



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
CENTRO DE ATIVIDADES TÉCNICAS



Certificado de Aprovação de Projeto

Analista: JOAO PAULO BORGES THOMAZ
Código Validação: 19586b96ca7 Data: 11/03/2025

A aceitação deste Certificado está condicionada à verificação de sua autenticidade na

<http://siat.cb.es.gov.br>

1. Dados da Edificação

Proprietário: SEDU - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO
Projeto: 20712 - EEEFM ZUMBI DOS PALMARES
Inscrição Imobiliária: PROV08696369000192-1
RG: 20712-001-001 - SUBSTITUIÇÃO DO CASTELO D'ÁGUA METÁLICO
Logradouro: RUA HONULULU
Nº Logradouro: 0
Estado: ESPÍRITO SANTO
Município: SERRA Bairro: CIDADE CONTINENTAL

2. Características do Projeto

Modificação

3. Tipo do Processo

Projeto Técnico Nível 1

3. Classificação

Ocupação/Divisão: E-1 - ESCOLA EM GERAL
Nº de Pranchas: 4
Características: Área total construída.: 3659.9; Altura entre o nível do terreno circundante a edificação ou via publica ao piso do ultimo pavimento (insira zero para salas inseridas em edificações).: 3.1;

4. Projetista

Nome: KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS
Nº CREA: ES-9548/D

5. Arquivos Aprovados

Nome:	Observação:	Chave de Validação:
20712-001-001_MMO01_V01.pdf		81060e2e8212ec5660e7ca3737683f6f
20712-001-001_ART/RRT01_V01.pdf		35220b07bbed2dd8b38213b1094fd267
20712-001-001_MDAD01_V01.pdf		b8ddb2b7ab8263cab0472c3bb7585ca7
20712-001-001_MDNI01_V01.pdf		830cd7dc50b43559097b620f1df5ee88
20712-001-001_PSEG02_V01.dwg		eeb3225da89492c977e1f4831d9ca864



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820250036027

ART de Equipe

1. Responsável Técnico

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: MAIA MELO ENGENHARIA LTDA

RNP: 0802273114

Registro: ES-009548/D

Registro: 14290



2. Dados do Contrato

Contratante: **ESPIRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

CPF/CNPJ: 27080563000193

Rua: AV. CEZAR HILAL

Nº: 1111

Complemento:

CEP: 29056085

Cidade: VITORIA

UF: ES

Bairro: SANTA LÚCIA

Telefone:

Contrato: 2024.000207.42101.01

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$0,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: AVENIDA HONOLULU

Nº: S/N

Complemento: SETOR OCEANIA

Bairro: CIDADE CONTINENTAL

Quadra Lote

Cidade: SERRA

UF: ES

CEP: 29163453

Data de início: 20/02/2025

Prev. Término: 07/10/2027

Coord. Geogr.: ,

Proprietário: ESPIRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

CPF/CNPJ: 27080563000193

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 2

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 3659,9

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1101 - EDIFICAÇÕES

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 106 - EDIFICAÇÃO FINS ENSINO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 5 - PROJETO DE PREV.COMBATE INCÊNDIO,3 - PROJETO HIDRO SANITARIO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

AUTORIA DE MODIFICAÇÃO DE PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PROJETO HIDROSSANITÁRIO PARA RECONSTRUÇÃO DE NOVO CASTELO D'ÁGUA, PARA EDIFICAÇÃO COM FINS ENSINO - EEEFM ZUMBI DOS PALMARES.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____
Data

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS - CPF: 03195793792

ESPIRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO - CPF/CNPJ:
27080563000193

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 103,03

Registrada em: 20/02/2025

Data de pagamento: 27/02/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

Nosso Número: 2521522201

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
CENTRO DE ATIVIDADES TÉCNICAS****MEMORIAL DESCRITIVO DAS MODIFICAÇÕES OCORRIDAS NA EDIFICAÇÃO OU ÁREA DE RISCO****1. Modificações**

Enumerar todas as modificações ocorridas na edificação em relação ao projeto aprovado no CBMES, que implique no redimensionamento de quaisquer medidas de segurança existentes e/ou na adoção de novas medidas de segurança contra incêndio e pânico.

A presente modificação de projeto trata-se de regularização de edificação existente, com baixa carga de incêndio, e consiste essencialmente na substituição do castelo d'água metálico por castelo d'água retangular em estrutura de concreto armado com reservatórios em polietileno.

• Prancha 01/10:

- Substitui a prancha 01/08 do projeto aprovado nº 20712-001.
- Atualizada Planta de Implantação, com alteração da posição e do tipo do castelo d'água. Substituído o castelo d'água circular metálico por castelo d'água retangular em estrutura de concreto armado com reservatórios em polietileno.
- Atualizada a simbologia dos equipamentos de combate a incêndio (hidrante de recalque, hidrante de coluna, extintor da casa de gás).
- Atualizado Quadro de Áreas, quanto ao novo castelo d'água.
- Inserido Quadro Resumo das Medidas de Segurança.
- Inserido Quadro Simbologia de Incêndio.
- Eliminada planta Mapa de Áreas - 1º Pavimento.
- Eliminada planta Mapa de Áreas - 2º Pavimento.

• Prancha 02/10:

- Substitui a prancha 02/08 do projeto aprovado nº 20712-001.
- Planta do 1º Pavimento sem alteração de arquitetura e sem alteração de layout, em relação ao projeto aprovado nº 20712-001. Com alteração apenas da posição e do tipo do castelo d'água.
- Atualizada a simbologia dos equipamentos de combate a incêndio.
- Inserido a indicação de DMP (Distância Máxima a Percorrer), mesmo não sendo exigido na época do projeto aprovado original nº 20712-001.

• Prancha 09/10:

- Inserida nova prancha 09/10, com conteúdo plantas baixas e corte do novo castelo d'água.

• Prancha 10/10:

- Substitui a prancha 01/01 do projeto aprovado nº 20712-001.
- Atualizado o esquema isométrico, quanto ao novo castelo d'água.
- Estão sendo mantidos todos os acessos e saídas de emergência, com suas dimensões, conforme o projeto aprovado original nº 20712-001.
- Estão sendo mantidas todas as instalações dos equipamentos de combate a incêndio da edificação Unidade Escolar, conforme o projeto aprovado original nº 20712-001.
- Estão sendo apresentadas as DMPs (Distância Máxima a Percorrer), mesmo não sendo exigido na época do projeto aprovado original nº 20712-001.
- Apresentado novo documento "Memorial Descritivo das Atividades Desenvolvidas", atualizado.
- Apresentado novo documento "Memorial de Cálculo do SHP", atualizado.

ANEXO B

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
CENTRO DE ATIVIDADES TÉCNICAS

MEMORIAL DESCRITIVO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EDIFICAÇÃO OU AREA DE RISCO

1. Atividades desenvolvidas

Enumerar atividades desenvolvidas, processos de produção, produtos armazenados, equipamentos existentes entre outros.

Grupo de Ocupação: E-1

CNAE para Ensino Médio: 8520-1/00

CNAE para Ensino Fundamental: 8513-9/00

A atividade desenvolvida compreende uma escola de Ensino Fundamental e Médio com os seguintes ambientes: 15 salas de aula, 01 sala de informática, 01 biblioteca, 01 sala de artes, 01 sala de matemática/física, 01 sala de química/biologia, 01 sala multiuso, 01 refeitório, 01 cozinha, 01 quadra poliesportiva. A escola conta ainda com ambientes de apoio de serviços e salas administrativas.

2. Matérias primas e produtos acabados combustíveis / produtos perigosos

Produto: gás GLP (mistura butano + propano)	Risco específico: produto inflamável
Ponto de fulgor: - 60°C (Butano) - 104,4°C (Propano)	Quantidade estocada: 4 x 45kg
Produto: -	Risco específico: -
Ponto de fulgor: -	Quantidade estocada: -
Produto: -	Risco específico: -
Ponto de fulgor: -	Quantidade estocada: -

3. Funcionários

Indicar o número de funcionários por turno de serviço.

100 funcionários (diretor, coordenador, pedagogo, secretário, professores, faxineiras, merendeiras, vigia)

4. Informações Complementares (Obs.: podem ser anexados documentos complementares)

-

Assinatura do Projetista



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
CENTRO DE ATIVIDADES TÉCNICAS



MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS

DADOS DA EDIFICAÇÃO

OBRA: EEEFM ZUMBI DOS PALMARES

ENDEREÇO: Av. Honolulu, s/nº, Cidade Continental, Serra - ES

CLASSIFICAÇÃO	E-1	CARGA DE INCÊNDIO	300 (MJ/m²)
CLASSE DE RISCO	X	BAIXO MEDIO	ALTO

1. Quantidade de hidrantes

1.1 Hidrante de parede: 4	1.2 Hidrante industrial: -
1.3 Hidrante de recalque: 01	1.4 Hidrante urbano de coluna: 01

2. Tubos, conexões e outros materiais

2.1 Diâmetro da tubulação (mm): 75/65
2.2 Registro globo angular de 45º, diâmetro de 65: 4
2.3 Diâmetro das expedições: 40mm - 65mm: 65mm
2.4 Adaptação rosca fêmea p/ engate rápido – 65 p/ 40 mm: SIM 65 p/ 65 mm:
2.5 Posição de válvula de retenção: horizontal / na casa de bomba
2.6 Chaves de mangueiras: 40mm

3. Mangueiras

Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Tipo (NBR 11861)	Quantidade
40	2x15	2	4

4. Esguichos Reguláveis

Diâmetro (mm)	Diâmetro do requinte (mm)	Quantidade
40	13	4

5. Reservatório

5.1 Capacidade total (m³):	40,00	(X) Elevado	() Nível Solo
5.2 Reserva técnica de incêndio adotada (m³):			18,00
5.3 Altura do último piso até o fundo do reservatório (m):			7,10

6. Vazões e pressões (hidrantes mais desfavoráveis)

HP-04	Vazão:	130,00	l/min	HP-02	Vazão:	146,99	l/min
	Pressão:	15,52	mca		Pressão:	19,84	mca

7. Vazões e pressões (hidrante mais favorável)

HP-01	Vazão:	186,68	l/min				
	Pressão:	32,00	mca				

Nota: cada sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem 50 m.c.a. ou o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável considerado no cálculo. Pode-se utilizar quaisquer dispositivos para redução de pressão, desde que comprovadas as suas adequações técnicas.

8. Bomba de combate a incêndio

8.1 marca/modelo:	SCHNEIDER-BC-21 R/F 2 1/2"	8.2 potência:	5,0 cv
8.3 altura manométrica:	15,00 mca	8.4 vazão total:	276,99 (L/min)

9. Bomba auxiliar

9.1 marca/modelo:	-	9.2 potência:	- cv
9.3 altura manométrica:	- mca	9.4 vazão total:	- (L/min)

10. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO (SHP)

10.1 MEMORIAL DE CÁLCULO DO SHP COM USO DE BOMBA

10.1.1 Informações do Projeto

Edificação do **Grupo E-1** pertencente ao risco **BAIXO**, hidrantes com vazão mínima de **130L/min** e pressão mínima de **15,52mca**, conforme NT15 do CBMES.

10.2 CÁLCULO DO SISTEMA

10.2.1 Hidrante mais desfavorável

10.2.1.1 HP-04

10.2.1.2 Pressão	=	15,52	mca	
10.2.1.3 Vazão	=	130,00	L/min	
10.2.1.4 Mangueira	=	38	mm	comprimento de 30,00m
10.2.1.5 Requite	=	13	mm	
10.2.1.6 Tubulação	=	63	mm	

a) Perda de Carga na Mangueira $\phi 38\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_m &= j \times L & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,1108 \text{ m/m} \\ \Delta P_m &= 0,111 \times 30 & L &= \text{comprimento da mangueira} \\ \Delta P_m &= 3,32 \text{ mca} & L &= 30 \text{ m}\end{aligned}$$

b) Perda de Carga no Registro Globo Angular $45^\circ - \phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_r &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,0174 \text{ m/m} \\ \Delta P_r &= 0,017 \times 10 & \text{MCR} &= \text{metros de canalização retilínea} \\ \Delta P_r &= 0,17 \text{ mca} & \text{MCR} &= 10 \text{ m}\end{aligned}$$

c) Perda de Carga na tubulação - $\phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_t &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,0174 \text{ m/m} \\ \Delta P_t &= 0,017 \times 12,2 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta P_t &= 0,21 \text{ mca} & L_t &= 4,4 + 7,8 = 12,2 \text{ m} \\ & & L_{\text{Localizado}} &= 2L_{J90} (4,0) + L_{TSL} (3,8) = 7,8\text{m}\end{aligned}$$

d) Pressão no Ponto "A"

$$\begin{aligned}PA &= 10.2.1.2 + \Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_t + h \\ PA &= 15,52 + 3,32 + 0,17 + 0,21 + -1,9 \\ PA &= 17,33 \text{ mca}\end{aligned}$$

10.2.2 Hidrante mais próximo do mais desfavorável

10.2.2.1 HP-02

10.2.2.2 Pressão	=	19,84	mca	
10.2.2.3 Vazão	=	146,99	L/min	
10.2.2.4 Mangueira	=	38	mm	comprimento de 30,00m
10.2.2.5 Requite	=	13	mm	
10.2.2.6 Tubulação	=	63	mm	

a) Perda de Carga na Mangueira $\phi 38\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_m &= j \times L & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,139 \text{ m/m} \\ \Delta P_m &= 0,139 \times 30 & L &= \text{comprimento da mangueira} \\ \Delta P_m &= 4,17 \text{ mca} & L &= 30 \text{ m}\end{aligned}$$

b) Perda de Carga no Registro Globo Angular $45^\circ - \phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_r &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,0218 \text{ m/m} \\ \Delta P_r &= 0,0218 \times 10 & \text{MCR} &= \text{metros de canalização retilínea} \\ \Delta P_r &= 0,218 \text{ mca} & \text{MCR} &= 10 \text{ m}\end{aligned}$$

c) Perda de Carga na Tubulação - $\phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned}\Delta P_t &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= \mathbf{0,0218 \text{ m/m}} \\ \Delta P_t &= 0,0218 \times 23,17 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta P_t &= \mathbf{0,506 \text{ mca}} & L_t &= 16,27 + 6,9 = 23,17 \text{ m} \\ & & L_{\text{Localizado}} &= 2L_{J45} (1,8) + L_{TPD} (1,3) + L_{TSL} (3,8) = 6,9\text{m}\end{aligned}$$

d) Pressão no Ponto "B"

$$\begin{aligned}PB &= 10.2.2.2 + \Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_t + h \\ PB &= 19,84 + 4,17 + 0,218 + 0,506 + -7,9 \\ \mathbf{PB} &= \mathbf{16,83 \text{ mca}}\end{aligned}$$

Deve existir entre PA e PB uma diferença $\leq 0,5 \text{ mca}$

$\mathbf{PA - PB = 0,49 \text{ mca} < 0,5 \text{ mca}}$

10.2.3 Cálculo da Altura Manométrica Total (AMT) da BCI

10.2.3.1 Vazão Total

$$\begin{aligned}Q_t &= Q_1 + Q_2 \\ Q_t &= 130,00 + 146,99 \\ \mathbf{Q_t} &= \mathbf{276,99 \text{ L/min}} & \mathbf{Q_t} &= \mathbf{16,62 \text{ m}^3/\text{h}}\end{aligned}$$

10.2.3.2 Pressão na Saída da Bomba (Tubulação 75 mm)

$$\begin{aligned}\Delta p &= j \times L_t & j &= \text{perda metro/metro} & j &= \mathbf{0,030 \text{ m/m}} \\ \Delta p &= 0,030 \times 136,99 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta p &= \mathbf{4,13 \text{ mca}} & L_t &= 87,59 + 49,4 = 136,99 \text{ m} \\ L_{\text{Localizado}} &= 10L_{J90^\circ} (24) + 4L_{J45} (4,4) + 2L_{TSL} (9,4) + 3L_{TPD} (4,8) + L_{RG} (0,5) + L_{VR} (6,3) = 49,40\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H_s &= P > + H_{\text{tubo sobe}} + H_{\text{tubo desce}} + \Delta p \\ H_s &= 17,33 + 8,50 - 11,40 + 4,13 \\ \mathbf{H_s} &= \mathbf{18,56 \text{ mca}} & V &= 1,05 \text{ m/s}\end{aligned}$$

10.2.3.3 Pressão na Entrada da Bomba (Tubulação 75 mm)

$$\begin{aligned}\Delta p &= j \times L_t & j &= \text{perda metro/metro} & j &= \mathbf{0,030 \text{ m/m}} \\ \Delta p &= 0,030 \times 27,62 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta p &= \mathbf{0,83 \text{ mca}} & L_t &= 10,92 + 16,7 = 27,62 \text{ m} \\ L_{\text{Localizado}} &= 2L_{J90^\circ} (4,8) + 2L_{J45^\circ} (2,2) + L_{TPD} (1,6) + L_{TSL} (4,7) + 2L_{RG} (1,0) + L_{EB} (2,4) = 16,7\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H_e &= H_{\text{tubo desce}} - \Delta p \\ H_e &= 4,4 - 0,83 \\ \mathbf{H_e} &= \mathbf{3,57 \text{ mca}} & V &= 1,05 \text{ m/s}\end{aligned}$$

10.2.3.4 Altura Manométrica Total da Bomba

$$\begin{aligned}AMT &= H_s - H_e & H_s &= \text{pressão na saída da bomba} \\ AMT &= 18,56 - 3,57 & H_e &= \text{pressão na entrada da bomba} \\ \mathbf{AMT} &= \mathbf{15,00 \text{ mca}}\end{aligned}$$

10.2.3.5 Bomba de Combate a Incêndio (BCI)

A bomba deverá atender uma vazão de 276,99 L/min e altura manométrica de 15,00 mca.
Potência da bomba será de 1,32 CV
Adotada potência da bomba de 5,00 CV

10.2.4 Hidrante mais Favorável

10.2.4.1 HP-01

$$\begin{aligned}10.2.4.2 \text{ Pressão} &= \mathbf{32,00 \text{ mca}} \\ 10.2.4.3 \text{ Vazão} &= \mathbf{186,68 \text{ L/min}} \\ 10.2.4.4 \text{ Mangueira} &= \mathbf{38 \text{ mm}} & \text{comprimento de } 30,00\text{m} \\ 10.2.4.5 \text{ Requite} &= \mathbf{13 \text{ mm}} \\ 10.2.4.6 \text{ Tubulação} &= \mathbf{63 \text{ mm}}\end{aligned}$$

a) Perda de Carga na Mangueira $\phi 38\text{mm}$

$$\begin{aligned} \Delta P_m &= j \times L & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,216 \text{ m/m} \\ \Delta P_m &= 0,216 \times 30 & L &= \text{comprimento da mangueira} \\ \Delta P_m &= 6,49 \text{ mca} & L &= 30 \text{ m} \end{aligned}$$

b) Perda de Carga no Registro Globo Angular $45^\circ - \phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned} \Delta P_r &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,034 \text{ m/m} \\ \Delta P_r &= 0,034 \times 10 & \text{MCR} &= \text{metros de canalização retilínea} \\ \Delta P_r &= 0,34 \text{ mca} & \text{MCR} &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

c) Perda de Carga na tubulação - $\phi 63\text{mm}$

$$\begin{aligned} \Delta P_t &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,034 \text{ m/m} \\ \Delta P_t &= 0,034 \times 24,65 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta P_{t1} &= 0,84 \text{ mca} & L_t &= 13,75 + 10,9 = 24,65 \text{ m} \\ L_{\text{Localizado}} &= 5L_{J90^\circ} (10) + L_{J45} (0,9) = 10,90\text{m} \end{aligned}$$

d) Perda de Carga na tubulação - $\phi 75\text{mm}$

$$\begin{aligned} \Delta P_t &= j \times \text{MCR} & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,015 \text{ m/m} \\ \Delta P_t &= 0,015 \times 103,55 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta P_{t2} &= 1,51 \text{ mca} & L_t &= 64,25 + 39,3 = 103,55 \text{ m} \\ L_{\text{Localizado}} &= 7L_{J90^\circ} (16,8) + 3L_{TSL} (14,1) + L_{TPD} (1,6) + L_{RG} (0,5) + L_{VR} (6,3) = 39,30\text{m} \end{aligned}$$

10.2.4.6 Pressão na Saída da Bomba (Tubulação 75 mm)

$$H_s = P(\text{HP} + \text{Favorável}) + H(\text{tubo que sobe}) - H(\text{tubo que desce}) + (\Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_{t1} + \Delta P_{t2})$$

$$H_s = 32,00 + 10,20 - 18,1 + 6,49 + 0,34 + 0,84 + 1,51$$

$$H_s = 33,27 \text{ mca} \quad V = 0,70 \text{ m/s}$$

10.2.4.7 Pressão na Entrada da Bomba (Tubulação 75 mm)

$$\begin{aligned} \Delta p &= j \times L_t & j &= \text{perda metro/metro} & j &= 0,015 \text{ m/m} \\ \Delta p &= 0,015 \times 27,62 & L_t &= L_{\text{distribuido}} + L_{\text{Localizado}} \\ \Delta p &= 0,40 \text{ mca} & L_t &= 10,92 + 16,7 = 27,62 \text{ m} \end{aligned}$$

$$L_{\text{Localizado}} = 2L_{J90^\circ} (4,8) + 2L_{J45^\circ} (2,2) + L_{TPD} (1,6) + L_{TSL} (4,7) + 2L_{RG} (1,0) + L_{EB} (2,4) = 16,7\text{m}$$

$$H_e = H_{\text{tubo desce}} - \Delta p$$

$$H_e = 4,4 - 0,40$$

$$H_e = 4,00 \text{ mca} \quad V = 0,70 \text{ m/s}$$

10.2.4.8 Altura Manométrica Total da BCI na Operação do Hidrante mais Favorável

$$\text{AMT} = H_s - H_e \quad H_s = \text{pressão na saída da bomba}$$

$$\text{AMT} = 33,27 - 4,00 \quad H_e = \text{pressão na entrada da bomba}$$

$$\text{AMT} = 29,27 \text{ mca}$$

10.2.4.9 Conferência da Potência da BCI

$$\text{Pot} = (Q(\text{HP} + \text{Favorável}) \times \text{AMT}) / (4500 \times \eta)$$

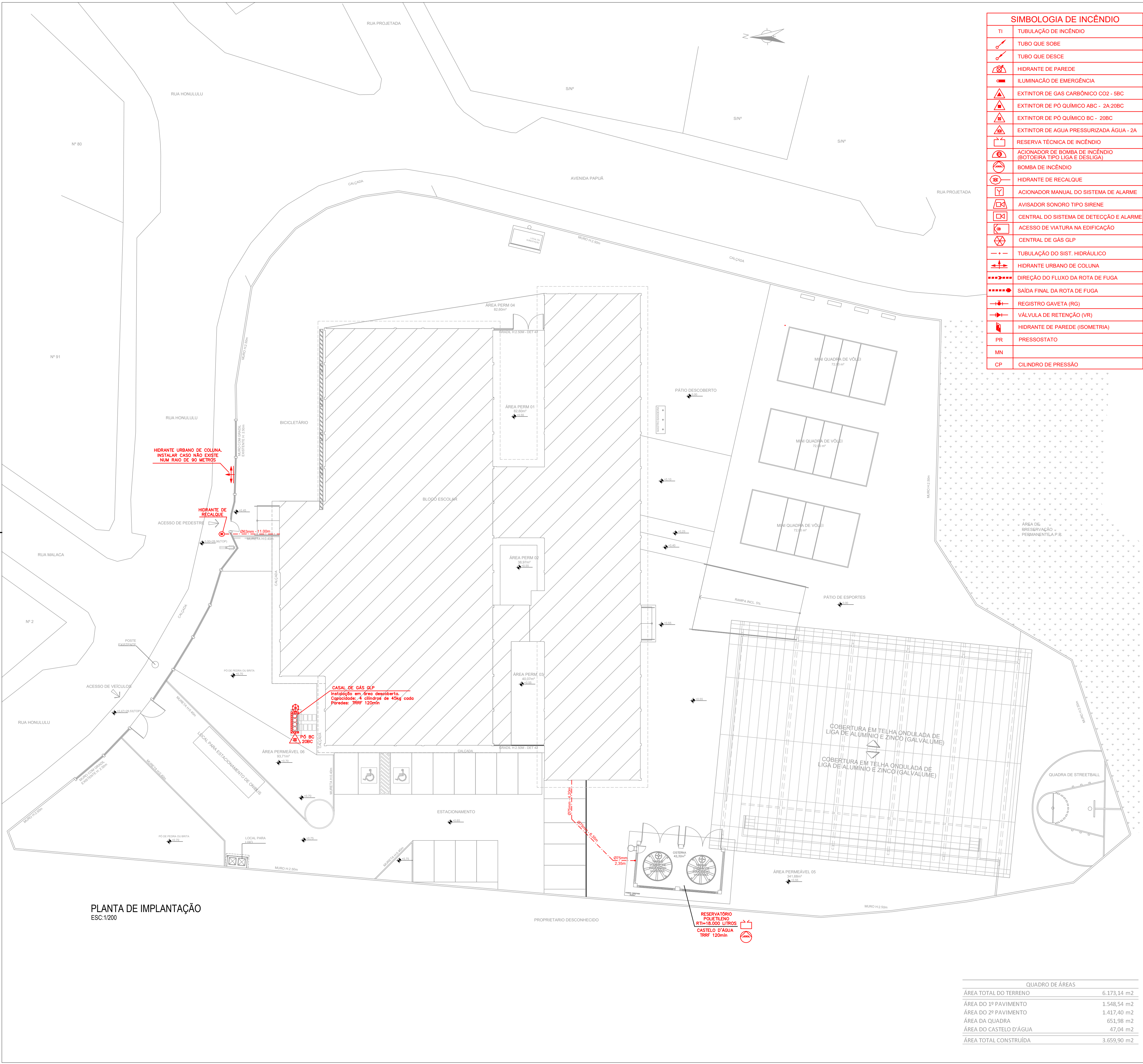
$$\text{Pot} = 2,43 \text{ CV} \quad \text{OK!}$$

10.2.7 Acionamento e Desligamento da Bomba

O acionamento da bomba será feito por uma chave de fluxo instalada na saída do reservatório, no barrilete da tubulação de incêndio e o seu desligamento será obtido automaticamente, através de um pressostato, instalado abaixo da válvula de retenção, que será acionado quando houver o fechamento de um hidrante ou esguicho. Será instalada junto à BCI uma chave liga/desliga para operação manual da mesma.

10.2.8 Alimentação Elétrica da Bomba de Incêndio

A ligação de energia elétrica para alimentar o conjunto motor-bomba é independente da instalação geral do prédio, conforme prevê a Norma Técnica nº 006 - CAT.



SIMBOLOGIA DE INCÊNDIO	
TI	TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
	TUBO QUE SOBE
	TUBO QUE DESCE
	HIDRANTE DE PAREDE
	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	EXTINTOR DE GAS CARBÔNICO CO2 - 5BC
	EXTINTOR DE PÔ QUÍMICO ABC - 2A/20BC
	EXTINTOR DE PÔ QUÍMICO BC - 20BC
	EXTINTOR DE AGUA PRESSURIZADA ÁGUA - 2A
	RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO
	ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA TIPO LIGA E DESLIGA)
	BOMBA DE INCÊNDIO
	HIDRANTE DE RECALQUE
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME
	AVISADOR SONORO TIPO SIRENE
	CENTRAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO
	CENTRAL DE GAS GLP
	TUBULAÇÃO DO SIST. HIDRÁULICO
	HIDRANTE URBANO DE COLUNA
	DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA
	SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA
	REGISTRO GAVETA (RG)
	VÁLVULA DE RETENÇÃO (VR)
	HIDRANTE DE PAREDE (ISOMETRIA)
PR	PRESSOSTATO
MN	
CP	CILINDRO DE PRESSÃO

QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA	
01	Ocupação
02	RISCO / CARGA DE INCÊNDIO (CONFORME NT 04 / 2020 CBMES)
03	ALTURA EM RELAÇÃO AO TERRENO CIRCUNDANTE
04	ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO
05	SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (CONFORME NT 10 / 2013 - PARTE 01 CBMES)
06	EXTINTORES DE INCÊNDIO (CONFORME NT 12 / 2020 CBMES)
07	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (CONFORME A NBR10898 E NT 13 / 2013 CBMES)
08	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA
09	SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO (CONFORME NT 15 / 2009 CBMES)
10	SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO (CONFORME NT 09/2010 CBMES)
11	CENTRAL DE GAS (CONFORME NT 18 / 2015 - PARTE 01 CBMES)
12	CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CONFORME NT 21 / 2022 CBMES)
13	ALARME DE INCÊNDIO (CONFORME NT 17 / 2013 CBMES)
14	HIDRANTE DE COLUNA

MODIFICAÇÃO DE PROJETO DE COMBATE
A INCÊNDIO APROVADO NO CAT-CBMES
SOB Nº 20712-001

05			
04			
03			
02			
01			
Nº:	DESCRIÇÃO	RESP.	DATA

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEDU
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR

TÍTULO: RECONSTRUÇÃO CASTELO D'ÁGUA
EEEFM ZUMBI DOS PALMARES
ENDEREÇO: AVENIDA HONOLULU, S/N, CIDADE CONTINENTAL, SETOR OCEANIA, SERRA/ES

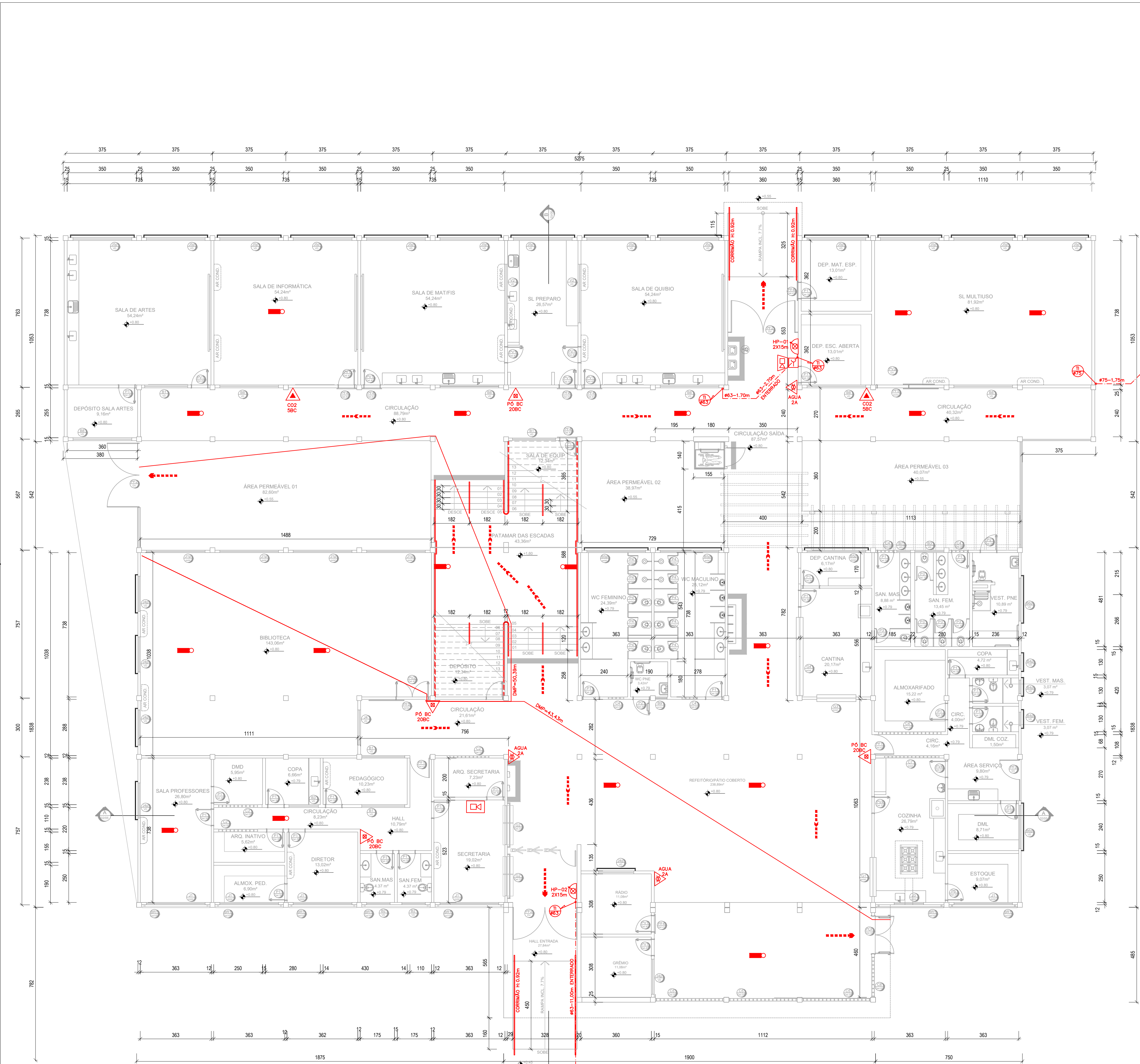
PRANCHA: IMPLANTAÇÃO
SUBSECRETÁRIO ESTADUAL: VINÍCIUS JOSÉ SIMÕES
GERENTE DA GERFE: MARCELO AMORIM GONÇALVES
COORDENADOR GERAL: ARIQVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR
AUTOR PROJETO: KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS
CO-AUTOR PROJETO: CAU-ES:
RESPONSÁVEL TÉCNICO: CREA:
ARQUIVO: 20712-001-001_PSEG02_V01.dwg
REFERÊNCIA:

PROJETO: COMBATE A INCÊNDIO
UNIDADE: METRO
VISTO: 020310/D
VISTO: 09548-D
VISTO:
VISTO:
VISTO:
VISTO:
FOLHA: 01/10

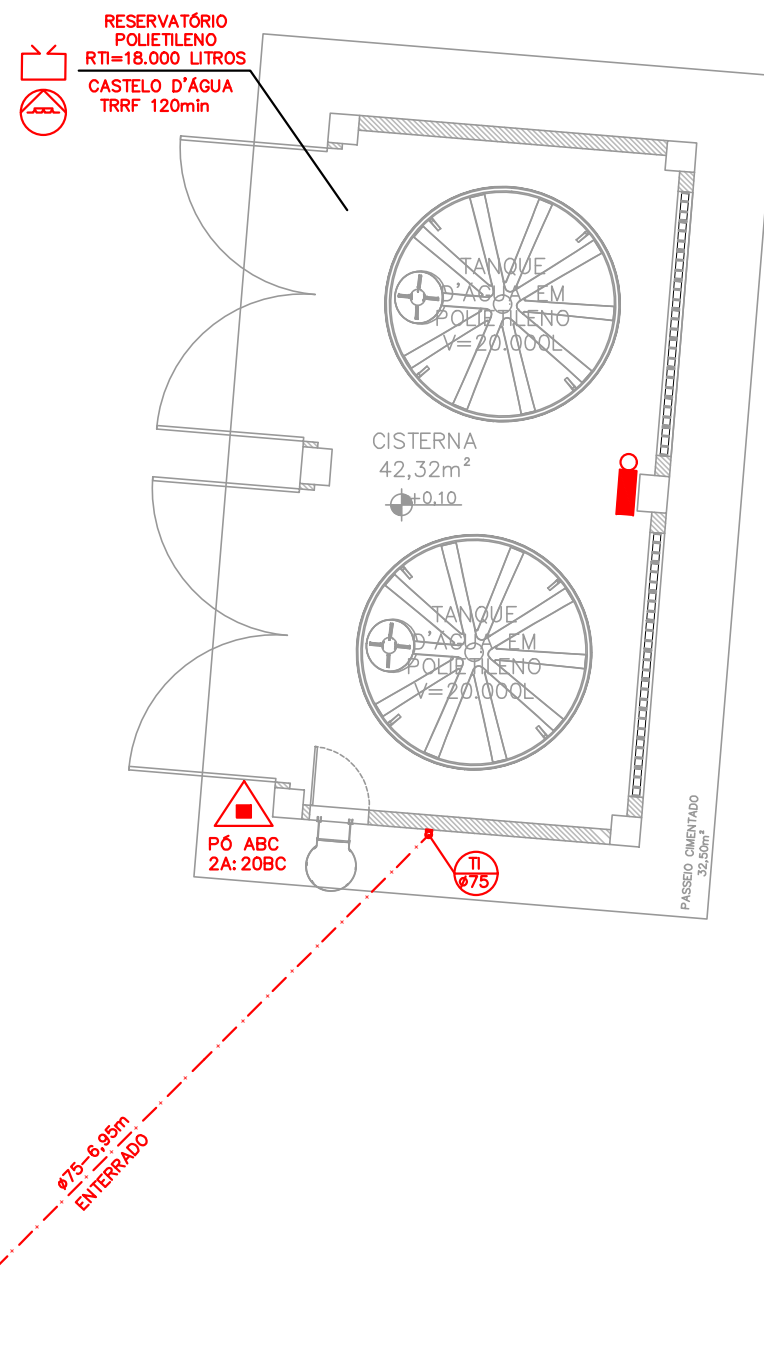
FORMATO: A1
OBSERVAÇÕES:

DATA: FEV/2025
VISTO:
REVISÃO:

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA TOTAL DO TERRENO	6.173,14 m2
ÁREA DO 1º PAVIMENTO	1.548,54 m2
ÁREA DO 2º PAVIMENTO	1.417,40 m2
ÁREA DA QUADRA	651,98 m2
ÁREA DO CASTELO D'ÁGUA	47,04 m2
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	3.659,90 m2

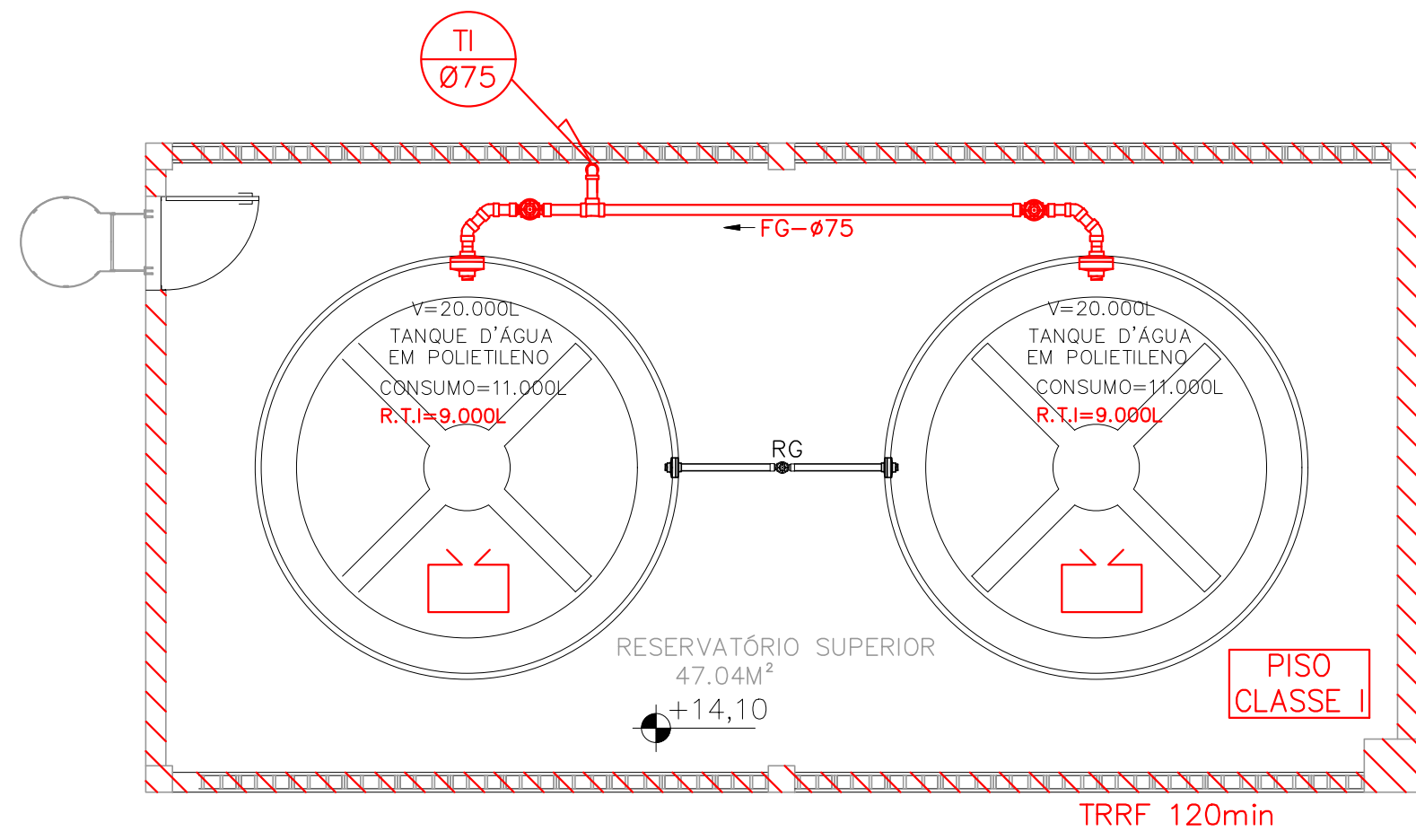


PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO
ESCALA 1/100

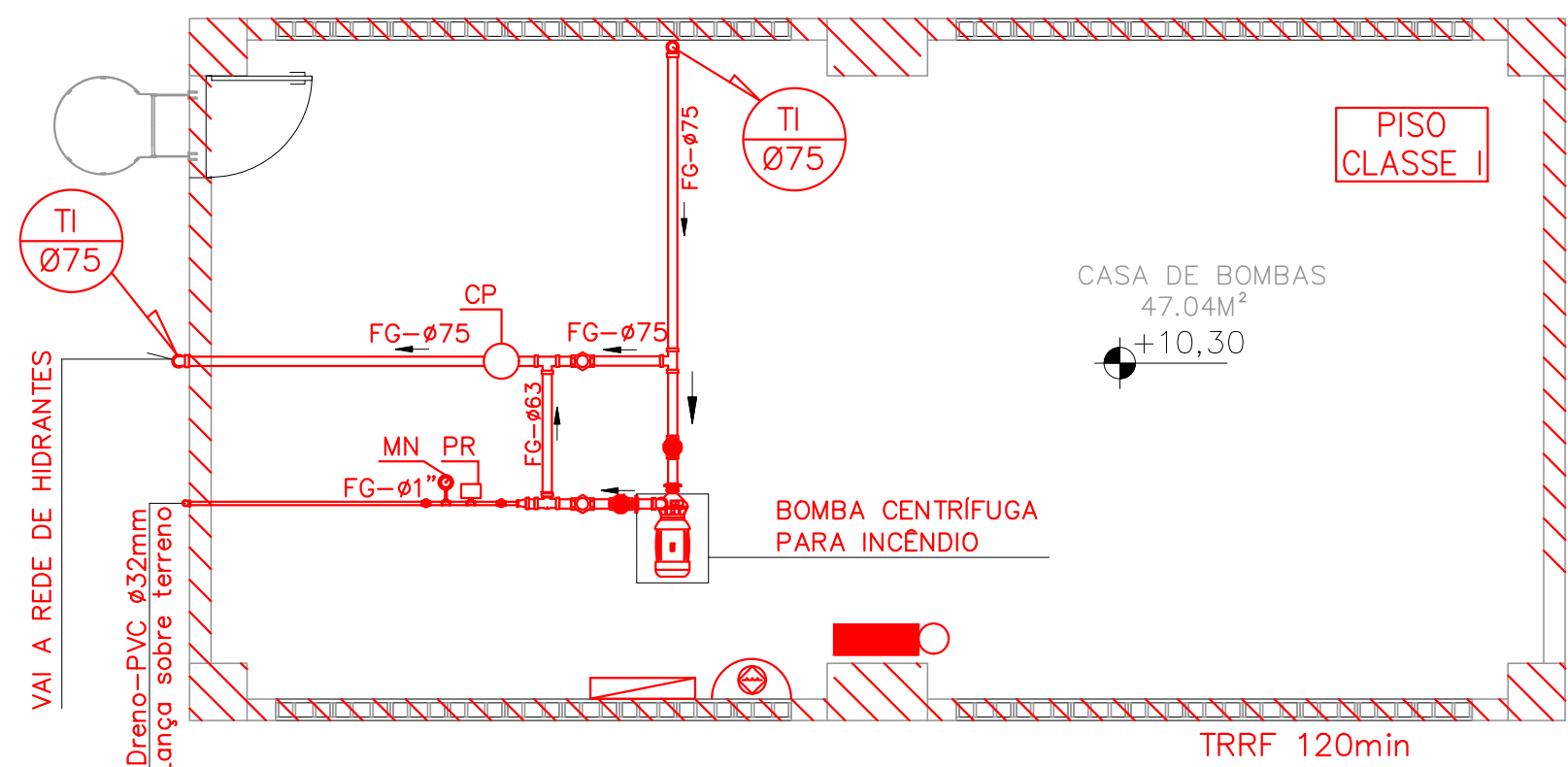


MODIFICAÇÃO DE PROJETO DE COMBATE
A INCÊNDIO APROVADO NO CAT-CBMES
SOB Nº 20712-001

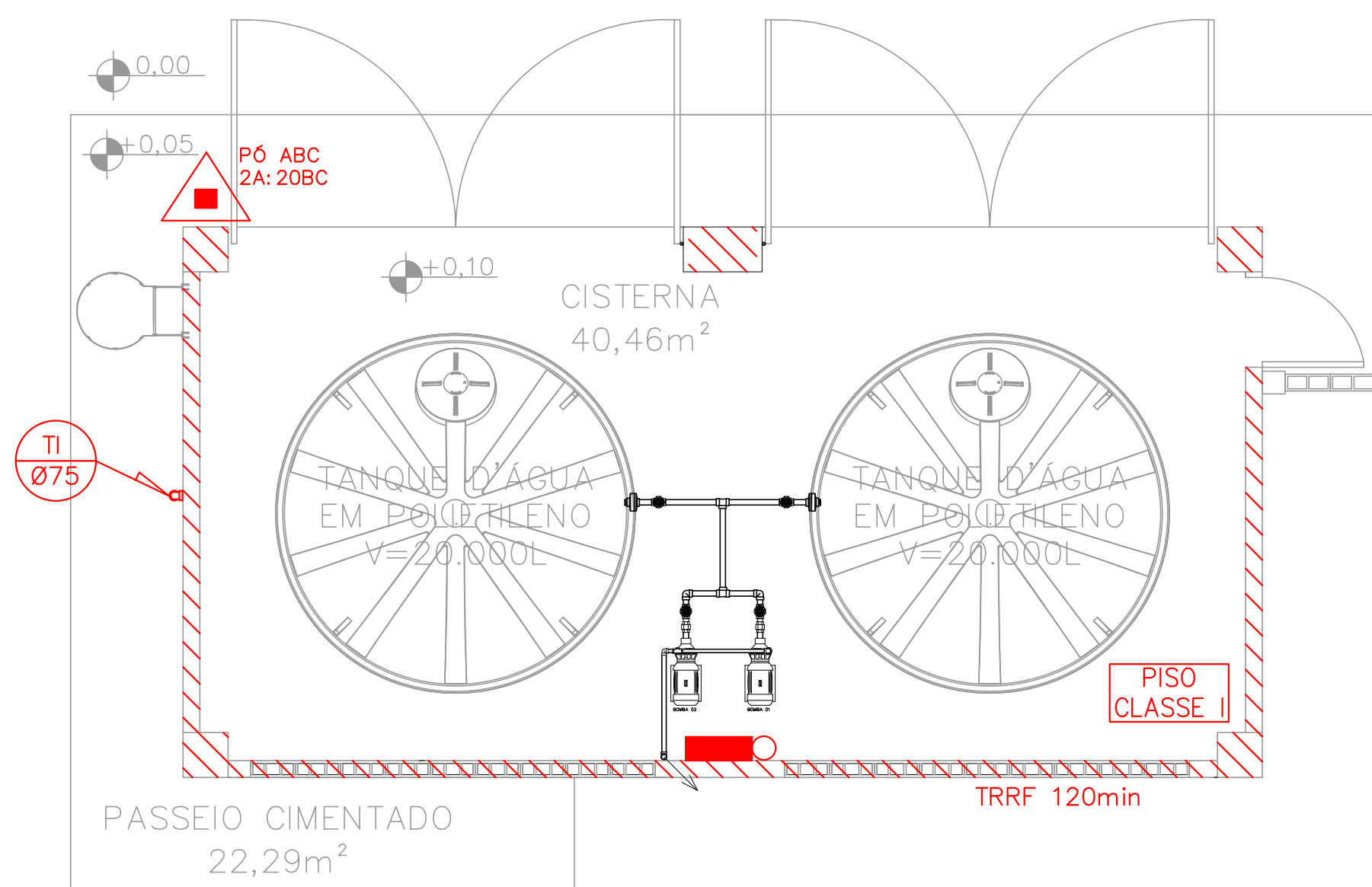
05					
04					
03					
02					
01					
N*.	DESCRIÇÃO			RESP.	DATA
R E V I S ã O					
		GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO			
SEDU		SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEDU		MAIA MELO ENGENHARIA	
		GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR			
TÍTULO: RECONSTRUÇÃO CASTELO D'ÁGUA EEEFM ZUMBI DOS PALMARES					
ENDEREÇO: AVENIDA HONOLULU, S/N, CIDADE CONTINENTAL, SETOR OCEANIA, SERRA/ES					
PRANCHA: PLANTA			PROJETO: COMBATE A INCÊNDIO		
SUBSECRETÁRIO ESTADUAL: _____ VINICIUS JOSÉ SIMÕES					
GERENTE DA GERFE: _____ MARCELO AMORIM GONÇALVES			ESCALA: INDICADA	UNIDADE: METRO	
COORDENADOR GERAL: _____ ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR			CREA-PE: 020310/D	VISTO:	
AUTOR PROJETO: _____ KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS			CREA-ES: 09548-D	VISTO:	
CO-AUTOR PROJETO: _____			CAU-ES: _____	VISTO:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____			CREA: _____	VISTO:	
ARQUIVO: 20712-001-001_PSEG02_V01.dwg			DESENHO: JOSIANE	VISTO:	
REFERÊNCIA: PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO			FOLHA: 02 10		
FORMATO: A1	OBSERVAÇÕES:		DATA: FEV/2025	VISTO:	REVISO:



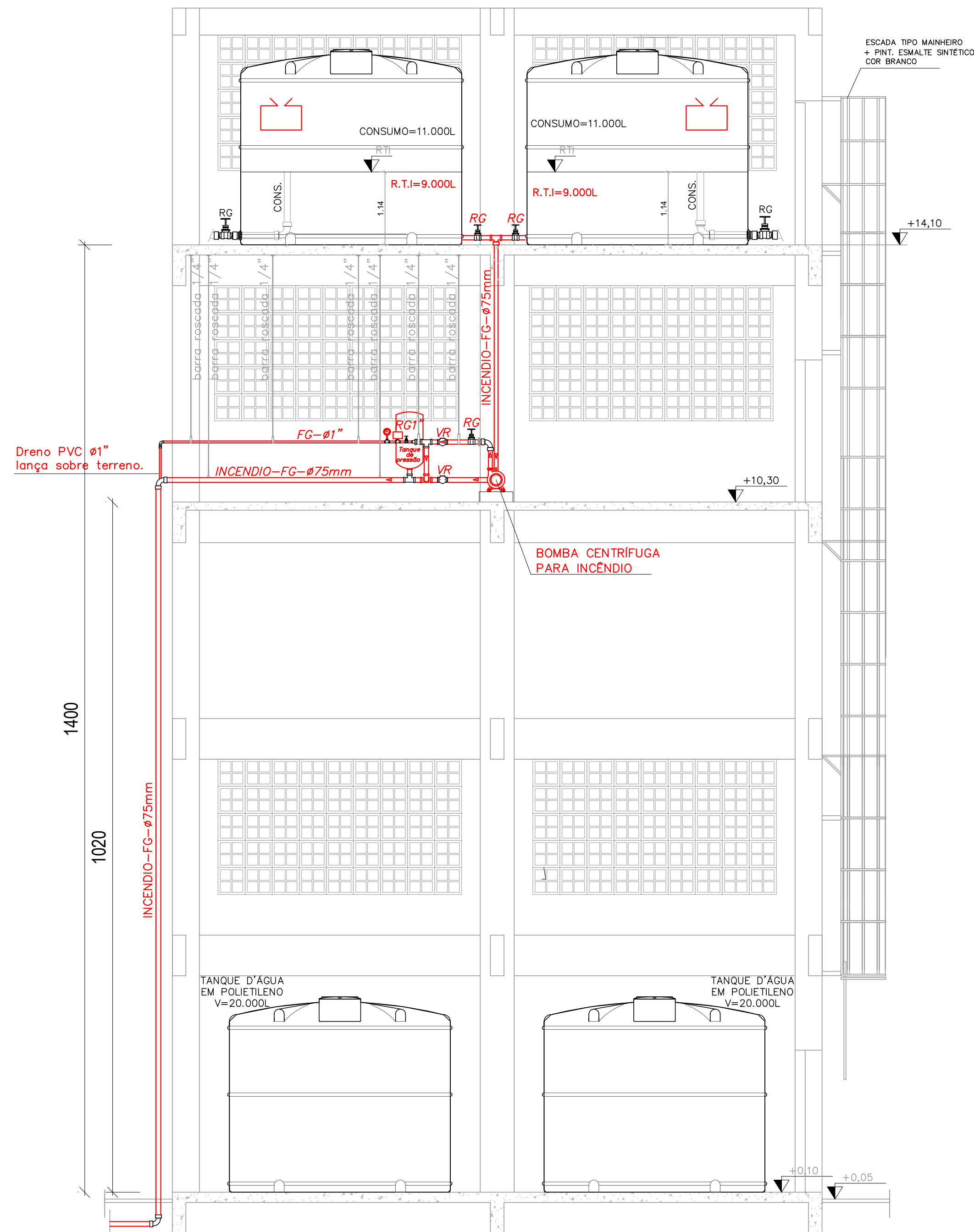
PLANTA PISO SUPERIOR
ESC 1/50



PLANTA CASA BOMBAS DE INCÊNDIO
ESC 1/50



PLANTA PISO TÉRREO
ESC 1/50

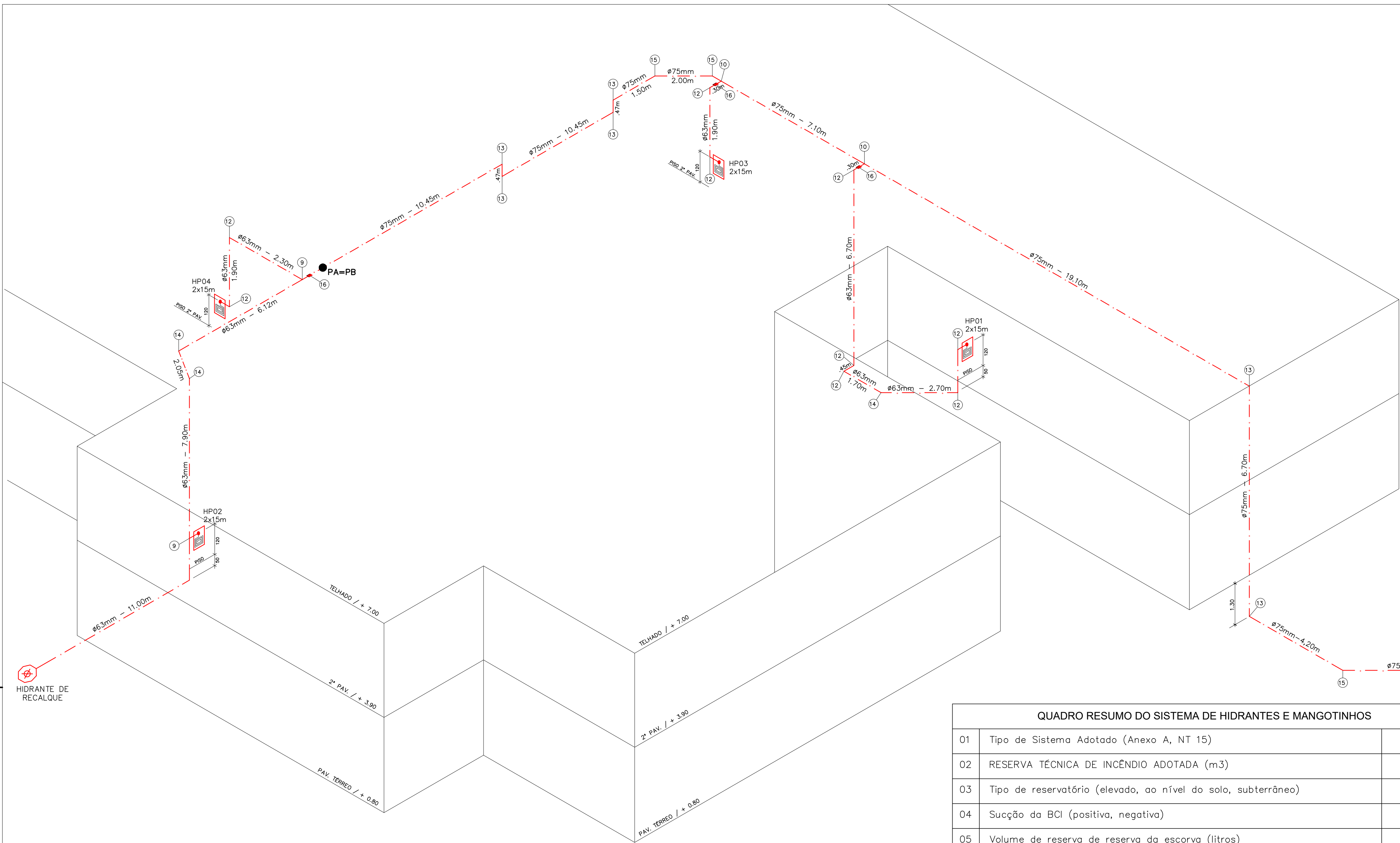


CORTE ESQUEMÁTICO
ESC 1/50

MODIFICAÇÃO DE PROJETO DE COMBATE
A INCÊNDIO APROVADO NO CAT-CBMES
SOB Nº 20712-001

05			
04			
03			
02			
01			
Nº.	DESCRIÇÃO	RESP.	DATA

R E V I S Ã O			
 SEDU		GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEDU GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR	
		 MAIA MELO ENGENHARIA	
TÍTULO: RECONSTRUÇÃO CASTELO D'ÁGUA EEEFM ZUMBI DOS PALMARES			
ENDEREÇO: AVENIDA HONOLULU, S/N, CIDADE CONTINENTAL, SETOR OCEANIA, SERRA/ES			
PRANCHA: CASTELO D'ÁGUA		PROJETO: COMBATE A INCÊNDIO	
SUBSECRETÁRIO ESTADUAL: VINICIUS JOSÉ SIMÕES			
GERENTE DA GERFE: MARCELO AMORIM GONÇALVES		ESCALA: INDICADA	UNIDADE: METRO
COORDENADOR GERAL: ARIIVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR		CREA – PE: 020310/D	VISTO:
AUTOR PROJETO: KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS		CREA – ES: 09548–D	VISTO:
CO-AUTOR PROJETO:		CAU–ES:	VISTO:
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		CREA:	VISTO:
ARQUIVO: 20712–001–001_PSEG02_V01.dwg		DESENHO: KLEYSIANA	VISTO:
REFERÊNCIA: CASTELO D'ÁGUA		FOLHA: 09 / 10	
FORMATO: A1	OBSERVAÇÕES:	DATA: FEV/2025	VISTO: REVISÃO: R00

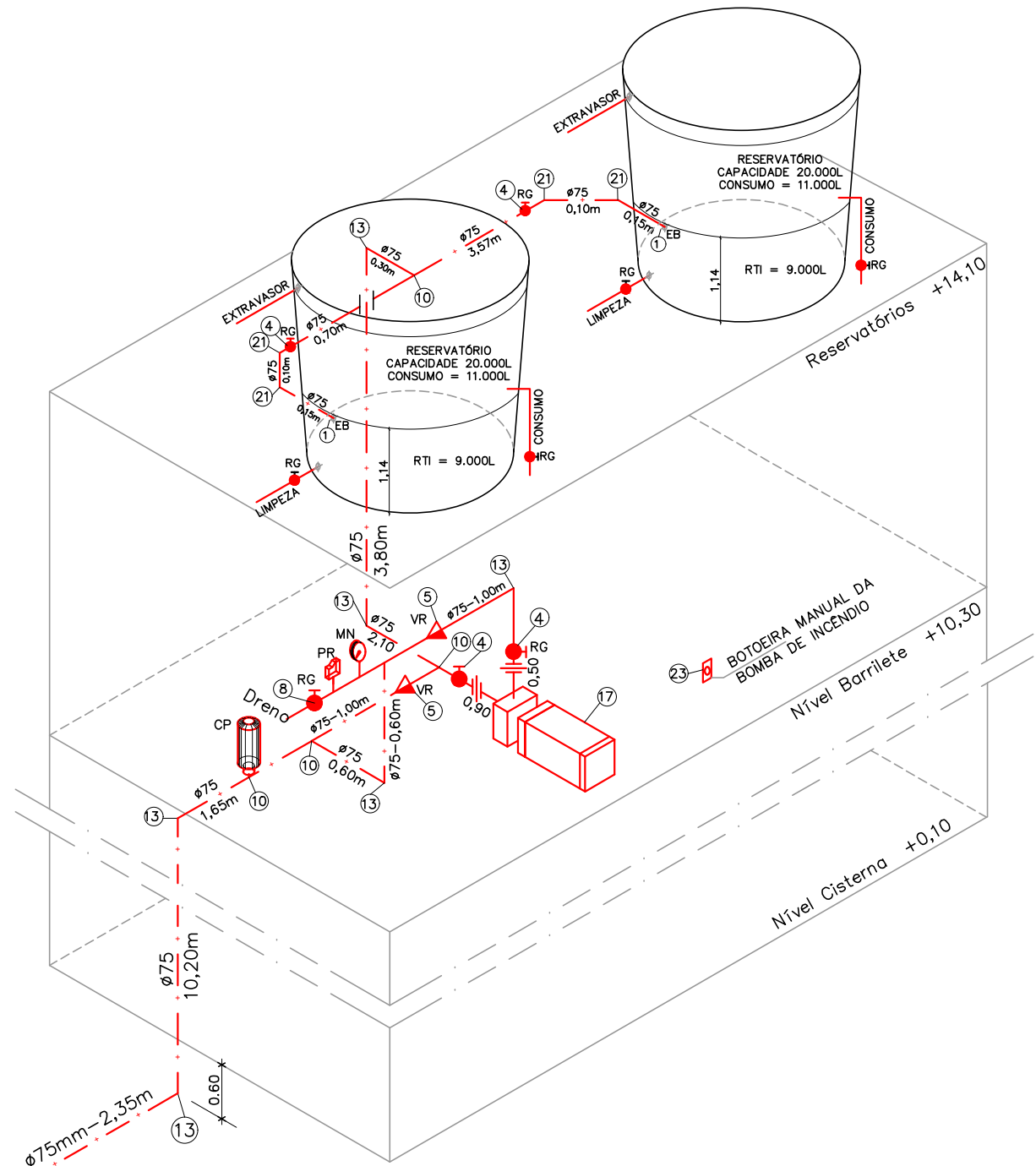


LEGENDA	
1	ENTRADA DE BORDA DN-75mm.
2	TUBO FG DN-63mm
3	TUBO FG DN-75mm
4	REGISTRO GAVETA DN-75mm.
5	VÁLVULA DE RETENÇÃO DN-75mm.
6	UNIÃO DN- 75mm
7	HIDRANTE DE PAREDE 0.80x0.90x0.17 ESGUINCHO REGULÁVEL, MANGUEIRA DN 40mm-2X15m. REGISTRO GLOBO ANGULAR 45° Ø65 mm.
8	REGISTRO GAVETA 1".
9	TÊ DN-63mm
10	TÊ DN-75mm
11	HIDRANTE DE RECALQUE (60x40x40)cm, TAMPA COM INSCRIÇÃO "INCÊNDIO"
12	COTOVELO 90 MÉDIO DN- 63mm
13	COTOVELO 90 MÉDIO DN- 75mm
14	COTOVELO 45° CURTO DN- 63mm
15	COTOVELO 45° CURTO DN- 75mm
16	REDUÇÃO 75 X 63mm
17	BOMBA DE INCÊNDIO CENTRÍFUGA, MOTOR ELÉTRICO 5,0CV
18	MANÔMETRO
19	PRESSOSTATO
20	CILINDRO DE PRESSÃO
21	VÁLVULA DE RETENÇÃO DN-63mm
22	REGISTRO GAVETA DN-63mm
23	QUADRO DE COMANDO COM PONTO DE DESLIGAMENTO MANUAL

ESQUEMA ISOMÉTRICO SEM ESCALA

QUADRO RESUMO DO SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS				
01	Tipo de Sistema Adotado (Anexo A, NT 15)		2	
02	RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO ADOTADA (m3)		18,0	
03	Tipo de reservatório (elevado, ao nível do solo, subterrâneo)		Elevado	
04	Sucção da BCI (positiva, negativa)		Positiva	
05	Volume de reserva de reserva da escorva (litros)		-	
06	Vazão nos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente (L/min)		HP-04 - 130,00	HP-02 - 146,99
07	Pressão nos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente (mca)		HP-04 - 15,52	HP-02 - 19,84
08	Vazão e pressão no hidrante mais favorável hidráulicamente (L/min; mca)		186,68; 32,00	
09	Velocidade na tubulação de recalque (m/s)		<5	
10	Velocidade na sucção (m/s)		<2	
11	Possui válvula redutora de pressão no sistema?		NÃO	
12	VAZÃO E ALTURA MANOMÉTRICA TOTAIS DO SISTEMA (L/min; mca)		276,99; 15,00	
13	POTÊNCIA DA(S) BCI(s) (em CV)		5,0	
14	POTÊNCIA DA JOCKEY (em CV)		N/A	
15	Mangueiras	Tipo (tabela NT 15)	Comprimento (m)	Quantidade
	Diâmetro (mm)			
	40	2	15	08

QUADRO DE HIDRANTES									
NÚMERO DO HIDRANTE	DIMENSÃO DO ABRIGO	COMPRIMENTO DA MANGUEIRA COM 02 JUNTAS DE UNIÃO DE ENGATE RÁPIDO	DIÂMETRO DA MANGUEIRA	DIÂMETRO DO REQUINTE	TIPO DO ESGUINHO	DIÂMETRO DA CHAVE DE MANGUEIRA	ADAPTAÇÃO ROSCA FEMEA DE ENGATE RÁPIDO	REGISTRO GLOBO ANGULAR	QUANTIDADE TOTAL
HP-01 ao HP-04	80x90x17cm METÁLICO OU SINTÉTICO	2x15 m	ø38mm	ø13,0mm	REGULÁVEL	ø38mm	ø63mm x ø38mm	45 GRAUS ø63mm	04
HIDRANTE DE RECALQUE	ALVENARIA OU CONCRETO 60x40x40cm	---	---	---	---	---	ø65mm COM TAMPÃO CEGO	90 GRAUS ø65mm	01



MODIFICAÇÃO DE PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO APROVADO NO CAT-CBMES SOB Nº 20712-001

05			
04			
03			
02			
01			
Nº.	DESCRIÇÃO	RESP.	DATA

REVISÃO			
	GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO - SEDU GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR		
TÍTULO: RECONSTRUÇÃO CASTELO D'ÁGUA EEEFM ZUMBI DOS PALMARES			
ENDEREÇO: AVENIDA HONOLULU, S/N, CIDADE CONTINENTAL, SETOR OCEANIA, SERRA/ES			
PRANCHA: ISOMÉTRICO		PROJETO: COMBATE A INCÊNDIO	
SUBSECRETÁRIO ESTADUAL: VINÍCIUS JOSÉ SIMÕES			
GERENTE DA GERFE: MARCELO AMORIM GONÇALVES	ESCALA: INDICADA	UNIDADE: METRO	
COORDENADOR GERAL: ARIOWALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR	CREA-PE: 020310/D	VISTO:	
AUTOR PROJETO: KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS	CREA-ES: 09548-D	VISTO:	
CO-AUTOR PROJETO:	CAU-ES:	VISTO:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	VISTO:	
ARQUIVO: 20712-001-001_PSEG02_V01.dwg	DESENHO: KLEYSIANA	VISTO:	
REFERÊNCIA: ESQUEMA ISOMÉTRICO		FOLHA: 10/10	
FORMATO: A1	OBSERVAÇÕES:	DATA: FEV/2025	REVISÃO: R00

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

MARCELO AMORIM GONCALVES

GERENTE QCE-03

GERFE - SEDU - GOVES

assinado em 26/03/2025 09:14:56 -03:00

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS

ENGENHEIRO CIVIL PLENO - MAIA MELO ENGENHARIA

GERFE - SEDU - GOVES

assinado em 26/03/2025 09:45:26 -03:00

WILSON RODRIGUES GONÇALVES

COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO - MAIA MELO

ENGENHARIA

GERFE - SEDU - GOVES

assinado em 26/03/2025 12:42:22 -03:00

ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR

ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - MAIA MELO ENGENHARIA

LTDA

GERFE - SEDU - GOVES

assinado em 26/03/2025 10:30:49 -03:00

VINICIUS JOSE SIMOES

SUBSECRETARIO ESTADO

SESE - SEDU - GOVES

assinado em 26/03/2025 09:53:18 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 26/03/2025 12:42:22 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)

por JOSIANE MACHADO SARMENTO (TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES JR - MAIA MELO ENGENHARIA - GERFE - SEDU - GOVES)

Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2025-W4HLHH>