X32	UNID	1
BUCHA DE REDUÇÃO 32X20	UNID	1
BUCHA DE REDUÇÃO 80X63	UNID	1
TE GALVANIZADO DN75mm	UNID	1
TE GALVANIZADO 20mm	UNID	4
EXTINTOR DE INCÊNDIO PÓ ABC: 2A.20B.C	UNID	10
PLACA FOTOLUMINESCENTE SINALIZAÇÃO, ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO	UNID	20
LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA AUTÔNOMA LED	UNID	55
ALVENARIA EM BLOCO CIELO	M ²	47

RESUMO DE LISTA DE MATERIAIS - INCÊNDIO (EXPANSÃO)

TUBO GALVANIZADO DN65mm	M	50,7000
JOELHO GALVANIZADO DN65mm	M	7,0000
TE GALVANIZADO DN65mm	UNID	1
REGISTRO GLOBO 45° 2X½"	UNID	2
ADAPTADOR ROSCA FÊMEA 65 X 63mm	UNID	2
MANGUEIRA INC 15m X DN40mm ESGUICHO REG.	UNID	4
CHAVE PARA CONEXÃO STORZ	UNI	2
HIDRANTE DE PAREDE METÁLICO 80X90X17	UNID	2
EXTINTOR DE INCÊNDIO PÓ ABC: 2A.20B.C	UNID	2
PLACA FOTOLUMINESCENTE SINALIZAÇÃO, ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO	UNID	13
LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA AUTÔNOMA LED	UNID	27



PROJETO DE INCÊNDIO:
xxxx - CREA/ES xxxxx

NOTAS:
-> TRATA-SE DE UMA EDIFICAÇÃO ESCOLAR NÃO POSSUI HIDRANTE.
-> CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO: E-1 (ESCOLA)

	DATA	CONVENIENTE	CONCEDENTE	TIPO	MODIFICADOR	FOLHA
	dezembro 2022			ARQ		02/02
CONVENIENTE: PREFEITURA DE CONCEIÇÃO DO CASTELO - ES CNPJ: 27.165.970/0001-99						
OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO EMEF EDSON ALTOÉ CONCEIÇÃO DO CASTELO - ES, CEP: 29370-000						
CONTEÚDO: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO LOCAL: AV. HARVEY VARGAS GRILLO COORDENADAS: 20°21'47,8" S 41°14'54,0" W						
ASSINATURA: _____ Responsável Técnico: Alexandre Gonçalves Mariz Zaine ENG. CIVIL - CREA ES-043.313/D						

MEMORIAL DE CALCULO - SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS

1. HIDRANTE MAIS DESFAVORAVEL:

1.1	HP-	<input type="text" value="05"/>			
1.1.1	PRESSÃO:	<input type="text" value="14,12"/>	m.c.a.		
1.1.2	VAZÃO:	<input type="text" value="124,00"/>	L/minuto		
1.1.3	MANGUEIRA:	Comprimento:	<input type="text" value="30"/>	m	Diametro: <input type="text" value="40"/> mm
1.1.4	REQUINTE DO ESGUICHO: DIAMETRO		<input type="text" value="13"/>	mm	
1.1.5	TUBULAÇÃO	<input type="text" value="FERRO GALVANIZADO"/>			Diametro: <input type="text" value="63"/> mm

a) PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA

$\Delta P_m = J \times L$		$J = \text{perda metro/metro}$	$J = 0,101 \text{ m/m}$
$\Delta P_m = 0,1015 \times 30$		$L = \text{comprimento da mangueira}$	
$\Delta P_m = 3,04 \text{ m.c.a.}$		$L = 30 \text{ m}$	

b) PERDA DE CARGA NA VALVULA GLOBO ANGULAR 45° - 63 mm

$\Delta P_r = J \times MRC$		$J = \text{perda metro/metro}$	$J = 0,0159 \text{ m/m}$
$\Delta P_r = 0,0159 \times 10$		$MRC = \text{metros de canalização retilinea}$	
$\Delta P_r = 0,16 \text{ m.c.a.}$		$MRC = 10 \text{ m}$	

c) PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO Ø 63 mm = PERDA DISTR. + PERDA LOCAL:

$\Delta P_t = J \times L_t$		$J = \text{perda metro/metro}$	$J = 0,0159 \text{ m/m}$
$\Delta P_t = 0,0159 \times 150,9$		$L_t = L_{\text{distribuido}} + L_{\text{localizado}}$	
$\Delta P_t = 2,41 \text{ m.c.a.}$			

$L_t = \text{15 JOEL} + \text{1 T SBL} + \text{4 T SL} + \text{0 Glob} + \text{116,6 m}$

$L_t = 150,9 \text{ m}$

MRC = metros de canalização retilinea

JOELHO 90°	63mm =	2	m
TEE PBL	63mm =	4,3	m
TEE SL	63mm =	4,3	m

c) PRESSÃO NO PONTO "A"

$P'A'' = \text{item 1.1.1.1} + \Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_t + h$

$h = \text{desnível entre HP- 05 e o ponto "A"} \quad h = \text{1,6 m}$

$P'A'' = 14,12 + 3,04 + 0,16 + 2,41 + 1,6$
 $P'A'' = 21,33 \text{ m.c.a.}$

2. HIDRANTE MAIS PROXIMO DO MAIS DESFAVORAVEL:

2.1 HP- **06**
 2.1.1 PRESSÃO: **14,81** m.c.a.
 2.1.2 VAZÃO: 127,00 L/minuto
 2.1.3 MANGUEIRA: Comprimento: **30** m Diâmetro: **40** mm
 2.1.4 REQUINTE DO ESGUICHO: DIAMETRO **13** mm
 2.1.5 TUBULAÇÃO **FERRO GALVANIZADO** Diâmetro: **63** mm

a) PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA

$\Delta P_m = J \times L$ $J =$ perda metro/metro $J = 0,1061$ m/m
 $\Delta P_m = 0,1061 \times 30$ $L =$ comprimento da mangueira
 $\Delta P_m = 3,18$ m.c.a. $L = 30$ m

b) PERDA DE CARGA NA VALVULA GLOBO ANGULAR 45° - 63 mm

$\Delta P_r = J \times MRC$ $J =$ perda metro/metro $J = 0,0167$ m/m
 $\Delta P_r = 0,0167 \times 10$ $MRC =$ metros de canalização retilinea
 $\Delta P_r = 0,17$ m.c.a. $MRC = 10$ m

c) PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO Ø 63 mm = PERDA DISTR. + PERDA LOCAL:

$\Delta P_t = J \times L_t$ $J =$ perda metro/metro $J = 0,0167$ m/m
 $\Delta P_t = 0,0167 \times 138,3$ $L_t = L_{distribuido} + L_{localizado}$
 $\Delta P_t = 2,30$ m.c.a.

$$L_t = 12 \text{ JOEL} + 1 \text{ T SBL} + 3 \text{ T SL} + \text{Glob} + 110 \text{ m}$$

$$L_t = 138,3 \text{ m}$$

MRC = metros de canalização retilinea

JOELHO 90° 63mm = 2 m
 TEE PBL 63mm = 4,3 m
 TEE SL 63mm = 4,3 m

c) PRESSÃO NO PONTO "B"

P"B" = item 1.1.1.1 + ΔP_m + ΔP_r + ΔP_t + h

h = desnível entre HP- 06 e o ponto "A" h= **0,5** m

P"B" = 14,81 + 3,18 + 0,17 + 2,30 + 0,5
 P"B" = 20,96 m.c.a.

***** P "A" - P "B" = 21,33 - 20,96 = 0,37 m.c.a (< 0,50 m.c.a) *****

3. CALCULO DA ALTURA MANOMETRICA TOTAL

3.1 VAZÃO TOTAL

$$QT = Q1 + Q2 \quad QT = 124,00 + 127,00 = 251,00 \text{ L/min}$$

3.2 PRESSÃO NA SAIDA DA BCI (TUBULAÇÃO \varnothing 63 mm)

$$H_s = P > + H \text{ tubo que sobe} - H \text{ tubo que desce} + \Delta p$$

$$P > = P "A" = 21,33 \text{ m.c.a.}$$

$$\Delta P = j \times L_t \quad J = \text{perda metro/metro} - \quad J = 0,0588 \text{ m/m}$$

$$\Delta P = 0,0588 \times 19,2 \quad L_t = L_{\text{distribuído}} + L_{\text{localizado}}$$

$$\Delta P = 1,128614 \text{ m.c.a.}$$

$$L_t = 2 \text{ JOEL} + 1 \text{ T SL} + 0 \text{ T PD} + 0 \text{ VRH} + 1 \text{ VRV} + \text{U} +$$

$$+ 1 \text{ RG} + 0 \text{ LR} + 2,4 \text{ m}$$

$$L_t = 19,2$$

MRC = metros de canalização retilinea

JOELHO 90°	63mm = 2 m	VALVULA DE RETENÇÃO H	63 mm = 5,2 m
TEE SL	63mm = 4,3 m	VALVULA DE RETENÇÃO V	63 mm = 8,1 m
TEE PD	63mm = 1,3 m	UNIÃO	63 mm = 0,01 m
VALVULA GLOBO ANG.	63mm = 10 m	REGISTRO GAVETA	63 mm = 0,4 m
		LUVA DE REDUÇÃO	63 mm = 0,71 m

$$H_s = 21,33 + 0,5 - 0,7 + 1,1286$$

$$H_s = 22,26 \text{ m.c.a.} \quad V = 1,34 \text{ m/s}$$

3.3 PRESSÃO NA ENTRADA DA BCI (TUBULAÇÃO \varnothing 75 mm)

$$H_e = H_g - \Delta P$$

$$H_g = \text{Altura Geométrica}$$

$$\Delta P = j \times L_t$$

$$J = \text{perda metro/metro} - \quad J = 0,0251 \text{ m/m}$$

$$\Delta P = 0,0251 \times 16,17$$

$$L_t = L_{\text{distribuído}} + L_{\text{localizado}}$$

$$\Delta P = 0,406625 \text{ m.c.a.}$$

$$L_t = 3 \text{ JOEL} + 1 \text{ TEE SL} + 0 \text{ TPD} + 0 \text{ VRH} + 0 \text{ VRV} + \text{U} +$$

$$+ 1 \text{ RG} + 0 \text{ LR} + 2,97 \text{ m}$$

$$L_t = 16,17$$

MRC = metros de canalização retilinea

JOELHO 90°	65mm = 2,5 m	VALVULA DE RETENÇÃO H	65 mm = 6,3 m
TEE SL	65 mm = 5,2 m	VALVULA DE RETENÇÃO V	65mm = 9,7 m
TEE PD	65mm = 1,6 m	UNIÃO	65mm = 0,02 m
VALVULA GLOBO ANG.	65mm = 13 m	REGISTRO GAVETA	65mm = 0,5 m
		LUVA DE REDUÇÃO	65mm = 0,78 m

$$H_e = 1,80 - 0,407 \quad H_e = 1,39 \text{ m.c.a.} \quad V = 0,95 \text{ m/s}$$

3.3 ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO:

$$AMT = H_s - H_e$$

$$AMT = 22,26 - 1,39$$

$$AMT = 20,86 \text{ m.c.a.}$$

H_s = pressão na saída da bomba

H_e = pressão na entrada da bomba

4. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI) :

$$RTI = 5 \text{ m}^3 \quad (\text{ADOTADA } 8 \text{ m}^3)$$

5. BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO (BCI):

O recalque será feito por uma eletro-bomba centrífuga horizontal, monoestágio, trifásica, 60Hz, V de CV com m.c.a. para uma vazão de l/m.

6. ACIONAMENTO E DESACIONAMENTO DA BCI:

O acionamento da bomba de combate a incêndio será feito por um pressostato instalado adiante das válvulas de retenção no barrilete da tubulação de incêndio e o seu desacionamento será obtido automaticamente. Deverá ser instalada no reservatório superior uma chave de bóia para desligar a bomba de combate a incêndio ao se esgotar a RTI.

Deverá ser instalada junto à BCI uma chave liga/desliga para operação manual da mesma.

7. ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO (BCI):

A ligação de energia elétrica para alimentar o conjunto motor-bomba de combate a incêndio deverá ser independente da instalação geral da edificação ou ser executada de maneira que se possa desligar a instalação geral sem interromper a alimentação desse conjunto.

NOTA: As chaves elétricas de alimentação das bombas de combate à incêndios devem ser sinalizadas com inscrição :

“ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”

Assinatura do Proprietário	Assinatura do Projetista

FÓRMULAS SUGERIDAS PARA CÁLCULOS

VAZÃO

H= Pressão em coluna d'água.

Q= Vazão.

1. Para d = 1/2" (13 mm):

$$Q = 131,99 \cdot (1/2)^2 \cdot \sqrt{H}$$

$$Q = 33 \sqrt{H}$$

2. Para d = 5/8" (16 mm):

$$Q = 131,99 \cdot (5/8)^2 \cdot \sqrt{H}$$

$$Q = 51,55 \sqrt{H}$$

3. Para d = 3/4" (19 mm):

$$Q = 131,99 \cdot (3/4)^2 \cdot \sqrt{H}$$

$$Q = 74,24 \sqrt{H}$$

4. Para 1" (25,4 mm):

$$Q = 131,99 \sqrt{H}$$

PERDA DE CARGA

C = Em função da rugosidade do material empregado

EM TUBULAÇÃO

$$J = 1.237,76 \cdot \frac{Q^{1,85}}{D^{4,87}}$$

D = mm.

J = m/m

Q = lpm

EM MANGUEIRA

1. Mangueira de 38 mm:

$$J = 0,0000136 \cdot Q^{1,85}$$

2. Mangueira de 63 mm:

$$J = 0,00000116 \cdot Q^{1,85}$$

FÓRMULA GERAL DE HAZEN-WILLIAMS

$$J = 10,643 \cdot \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}}$$

Q = m³/s

D = m

Tabela 3 – Coeficientes de rugosidade

Tipo de tubulação	Coefficiente de rugosidade
Ferro fundido e Aço preto	100
Aço galvanizado	120
Mangueiras de incêndio (borracha)	140
Cobre e PVC	150