Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230132057
Complementar à 1220220076830

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA — RNP: **1215235836**

Título Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL** — Registro: **36004**

Empresa Contratada: **07.123.969/0001-07 - SERPRA SERVICOS PROJETOS E ASSESSORIA LTDA** — Registro: **22274**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AVENIDA 20 DE DEZEMBRO** — Número: **725**

Complemento: — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: **020/2022** — Celebrado em: **20/04/2022**

Valor: **R$ 0,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA 7 DE SETEMBRO	DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS	SN		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	010º04'00.00'' S 058º33'00.00'' O

Data de Inicio: **27/04/2022** — Previsão Término: **27/04/2023** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2023.07.26 08:31:14 -04'00'

Local _____ Data _____

025.670.691-35 - LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
Dados: 2023.07.26 12:42:25 -04'00'

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977 **CREA-MT**

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230132057

Complementar à 1220220076830

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Projeto	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Especificação	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Especificação	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Projeto	de acessibilidade de edificação	para fins diversos	4.971,7200	metro quadrado
Construção Civil - Instalações Hidrossanitárias					
	Projeto	de instalação de sistema de esgoto sanitário		2.757,3800	metro quadrado
	Projeto	de sistema de água potável		2.757,3800	metro quadrado
	Projeto	de sistema de redes de águas pluviais		2.757,3800	metro quadrado
Eletrônica - Sistemas e Equipamentos de Redes Lógicas					
	Projeto	de cabeamento	por meios metálicos	2.757,3800	metro quadrado
Eletrotécnica - Instalações Elétricas					
	Projeto	de instalações elétricas em baixa tensão	para fins comerciais	2.757,3800	metro quadrado
Estruturas - Estruturas de Concreto e Argamassa Armada					
	Projeto	de estrutura de concreto armado		1.725,5700	metro quadrado
Estruturas - Estruturas Metálicas					
	Projeto	de estrutura metálica	para edificação	2.757,3800	metro quadrado
Estruturas - Fundações					
	Projeto	de fundações superficiais	em sapatas isoladas	1.725,5700	metro quadrado

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Local

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2023.07.26 08:31:36 -04'00'

Data

025.670.691-35 - LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
Dados: 2023.07.26 12:43:00 -04'00'

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Valor ART: R$ 96,62 Registrada em 25/07/2023 Valor Pago: R$ 96,62 Nosso Número: 140000000011382614

ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto de Instalações Hidrossanitárias e Drenagem

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO

LOCAL: AVENIDA 7 DE SETEMBRO – DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS – COTRIGUAÇU - MT

AGOSTO DE 2024

SUMÁRIPO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS....4

1. DISPOSIÇÕES GERAIS....5

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA:....5

3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA....5

ALIMENTAÇÃO....5

DISTRIBUIÇÃO....6

SUB-RAMAIS....6

LIGAÇÕES DOS APARELHOS....6

LOUÇAS....6

DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS HIDRÁULICOS....7

4. RESERVATÓRIO METÁLICO....70

RESERVATÓRIO METÁLICO....70

MATERIAIS UTILIZADOS....70

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO....71

TRANSPORTE COMERCIAL....71

5. SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTE....71

RAMAIS PRIMÁRIOS....71

RAMAIS SECUNDÁRIOS....71

COLUNAS DE VENTILAÇÃO....72

CAIXAS DE INSPEÇÃO SANITÁRIA....72

6. DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS....73

CÁLCULO DOS RAMAIS DE DESCARGA....78

CÁLCULO DOS RAMAIS DE ESGOTO....79

CÁLCULO DOS RAMAIS DE VENTILAÇÃO....79

7. PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS....80

SISTEMA....80

CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA DE ÁGUA PLUVIAL....80

CAIXA DE PASSAGEM COM GRELHA DE ÁGUA PLUVIAL....81

TUBULAÇÃO DE PVC....82

8. DIMENSIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS....83

9. EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL....84

ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES EMBUTIDAS....86

ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS....86

PROBLEMAS COM A DILATAÇÃO TÉRMICA....87

ESTOCAGEM DOS MATERIAIS HIDROSSANITÁRIAS....87

11. INSTALAÇÃO DOS APARELHOS....88

VASO SANITÁRIO COM VÁLVULA DE DESCARGA....88

LAVATÓRIO....89

MICTÓRIO....91

TANQUE DE LAVAR ROUPA....93

PIA DE COZINHA....94

BEBEDOURO....96

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento tem por objetivo estabelecer normas e fornece as instruções, informações e especificações técnicas necessárias à contratação de empresa especializada, sob regime de empreitada por preço global, para executar a obra de Reforma e Ampliação da EMEB 7 De Setembro.

O projeto hidrossanitário e de drenagem, deverá ser executado de acordo com o estabelecido neste memorial e nas quantidades especificadas em planilha orçamentária.

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

O Proprietário instituirá para acompanhamento das obras, engenheiros, arquitetos de seu quadro de funcionários, para exercerem a FISCALIZAÇÃO.

E esta deverá orientar sobre questões técnicas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do construtor.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da execução das Instalações Hidrossanitárias e drenagem, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao abastecimento de água e instalações de esgoto. Neste aspecto destaca-se que as informações foram unificadas de modo a evitar a duplicidade de informações, o que poderia gerar erros em quantitativos e cálculos em geral.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA:

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias, destacam-se:

NBR-5626/98 - Instalação Predial de Água Fria;

- NBR-8160/99 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução;
- NBR 7229/92 – Projeto, construção e operação de Sistemas de Tanques Sépticos;
- NBR 5688/10 – Sistemas prediais de água pluvial esgoto sanitário e ventilação – Tubos e Conexões.
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.

3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

As instalações hidráulicas deverão atender a demanda de toda a escola, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico, indicado no projeto.

ALIMENTAÇÃO

A alimentação da água potável na edificação deverá ser feita através da rede já existente no local até o reservatório metálico tipo taça de 20.000L, localizado na frente da edificação, e uma cisterna de 24.000L, conforme projeto de instalações hidráulicas. O ramal de entrada possui um diâmetro de ¾”.

Dimensionamento de Reservatórios							
Consumo Unitário	**Consumo Unitário**	**Quantidade**	**Consumo**	**Intervalo de Abastecimento**	**Reserva de Incêndio**		**Consumo Total**
ESCOLA - EXTERNATOS	*(litros/dia)*	*(pessoas ou lugares)*	*(litros/dia)*	*(dias)*	*(Acréscimo)*	*(litros/dia)*	*(litros/dia)*
	50,00	320	16000,00	2,00		8000,00	40000,00
					Total Necessário:	**40.000,00**	**litros**
					Quantidade de Reservatórios:	**2**	**und**
					CISTERNA	**24.000**	**litros**
					RESERVATÓRIO TIPO TAÇA	**20.000,00**	**litros**
					Reservatório Adotado:	**44.000,00**	**litros**

DISTRIBUIÇÃO

As redes de água situadas nas dependências internas serão distribuídas pelos forros, com as descidas embutidas nas paredes.

A saída do reservatório será provida de registro de gaveta e derivará por gravidade um ramal de alimentação para os pontos hidráulicos da edificação.

O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas, foram calculadas levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo na hora de maior consumo.

SUB-RAMAIS

Os sub-ramais serão em PVC Ø50mm (1.1/2”), e as derivações para bacia sanitária com válvula de descarga serão de PVC Ø 50 mm (1.1/2”) e o lavatório será de PVC Ø 25 mm (¾”), com redução para Ø ½” roscável, junto à espera.

LIGAÇÕES DOS APARELHOS

A torneiras do lavatório será ligada diretamente às esperas de Ø ½”.

LOUÇAS

A bacia sanitária do banheiro será de louça de primeira qualidade, com assento plástico e válvula de descarga de baixa pressão 1 ½ pol. com acabamento.

O lavatório será em louça branca com coluna suspensa sendo de primeira qualidade com acessórios de fixação sendo também de primeira qualidade.

ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS HIDRÁULICOS

PLANILHAS DE PRESSÕES

Conexão Detalhe HID-1 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.34	22	0.93	0.46	0.80	1.26	0.0527	0.07	3.15	0.00	6.44	6.37
6-7	0.16	22	0.45	3.81	3.60	7.41	0.0147	0.11	3.15	2.55	8.92	8.81
7-8	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	8.81	8.80

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	3.40	8.80	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-2 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.34	22	0.93	0.46	0.80	1.26	0.0527	0.07	3.15	0.00	6.44	6.37
6-7	0.30	22	0.82	0.28	0.80	1.08	0.0419	0.05	3.15	0.00	6.37	6.33
7-8	0.16	22	0.45	3.81	3.60	7.41	0.0147	0.11	3.15	2.55	8.88	8.77
8-9	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	8.77	8.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	3.45	8.75	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-3 (BE)
Conexão analisada
Aparelho - Bebedouro com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 1.00 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	0.13	44	0.09	1.07	7.80	8.87	0.0004	0.00	0.00	0.00	9.39	9.38
5-6	0.13	22	0.37	4.97	2.90	7.87	0.0104	0.07	0.00	-1.00	8.38	8.31
6-7	0.10	22	0.27	0.59	0.80	1.39	0.0063	0.01	1.00	0.00	8.31	8.31
7-8	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	1.00	0.00	8.31	8.30

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
11.80	3.50	8.30	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50-25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Bebedouro com Te de 90º	1/2"	1	0.80	0.80
	Aparelho - Bebedouro com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-4 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.46	22	1.27	0.57	0.80	1.37	0.0902	0.12	3.15	0.00	4.09	3.96
10-11	0.16	22	0.45	3.07	3.10	6.17	0.0147	0.09	3.15	2.55	6.51	6.42
11-12	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	6.42	6.41

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	5.79	6.41	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-5 (BE)
Conexão analisada
Aparelho - Bebedouro com Te de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 1.00 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.39	22	1.07	0.16	2.40	2.56	0.0666	0.17	3.10	0.00	4.99	4.82
10-11	0.16	22	0.45	2.18	1.50	3.68	0.0147	0.05	3.10	2.10	6.92	6.86
11-12	0.13	22	0.37	0.11	2.40	2.51	0.0104	0.03	1.00	0.00	6.86	6.84
12-13	0.13	22	0.37	0.00	2.40	2.40	0.0104	0.02	1.00	0.00	6.84	6.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
11.80	4.98	6.81	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Aparelho - Bebedouro com Te de 90º	1/2"	1	2.40	2.40

Conexão Detalhe HID-6 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º - 3/4"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.39	22	1.07	0.16	2.40	2.56	0.0666	0.17	3.10	0.00	4.99	4.82
10-11	0.35	22	0.97	2.10	2.60	4.70	0.0562	0.26	3.10	2.10	6.92	6.65
11-12	0.25	22	0.68	1.32	2.90	4.22	0.0307	0.13	1.00	0.40	7.05	6.92
12-13	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	6.92	6.89

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	5.31	6.89	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-7 (MIC)
Conexão analisada
Aparelho - Mictório com Joelho de 90º - 3/4"
Nível geométrico: 0.80 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	0.93	44	0.61	2.60	9.70	12.30	0.0103	0.06	3.15	1.85	5.71	5.65
13-14	0.88	22	2.41	0.26	7.30	7.56	0.3896	0.17	1.30	0.00	5.65	5.48
14-15	0.87	22	2.37	0.74	0.80	1.54	0.3767	0.58	1.30	0.00	5.48	4.90
15-16	0.71	22	1.94	0.66	0.80	1.46	0.2555	0.37	1.30	0.00	4.90	4.52
16-17	0.50	22	1.37	0.50	2.50	3.00	0.1033	0.31	1.30	0.50	5.02	4.71
17-18	0.50	22	1.37	0.00	1.20	1.20	0.1033	0.12	0.80	0.00	4.71	4.59

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.00	7.41	4.59	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Registro de Gaveta Bruto Soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	7.30	7.30
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Válvula de descarga - Mictório	3/4"	1	0.10	0.10
	Aparelho - Mictório com Joelho de 90º	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-8 (VS)
Conexão analisada
Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - 1 1/2"
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.01	3.75
11-12	1.70	44	1.12	2.82	7.40	10.22	0.0300	0.31	3.15	2.82	6.57	6.26
12-13	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	6.26	6.26

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.47	6.21	6.26	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário	1.1/2"	1	0.10	0.10
	Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

Conexão Detalhe HID-8 (VS)
Conexão analisada
Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - 1 1/2"
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	2.84	7.30	10.14	0.0699	0.71	3.15	0.00	3.64	2.93
15-16	1.70	44	1.12	2.82	7.40	10.22	0.0300	0.31	3.15	2.82	5.75	5.44
16-17	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	5.44	5.44

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.47	7.03	5.44	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário	1.1/2"	1	0.10	0.10
	Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

Conexão Detalhe HID-9 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	0.93	44	0.61	2.60	9.70	12.30	0.0103	0.06	3.15	1.85	5.71	5.65
13-14	0.28	22	0.78	0.45	7.30	7.75	0.0382	0.03	1.30	0.00	5.65	5.62
14-15	0.23	22	0.63	0.70	0.80	1.50	0.0268	0.04	1.30	0.00	5.62	5.58
15-16	0.16	22	0.45	0.70	2.40	3.10	0.0147	0.05	1.30	0.70	6.28	6.23
16-17	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	6.23	6.22

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	5.98	6.22	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Registro de Gaveta Bruto Soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	7.30	7.30
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-9 (VS)
Conexão analisada
Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - 1 1/2"
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m

Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	2.84	7.30	10.14	0.0699	0.71	3.15	0.00	3.64	2.93
15-16	1.70	44	1.12	3.00	3.50	6.50	0.0300	0.20	3.15	2.82	5.75	5.56
16-17	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	5.56	5.56

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.47	6.91	5.56	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário	1.1/2"	1	0.10	0.10
	Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

Conexão Detalhe HID-9 (VS)
Conexão analisada
Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - 1 1/2"
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.01	3.75
11-12	1.70	44	1.12	3.00	3.50	6.50	0.0300	0.20	3.15	2.82	6.57	6.37
12-13	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	6.37	6.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.47	6.10	6.37	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário	1.1/2"	1	0.10	0.10
	Aparelho - Vaso Sanitário com Válvula de Descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

Conexão Detalhe HID-10 (LV)

Conexão analisada

Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.46	22	1.27	0.57	0.80	1.37	0.0902	0.12	3.15	0.00	4.09	3.96
10-11	0.43	22	1.19	11.73	4.10	15.83	0.0802	1.27	3.15	2.15	6.11	4.85
11-12	0.40	22	1.10	0.70	0.80	1.50	0.0700	0.11	1.00	0.00	4.85	4.74
12-13	0.37	22	1.00	0.70	0.80	1.50	0.0597	0.09	1.00	0.00	4.74	4.65
13-14	0.16	22	0.45	0.40	2.40	2.80	0.0147	0.04	1.00	0.40	5.05	5.01
14-15	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	5.01	4.99

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	7.21	4.99	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Registro de Gaveta Bruto Soldável	3/4"	1	0.20	0.20
	Te 90º soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-10 (TLR)

Conexão analisada
Aparelho - Tanque de Lavar com Joelho de 90º - 25 mm - 3/4"
Nível geométrico: 1.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.50	22	1.37	5.76	0.80	6.56	0.1033	0.68	3.10	0.00	4.44	3.76
11-12	0.39	22	1.07	3.97	3.10	7.07	0.0666	0.47	3.10	2.30	6.06	5.59
12-13	0.25	22	0.68	0.61	2.90	3.51	0.0307	0.11	0.80	-0.30	5.29	5.18
13-14	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	1.10	0.00	5.18	5.14

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
11.70	6.56	5.14	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Tanque de Lavar com Joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-11 (LV)
Conexão analisada
Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º - 1/2"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.46	22	1.27	0.57	0.80	1.37	0.0902	0.12	3.15	0.00	4.09	3.96
10-11	0.43	22	1.19	11.73	4.10	15.83	0.0802	1.27	3.15	2.15	6.11	4.85
11-12	0.40	22	1.10	0.70	0.80	1.50	0.0700	0.11	1.00	0.00	4.85	4.74
12-13	0.37	22	1.00	0.70	0.80	1.50	0.0597	0.09	1.00	0.00	4.74	4.65
13-14	0.33	22	0.90	0.70	0.80	1.50	0.0491	0.07	1.00	0.00	4.65	4.58
14-15	0.28	22	0.78	0.70	0.80	1.50	0.0382	0.06	1.00	0.00	4.58	4.52
15-16	0.23	22	0.63	0.70	0.80	1.50	0.0268	0.04	1.00	0.00	4.52	4.48
16-17	0.16	22	0.45	0.40	2.40	2.80	0.0147	0.04	1.00	0.40	4.88	4.84
17-18	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.84	4.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	7.38	4.82	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	5	0.80	4.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Registro de Gaveta Bruto Soldável	3/4"	1	0.20	0.20
	Te 90º soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Aparelho - Lavatório com Joelho de 90º	1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-12 (CH)
Conexão analisada
Aparelho - Chuveiro Elétrico - 3/4"
Nível geométrico: 2.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.50	22	1.37	5.76	0.80	6.56	0.1033	0.68	3.10	0.00	4.44	3.76
11-12	0.31	22	0.86	4.38	2.00	6.38	0.0455	0.29	3.10	2.30	6.06	5.77
12-13	0.27	22	0.73	0.46	2.40	2.86	0.0345	0.10	0.80	0.00	5.77	5.67
13-14	0.19	22	0.52	0.37	0.80	1.17	0.0189	0.02	0.80	0.00	5.67	5.65
14-15	0.10	22	0.27	2.31	12.70	15.01	0.0063	0.09	0.80	-1.30	4.35	4.25
15-16	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	2.10	0.00	4.25	4.25

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.70	6.45	4.25	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Registro de Pressão com PVC soldável	25 mm - 3/4"	1	11.40	11.40
	Aparelho - Chuveiro Elétrico	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-13 (PIA)
Conexão analisada
Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º - 3/4"
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.25	22	0.68	5.11	3.10	8.21	0.0307	0.25	3.10	2.50	6.94	6.69
11-12	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	6.69	6.65

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	5.55	6.65	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-14 (PIA)

Conexão analisada

Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º - 3/4"

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Reservatório Metálico - 20000 Litros

Nível geométrico: 8.40 m

Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.25	22	0.68	4.30	3.10	7.40	0.0307	0.23	3.15	2.55	7.13	6.90
9-10	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	6.90	6.86

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.20	5.34	6.86	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Aparelho - Pia de Cozinha com Joelho de 90º	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe HID-15 (DH)

Conexão analisada

Ducha Higiênica com Joelho de 90º - 25 mm x 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 0.45 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Reservatório Metálico - 20000 Litros

Nível geométrico: 8.40 m

Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.42	22	1.16	5.45	0.80	6.25	0.0768	0.48	3.15	0.00	4.58	4.10
9-10	0.34	22	0.93	0.63	0.80	1.43	0.0527	0.08	3.15	0.00	4.10	4.02
10-11	0.30	22	0.82	0.09	0.80	0.89	0.0419	0.04	3.15	0.00	4.02	3.98
11-12	0.25	22	0.68	3.75	2.00	5.75	0.0307	0.18	3.15	2.35	6.33	6.16
12-13	0.20	22	0.55	0.48	2.90	3.38	0.0207	0.07	0.80	0.35	6.51	6.44
13-14	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0207	0.02	0.45	0.00	6.44	6.41

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
12.35	5.94	6.41	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	4	0.80	3.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Registro Bruto de Gaveta (soldável)	3/4"	1	0.20	0.20
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Ducha Higiênica com Joelho de 90º	25 mm x 1/2"	1	1.20	1.20

Coluna hidráulica

Coluna AF-1

Conexão analisada

Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	3.15	1.20	4.35	0.0802	0.26	0.00	-3.15	7.01	6.76
4-5	0.43	22	1.19	0.00	0.50	0.50	0.0802	0.04	3.15	0.00	6.76	6.72

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	2.93	6.72	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-2
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.25	22	0.68	0.70	2.40	3.10	0.0307	0.10	3.15	0.00	6.44	6.34
6-7	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	6.34	6.33

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	3.32	6.33	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-3
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.34	22	0.93	0.46	0.80	1.26	0.0527	0.07	3.15	0.00	6.44	6.37
6-7	0.30	22	0.82	0.28	0.80	1.08	0.0419	0.05	3.15	0.00	6.37	6.33
7-8	0.25	22	0.68	0.92	1.30	2.22	0.0307	0.07	3.15	0.00	6.33	6.26
8-9	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	6.26	6.24

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	3.41	6.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
	Te 90 soldável	25 mm	4	0.80	3.20

Coluna AF-4
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.34	22	0.93	0.46	0.80	1.26	0.0527	0.07	3.15	0.00	6.44	6.37
6-7	0.16	22	0.45	1.03	2.40	3.43	0.0147	0.05	3.15	0.00	6.37	6.32
7-8	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	6.32	6.31

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	3.34	6.31	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-5
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.42	22	1.16	0.44	0.80	1.24	0.0768	0.10	3.15	0.00	6.53	6.44
5-6	0.34	22	0.93	0.46	0.80	1.26	0.0527	0.07	3.15	0.00	6.44	6.37
6-7	0.30	22	0.82	0.28	0.80	1.08	0.0419	0.05	3.15	0.00	6.37	6.33
7-8	0.16	22	0.45	1.03	2.40	3.43	0.0147	0.05	3.15	0.00	6.33	6.28
8-9	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	6.28	6.27

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	3.38	6.27	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-6
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	0.43	44	0.29	48.42	10.20	58.62	0.0027	0.14	0.00	0.00	10.30	10.16
3-4	0.43	22	1.19	4.91	2.20	7.11	0.0802	0.48	0.00	-3.15	7.01	6.53
4-5	0.10	22	0.27	1.14	2.40	3.54	0.0063	0.02	3.15	0.00	6.53	6.51
5-6	0.10	22	0.27	0.00	0.50	0.50	0.0063	0.00	3.15	0.00	6.51	6.51

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	3.14	6.51	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-7
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 2.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	0.19	44	0.12	1.07	7.80	8.87	0.0007	0.00	0.00	0.00	9.78	9.78
4-5	0.19	22	0.52	2.60	1.20	3.80	0.0189	0.05	0.00	-2.60	7.18	7.13
5-6	0.19	22	0.52	0.00	0.50	0.50	0.0189	0.01	2.60	0.00	7.13	7.12

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.20	3.08	7.12	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50-25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-8
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 2.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	0.19	44	0.12	1.07	7.80	8.87	0.0007	0.00	0.00	0.00	9.78	9.78
4-5	0.19	22	0.52	2.91	1.70	4.61	0.0189	0.07	0.00	-2.60	7.18	7.12
5-6	0.19	22	0.52	0.00	0.50	0.50	0.0189	0.01	2.60	0.00	7.12	7.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.20	3.09	7.11	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50-25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-9
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 2.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	0.13	44	0.09	1.07	7.80	8.87	0.0004	0.00	0.00	0.00	9.39	9.38
5-6	0.13	22	0.37	2.95	1.70	4.65	0.0104	0.04	0.00	-2.60	6.78	6.75
6-7	0.13	22	0.37	0.00	0.50	0.50	0.0104	0.01	2.60	0.00	6.75	6.74

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.20	3.46	6.74	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50-25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00

Coluna AF-10
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 2.60 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	0.13	44	0.09	1.07	7.80	8.87	0.0004	0.00	0.00	0.00	9.39	9.38
5-6	0.13	22	0.37	2.60	1.20	3.80	0.0104	0.03	0.00	-2.60	6.78	6.76
6-7	0.13	22	0.37	0.00	0.50	0.50	0.0104	0.01	2.60	0.00	6.76	6.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.20	3.45	6.75	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50-25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-11
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 75 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	4.20	9.20	13.40	0.0565	0.76	0.00	-3.15	5.61	4.85
6-7	6.45	67	1.85	0.00	1.40	1.40	0.0565	0.08	3.15	0.00	4.85	4.77

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	4.88	4.77	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80

Coluna AF-12
Conexão analisada
Curva 90 soldável - com redução 50 - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	44	0.32	0.00	1.20	1.20	0.0034	0.00	3.15	0.00	5.56	5.56

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	4.09	5.56	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-13
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.16	22	0.45	0.52	7.30	7.82	0.0147	0.01	3.15	0.00	4.63	4.62
8-9	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	4.62	4.61

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.04	4.61	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	7.30	7.30
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-14
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.46	22	1.27	0.57	0.80	1.37	0.0902	0.12	3.15	0.00	4.09	3.96
10-11	0.16	22	0.45	0.52	2.40	2.92	0.0147	0.04	3.15	0.00	3.96	3.92
11-12	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	3.92	3.91

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.74	3.91	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-15
Conexão analisada
Curva 90 soldável - com redução 50 - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	44	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0060	0.01	3.10	0.00	5.56	5.55

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	4.15	5.55	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-16
Conexão analisada
Te 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.39	22	1.07	0.16	2.40	2.56	0.0666	0.17	3.10	0.00	4.99	4.82
10-11	0.39	22	1.07	0.00	2.40	2.40	0.0666	0.16	3.10	0.00	4.82	4.66

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	5.04	4.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-17
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.39	22	1.07	0.16	2.40	2.56	0.0666	0.17	3.10	0.00	4.99	4.82
10-11	0.16	22	0.45	0.08	0.80	0.88	0.0147	0.01	3.10	0.00	4.82	4.80
11-12	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.10	0.00	4.80	4.80

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	4.90	4.80	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80

Coluna AF-18
Conexão analisada
Curva 90 soldável - com redução 50 - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	0.28	44	0.19	0.75	7.80	8.55	0.0013	0.00	3.15	0.00	4.47	4.46
8-9	0.28	44	0.19	0.00	1.20	1.20	0.0013	0.00	3.15	0.00	4.46	4.46

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.19	4.46	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-19
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.25	22	0.68	1.07	2.40	3.47	0.0307	0.11	3.15	0.00	4.48	4.38
9-10	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	4.38	4.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.29	4.36	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-20
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.25	22	0.68	1.07	2.40	3.47	0.0307	0.11	3.15	0.00	4.09	3.98
10-11	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	3.98	3.97

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.68	3.97	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-21
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.28	4.02
9-10	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	4.02	3.51

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.14	3.51	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-22
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.28	4.02
9-10	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	4.02	3.95
10-11	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.95	3.91

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.74	3.91	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-23
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.50	22	1.37	5.76	0.80	6.56	0.1033	0.68	3.10	0.00	4.44	3.76
11-12	0.39	22	1.07	1.67	2.40	4.07	0.0666	0.27	3.10	0.00	3.76	3.49
12-13	0.39	22	1.07	0.00	0.50	0.50	0.0666	0.03	3.10	0.00	3.49	3.45

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	6.25	3.45	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-24
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.12	3.86
10-11	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	3.86	3.35

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.30	3.35	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-25
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.12	3.86
10-11	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	3.86	3.79
11-12	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.79	3.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.90	3.75	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-26
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.50	22	1.37	5.76	0.80	6.56	0.1033	0.68	3.10	0.00	4.44	3.76
11-12	0.31	22	0.86	2.08	1.30	3.38	0.0455	0.15	3.10	0.00	3.76	3.61
12-13	0.31	22	0.86	0.00	0.50	0.50	0.0455	0.02	3.10	0.00	3.61	3.58

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	6.12	3.58	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60

Coluna AF-27
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.10 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.68	67	0.20	29.35	2.40	31.75	0.0008	0.03	0.00	0.00	8.74	8.71
7-8	0.68	44	0.45	7.01	2.60	9.61	0.0060	0.05	0.00	-3.10	5.61	5.56
8-9	0.68	22	1.87	1.88	1.70	3.58	0.2381	0.57	3.10	0.00	5.56	4.99
9-10	0.56	22	1.53	2.56	0.80	3.36	0.1634	0.55	3.10	0.00	4.99	4.44
10-11	0.25	22	0.68	2.61	2.40	5.01	0.0307	0.15	3.10	0.00	4.44	4.28
11-12	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.10	0.00	4.28	4.27

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.70	5.43	4.27	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	com redução 75 - 50 mm	1	1.40	1.40
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
	Te 90º soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-28
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.01	3.75
11-12	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	3.75	3.24

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.41	3.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-29
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	4.01	3.75
11-12	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	3.75	3.68
12-13	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.68	3.64

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.01	3.64	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-30
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	3.92	3.66
12-13	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	3.66	3.15

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.50	3.15	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-31
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	3.92	3.66
12-13	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	3.66	3.59
13-14	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.59	3.55

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.10	3.55	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-32
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	0.93	44	0.61	0.75	7.80	8.55	0.0103	0.02	3.15	0.00	3.86	3.84
13-14	0.93	44	0.61	0.00	1.20	1.20	0.0103	0.01	3.15	0.00	3.84	3.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.83	3.82	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	2	2.40	4.80
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-33
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	3.80	3.54
14-15	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	3.54	3.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.62	3.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-34
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	2.40	44	1.58	2.84	7.80	10.64	0.0699	0.26	3.15	0.00	3.80	3.54
14-15	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	3.54	3.47
15-16	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.47	3.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.22	3.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-35
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	2.84	7.30	10.14	0.0699	0.71	3.15	0.00	3.64	2.93
15-16	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	2.93	2.42

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	7.23	2.42	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-36
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	2.84	7.30	10.14	0.0699	0.71	3.15	0.00	3.64	2.93
15-16	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	2.93	2.86
16-17	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	2.86	2.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.83	2.82	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-37
Conexão analisada
Te 90º soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	3.77	3.40	7.17	0.0699	0.50	3.15	0.00	3.64	3.14
15-16	2.40	44	1.58	0.00	7.30	7.30	0.0699	0.51	3.15	0.00	3.14	2.63

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	7.02	2.63	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Te 90º soldável	50 mm	1	7.30	7.30

Coluna AF-38
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 50 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	6.42	67	1.84	0.70	2.40	3.10	0.0560	0.17	3.15	0.00	4.64	4.47
7-8	6.42	67	1.84	0.96	2.40	3.36	0.0559	0.19	3.15	0.00	4.47	4.28
8-9	5.95	67	1.71	0.93	2.40	3.33	0.0484	0.16	3.15	0.00	4.28	4.12
9-10	5.45	67	1.56	0.91	2.40	3.31	0.0330	0.11	3.15	0.00	4.12	4.01
10-11	4.89	67	1.40	0.93	2.40	3.33	0.0272	0.09	3.15	0.00	4.01	3.92
11-12	4.26	67	1.22	0.56	2.40	2.96	0.0212	0.06	3.15	0.00	3.92	3.86
12-13	4.16	67	1.19	0.35	2.40	2.75	0.0203	0.06	3.15	0.00	3.86	3.80
13-14	3.39	44	2.23	0.92	2.40	3.32	0.1357	0.16	3.15	0.00	3.80	3.64
14-15	2.40	44	1.58	3.77	3.40	7.17	0.0699	0.50	3.15	0.00	3.64	3.14
15-16	1.70	44	1.12	0.18	2.20	2.38	0.0300	0.07	3.15	0.00	3.14	3.07
16-17	1.70	44	1.12	0.00	1.20	1.20	0.0300	0.04	3.15	0.00	3.07	3.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.62	3.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	4	2.40	9.60
	Tê de redução 90º soldável	75 mm - 50 mm - 50mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
	Te 90º soldável	50 mm	1	2.20	2.20

Coluna AF-39
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.25	22	0.68	1.75	2.40	4.15	0.0307	0.13	3.15	0.00	4.58	4.45
9-10	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	4.45	4.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.22	4.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-40
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	6.45	67	1.85	6.59	10.60	17.19	0.0565	0.97	0.00	-3.15	5.61	4.64
6-7	0.61	44	0.40	0.93	7.80	8.73	0.0049	0.01	3.15	0.00	4.64	4.63
7-8	0.58	22	1.60	0.77	2.20	2.97	0.1767	0.15	3.15	0.00	4.63	4.48
8-9	0.53	22	1.44	2.70	0.80	3.50	0.1130	0.40	3.15	0.00	4.48	4.09
9-10	0.46	22	1.27	0.57	0.80	1.37	0.0902	0.12	3.15	0.00	4.09	3.96
10-11	0.43	22	1.19	9.24	2.90	12.14	0.0802	0.97	3.15	0.00	3.96	2.99
11-12	0.43	22	1.19	0.00	0.50	0.50	0.0802	0.04	3.15	0.00	2.99	2.95

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	6.70	2.95	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	7.80	7.80
	Te 90 soldável com redução	75 mm - 50mm	1	7.80	7.80
	Tê de redução 90º soldável	50 mm - 25 mm - 25mm	1	2.20	2.20
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90º soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00

Coluna AF-41
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.42	22	1.16	5.45	0.80	6.25	0.0768	0.48	3.15	0.00	4.58	4.10
9-10	0.25	22	0.68	0.92	2.40	3.32	0.0307	0.10	3.15	0.00	4.10	3.99
10-11	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	3.99	3.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.67	3.98	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-42
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.42	22	1.16	5.45	0.80	6.25	0.0768	0.48	3.15	0.00	4.58	4.10
9-10	0.34	22	0.93	0.63	0.80	1.43	0.0527	0.08	3.15	0.00	4.10	4.02
10-11	0.16	22	0.45	0.86	2.40	3.26	0.0147	0.05	3.15	0.00	4.02	3.97
11-12	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	3.97	3.97

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.68	3.97	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-43
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.42	22	1.16	5.45	0.80	6.25	0.0768	0.48	3.15	0.00	4.58	4.10
9-10	0.34	22	0.93	0.63	0.80	1.43	0.0527	0.08	3.15	0.00	4.10	4.02
10-11	0.30	22	0.82	0.09	0.80	0.89	0.0419	0.04	3.15	0.00	4.02	3.98
11-12	0.16	22	0.45	0.86	2.40	3.26	0.0147	0.05	3.15	0.00	3.98	3.94
12-13	0.16	22	0.45	0.00	0.50	0.50	0.0147	0.01	3.15	0.00	3.94	3.93

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.72	3.93	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-44
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 25 mm
Nível geométrico: 3.15 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	38.14	5.12	43.26	0.0577	2.50	8.50	8.50	12.80	10.30
2-3	6.51	67	1.87	6.68	2.40	9.08	0.0575	0.52	0.00	0.00	10.30	9.78
3-4	6.51	67	1.87	4.50	2.40	6.90	0.0574	0.40	0.00	0.00	9.78	9.39
4-5	6.51	67	1.87	8.49	2.40	10.89	0.0574	0.62	0.00	0.00	9.39	8.76
5-6	0.84	67	0.24	17.37	2.40	19.77	0.0012	0.02	0.00	0.00	8.76	8.74
6-7	0.49	44	0.32	4.12	9.00	13.12	0.0034	0.02	0.00	-3.15	5.59	5.56
7-8	0.49	22	1.35	9.84	1.20	11.04	0.1000	0.99	3.15	0.00	5.56	4.58
8-9	0.42	22	1.16	5.45	0.80	6.25	0.0768	0.48	3.15	0.00	4.58	4.10
9-10	0.34	22	0.93	0.63	0.80	1.43	0.0527	0.08	3.15	0.00	4.10	4.02
10-11	0.30	22	0.82	0.09	0.80	0.89	0.0419	0.04	3.15	0.00	4.02	3.98
11-12	0.25	22	0.68	1.40	1.30	2.70	0.0307	0.08	3.15	0.00	3.98	3.90
12-13	0.25	22	0.68	0.00	0.50	0.50	0.0307	0.02	3.15	0.00	3.90	3.89

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.65	5.76	3.89	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável)	2.1/2"	1	0.92	0.92
	Te 90º soldável com redução central	75 mm - 50mm	3	2.40	7.20
	Te 90º soldável	75 mm	1	2.40	2.40
	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
	Curva 90 soldável	com redução 50 - 25 mm	1	1.20	1.20
	Te 90 soldável	25 mm	4	0.80	3.20
	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00

Coluna AF-45
Conexão analisada
Curva 90 soldável - 75 mm
Nível geométrico: 8.50 m
Processo de cálculo: Universal
Tomada d´água:
Reservatório Metálico - 20000 Litros
Nível geométrico: 8.40 m
Pressão inicial: 4.30 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	6.53	67	1.87	1.13	0.00	1.13	0.0577	0.07	8.50	0.00	4.30	4.23
2-3	6.53	67	1.87	0.00	1.40	1.40	0.0577	0.08	8.50	0.00	4.23	4.15

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
4.30	0.15	4.15	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
	Reservatório Metálico	20000 Litros	1	0.00	0.00
	Curva 90 soldável	75 mm	1	1.40	1.40

4. RESERVATÓRIO METÁLICO

RESERVATÓRIO METÁLICO

Será instalado um reservatório metálico, tipo taça, coluna seca, com capacidade de 20.000 litros. O orçamento adotado do fornecimento da caixa d'agua tipo taça contempla os seguintes serviços e materiais:

MATERIAIS UTILIZADOS

Aquisição de reservatórios metálicos (cilindro vertical ou similar), construído em chapa de aço carbono ASTM A 36 garantindo maior durabilidade e integridade estrutural de acordo com o projeto, quanto a força devida do vento em edificações conforme ABNT norma NBR 6123.

Solda: Interna e externa, alta resistência mecânica, boa tenacidade, excelente soldabilidade, resistente a corrosão atmosférica com processo semiautomático MIG – 09 com arames sólidos e cobreados conforme norma AWSA5.18.

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

Preparação da superfície: Realizada na superfície interna e externa, limpeza com detergente desengraxante, decapante e fosfatizante liquido para preparação da chapa em perfeita higienização, preservando a chapa em perfeita aderência à pintura.

Pintura da superfície interna: Realizada com aplicação de fundo e acabamento em epóxi de poliamida, atóxico e anticorrosivo de alta impermeabilidade na cor azul piscina, da marca Sherwin-Williams com certificado de portabilidade, com espessura final de 180 a 200 mícrons.

Pintura da superfície externa: Realizada com aplicação de fundo primer epóxi e acabamento em epóxi PU atóxico e anticorrosivo de alta impermeabilidade na cor branca da marca Sherwin-Williams com espessura final de 180 a 200 mícrons.

TRANSPORTE COMERCIAL

O reservatório metálico de 5.40 toneladas será transportado com caminhão carroceria, por rodovia pavimentada

5. SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTE

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. Todo o esgoto da edificação será encaminhado para o sistema de tratamento (tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro).

RAMAIS PRIMÁRIOS

Os ramais primários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos vasos sanitários, encaminhando os mesmos para caixas de inspeção, conforme locação no projeto sanitário. Essa tubulação será em PVC Ø100mm, inclinação mínima de 1%.

RAMAIS SECUNDÁRIOS

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários e tem diâmetros de Ø50mm e Ø40mm e inclinação mínima de 2%, serão encaminhando ao sistema de tratamento.

COLUNAS DE VENTILAÇÃO

As colunas de ventilação (CV) e os ramais de ventilação terão diâmetro especificado no projeto, em PVC Ø50mm. Os tubos de ventilação serão embutidos e prolongados até 30 cm acima da laje ou forro.

CAIXAS DE INSPEÇÃO SANITÁRIA

As caixas de inspeções sanitárias possuem dimensões internas de 60x60cm locadas conforme projeto, deverão ser executadas "in loco" em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços de ½ vez, no assentamento as peças devem estar umedecidas. Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha. Internamente, deve possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto espessura 10cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação.

As imagens abaixo mostram como deve ser feita a execução do fundo das caixas.



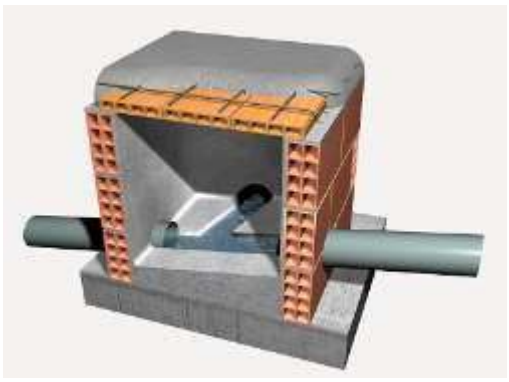


Figura 1 e 2 – Fundo das caixas de inspeção

6. DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

DADOS - SISTEMA DE TRATAMENTO - BLOCO EDUCACIONAL 01			
CONTRIBUINTES			
TOTAL CONTRIBUINTES	**95,00**	N	und
CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO	50,00	C	litros (L) x dia / pessoa
LODO FRESCO	0,20	LF	litros (L) x dia / pessoa
TAXA DE ACUMULAÇÃO			
Intervalo de limpeza: 1 anos / Temperatura do mês mais frio: 18°	65,00	K	dias
COEFICIENTE DE PERCOLAÇÃO	90,00	KS	L/m²/dia
PERIODO DE DETENÇÃO	0,67	T	dia
CONTRIBUIÇÃO DIARIA			
= N * C	**4.750,00**	C. Esgoto	L/dia
= N * LF	**19,00**	C. Lodo	L/dia

TANQUE SÉPTICO			
VOLUME NECESSÁRIO			
=1000 + N(C*T + K*LF)	5.797,50	**5,80**	**M³/DIA**
GEOMETRIA			
LARGURA (B)	1,40	m	
COMPRIMENTO (L)	3,20	m	
ALTURA UTIL (H)	1,80	m	
VOLUME DO TANQUE ADOTADO			
FORMULA	VOLUME (m³)	N° TANQUES	TOTAL (m³)
= B x L x H	8,06	1	**8,06**

FILTRO ANAEROBICO			
VOLUME NECESSÁRIO			
=1,60 * C * N * T	5.700,00	**5,70**	**M³/DIA**
GEOMETRIA			
LARGURA (B)	1,40	m	
COMPRIMENTO (L)	3,00	m	
ALTURA UTIL (H)	1,67	m	
VOLUME DO FILTRO SUGERIDO			
FORMULA	VOLUME (m³)	N° FILTROS	TOTAL (m³)
= B x L x H	7,01	1	**7,01**

SUMIDOURO				
AREA DE INFILTRAÇÃO NECESSÁRIA				
(V) Contribuição diária em uso (L x dia)			**4.750,00**	
(C1) Coeficiente de percolação(L/m²/dia)			**90,00**	
Área de infiltração necessária = V / C1		**52,78**	**m²**	
Área de infiltração adotada - RETANGULAR				
FORMULA		Área unitária	Total	
Área da base= B x L		9,28	**9,28**	M²
Área da parede= (L+B) x 2 x HU		44,40	**44,40**	M²
Área Total (m²)		53,68	**53,68**	M²
GEOMETRIA ADOTADA				
N° TANQUES	1	un		
LARGURA (B)	1,60	m		
COMPRIMENTO (L)	5,80	m		
ALTURA (HU)	3,00	m		
ALTURA TOTAL (H)	3,30	m		

A contribuição de esgoto por pessoa considerada foi: Escola (Externatos), e os coeficientes de contribuição de esgoto e lodo fresco, obtidos a partir da seguinte tabela:

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto (C)	Contribuição de lodo fresco (Lf)
1 . Ocupantes permanentes			
Residência:			
- Padrão alto;	pessoa/litros	160	1
- Padrão médio;	pessoa/litros	130	1
- Padrão baixo;	pessoa/litros	100	1
- Alojamento provisório.	pessoa/litros	80	1
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral;	pessoa/litros	70	0,3
- Escritório;	pessoa/litros	50	0,2
- Edifícios públicos ou comerciais;	pessoa/litros	50	0,2
- Escola (externatos) e locais de longa permanência;	pessoa/litros	50	0,2
- Bares;	pessoa/litros	6	0,1
- Restaurantes e similares;	refeições	25	0,1
- Cinema teatros e locais de curta permanência;	lugar	2	0,02
Sanitários públicos*.	vaso	480	4

(*) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio, etc.).
Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

Foi considerado um total de 95 contribuintes na edificação. Obtendo-se uma contribuição diária média de esgoto de 4.750,00 L/dia.

O período de limpeza considerado foi de 1ano e a temperatura do mês mais frio de 18ºC. Assim, obtendo-se o coeficiente de faixa de temperatura por ambiente de 65, conforme a tabela a seguir

Intervalo entre limpezas (Anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em ºC		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fonte: ABNT-NBR nº 7.229/1993.

O período de detenção – o tempo médio de permanência da parcela líquida do esgoto dentro da zona de decantação do tanque séptico – é obtido através da contribuição diária de esgoto. Como dimensionado, a contribuição de diária de esgoto da edificação é de 4750L/dia, para essa contribuição o período de detenção é de 0,75 dias (18 horas), conforme a seguinte tabela:

Contribuição Diária (L)	Tempo de Detenção (T)	
	Dias	Horas
Até 1.500	1,00	24
De 1.501 a 3.000	0,92	22
De 3.001 a 4.500	0,83	20
De 4.501 a 6.000	0,75	18
De 6.001 a 7.500	0,67	16
De 7.501 a 9.000	0,58	14
Mais que 9.000	0,5	12

Fonte: ABNT-NBR nº 7.229/1993.

DADOS - SISTEMA DE TRATAMENTO - BLOCO EDUCACIONAL 02			
CONTRIBUINTES			
TOTAL CONTRIBUINTES	**225,00**	N	und
CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO	50,00	C	litros (L) x dia / pessoa
LODO FRESCO	0,20	LF	litros (L) x dia / pessoa
TAXA DE ACUMULAÇÃO			
Intervalo de limpeza: 1 anos / Temperatura do mês mais frio: 18°	65,00	K	dias
COEFICIENTE DE PERCOLAÇÃO	90,00	KS	L/m²/dia
PERIODO DE DETENÇÃO	0,50	T	dia
CONTRIBUIÇÃO DIARIA			
= N * C	**11.250,00**	C. Esgoto	L/dia
= N * LF	**45,00**	C. Lodo	L/dia

TANQUE SÉPTICO			
VOLUME NECESSÁRIO			
=1000 + N(C*T + K*LF)	9.550,00	**9,55**	**M³/DIA**
GEOMETRIA			
LARGURA (B)	1,60	m	
COMPRIMENTO (L)	4,40	m	
ALTURA UTIL (H)	1,80	m	
VOLUME DO TANQUE ADOTADO			
FORMULA	VOLUME (m³)	N° TANQUES	TOTAL (m³)
= B x L x H	12,67	1	**12,67**

FILTRO ANAEROBICO			
VOLUME NECESSÁRIO			
=1,60 * C * N * T	9.000,00	**9,00**	**M³/DIA**
GEOMETRIA			
LARGURA (B)	1,40	m	
COMPRIMENTO (L)	4,20	m	
ALTURA UTIL (H)	1,67	m	
VOLUME DO FILTRO SUGERIDO			
FORMULA	VOLUME (m³)	N° FILTROS	TOTAL (m³)
= B x L x H	9,82	1	**9,82**

SUMIDOURO				
AREA DE INFILTRAÇÃO NECESSÁRIA				
(V) Contribuição diária em uso (L x dia)			**11.250,00**	
(C1) Coeficiente de percolação(L/m²/dia)			**90,00**	
Área de infiltração necessária = V / C1		**125,00**	**m²**	
Área de infiltração adotada - RETANGULAR				
FORMULA		Área unitária	Total	
Área da base= B x L		9,28	**18,56**	M²
Área da parede= (L+B) x 2 x HU		44,40	**88,80**	M²
Área Total (m²)		53,68	**107,36**	M²
GEOMETRIA ADOTADA				
N° TANQUES	2	un		
LARGURA (B)	1,60	m		
COMPRIMENTO (L)	5,80	m		
ALTURA (HU)	3,00	m		
ALTURA TOTAL (H)	3,30	m		

A contribuição de esgoto por pessoa considerada foi: Escola (Externatos), e os coeficientes de contribuição de esgoto e lodo fresco, obtidos a partir da seguinte tabela:

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto (C)	Contribuição de lodo fresco (Lf)
1 . Ocupantes permanentes			
Residência:			
- Padrão alto;	pessoa/litros	160	1
- Padrão médio;	pessoa/litros	130	1
- Padrão baixo;	pessoa/litros	100	1
- Alojamento provisório.	pessoa/litros	80	1
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral;	pessoa/litros	70	0,3
- Escritório;	pessoa/litros	50	0,2
- Edifícios públicos ou comerciais;	pessoa/litros	50	0,2
- Escola (externatos) e locais de longa permanência;	pessoa/litros	50	0,2
- Bares;	pessoa/litros	6	0,1
- Restaurantes e similares;	refeições	25	0,1
- Cinema teatros e locais de curta permanência;	lugar	2	0,02
Sanitários públicos*.	vaso	480	4

(*) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio, etc.).
Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

Foi considerado um total de 225 contribuintes na edificação. Obtendo-se uma contribuição diária média de esgoto de 11.250,00 L/dia.

O período de limpeza considerado foi de 1ano e a temperatura do mês mais frio de 18ºC. Assim, obtendo-se o coeficiente de faixa de temperatura por ambiente de 65, conforme a tabela a seguir

Intervalo entre limpezas (Anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em ºC		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

O período de detenção – o tempo médio de permanência da parcela líquida do esgoto dentro da zona de decantação do tanque séptico – é obtido através da contribuição diária de esgoto. Como dimensionado, a contribuição de diária de esgoto da edificação é de 11.250,00L/dia, para essa contribuição o período de detenção é de 0,50 dias (12 horas), conforme a seguinte tabela:

Contribuição Diária (L)	Tempo de Detenção (T)	
	Dias	Horas
Até 1.500	1,00	24
De 1.501 a 3.000	0,92	22
De 3.001 a 4.500	0,83	20
De 4.501 a 6.000	0,75	18
De 6.001 a 7.500	0,67	16
De 7.501 a 9.000	0,58	14
Mais que 9.000	0,5	12

Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

CÁLCULO DOS RAMAIS DE DESCARGA

Como os ramais são utilitários, não há soma de UHC e sim, a definição dos diâmetros e serem adotados então, as unidades de Hunter para os aparelhos sanitários utilizados no presente projeto, bem como os respectivos diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetros

Nominais mínimos dos ramais de descarga

Aparelho Sanitário	UHC	DN (mm)
Bacia Sanitária	6	100
Banheira de residência	2	40
Chuveiro de residência	2	40
Lavatório de residência	1	40
Pia de cozinha residencial	3	50
Tanque de lavar louças	3	40

Fonte: NBR 8160/99

As localizações dos ramais e os diâmetros correspondentes estão no projeto sanitário.

CÁLCULO DOS RAMAIS DE ESGOTO

Os ramais de esgoto são dimensionados através da somatória de UHC das peças à caixa sifonada a partir da Tabela 3, mostrada a seguir.

Tabela 3 - Dimensionamento dos ramais de esgoto

DN (mm)	UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Fonte: NBR 8160/99

CÁLCULO DOS RAMAIS DE VENTILAÇÃO

Foram dimensionados a partir das unidades de Hunter de contribuição que dependem de cada aparelho (Tabela 1) e da localização das colunas de ventilação, em seguida, utilizando a Tabela 5 encontrou-se o diâmetro nominal dos ramais.

Tabela 5 - Dimensionamento dos ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de UHC	DN (mm)	Número de UHC	DN (mm)
Até 2	30	Até 17	50
3 a 12	40	18 a 60	75
13 a 18	50	-	-
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160/99

7. PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

SISTEMA

As instalações de captação de águas pluviais foram dimensionadas de maneira a permitir rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas e facilidade de limpeza e desobstruções em qualquer ponto da rede. Lembrando-se que, o sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema predial de esgotos sanitários, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles, o que acarretaria em risco de contaminação para os usuários.

A instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais.

O sistema de água pluvial foi dimensionado utilizando vários elementos construtivos de acordo com cada trecho e sua necessidade. Nos condutores verticais foram utilizados tubos de PVC de 100 mm para captação das águas pluviais e destino nas caixas de águas pluviais. Nos condutores horizontais foram utilizados tubos de PVC 100 mm.

O destino final será nas sarjetas na Av. 7 de setembro, será feita a captação através de três caixas com fundo de brita e seis saídas de PVC de 100 mm, duas em cada caixa. Essas saídas deverão estar no nível da sarjeta.

CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA DE ÁGUA PLUVIAL

As caixas de coleta de águas pluviais serão um total de 7 unidades com dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40m, em alvenaria de tijolo comum maciço ou blocos de concreto.

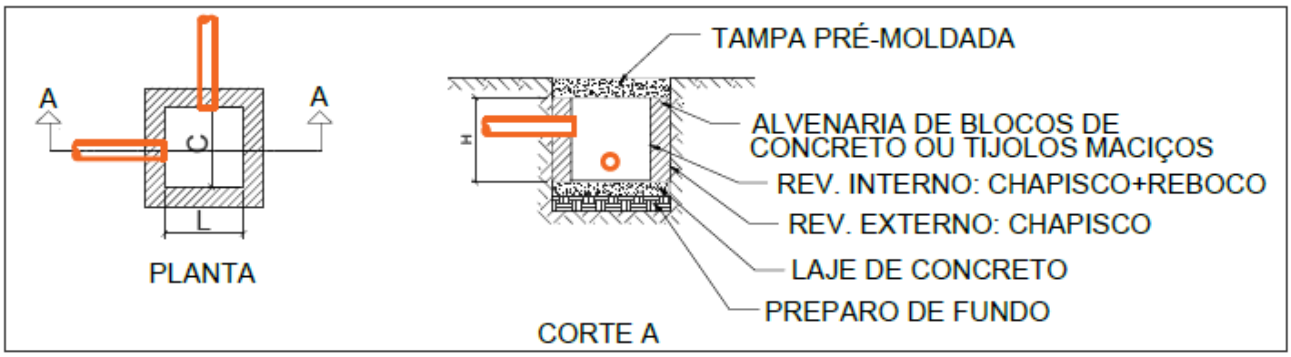


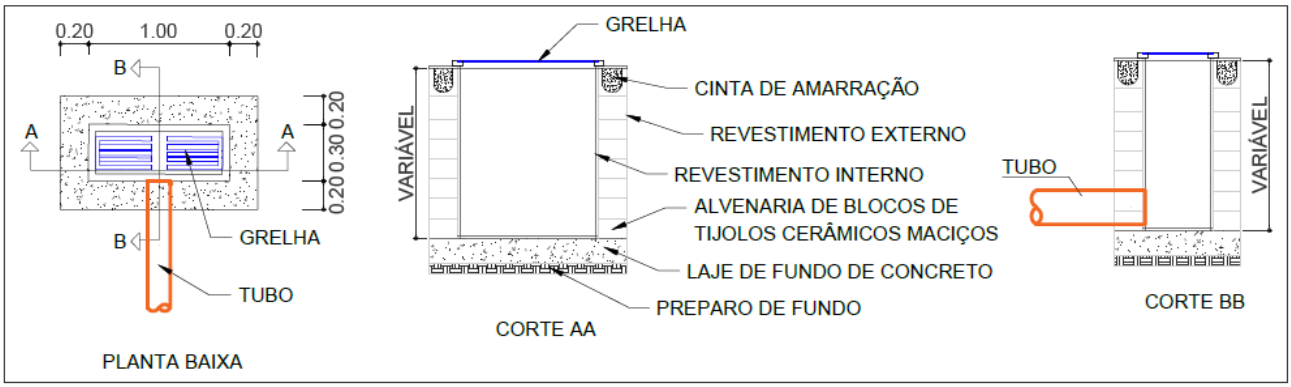
Figura – Caixa de Águas Pluviais

As caixas de passagem de águas pluviais devem ser executadas com escavação manual do solo com apiloamento de fundo, a tampa deve ser executado em concreto no traço 1:3:4 (cimento, areia, brita) armado com malha de 15 cm x 15 cm Ø4,2mm² CA60 com formas nas bordas, lastro de fundo em concreto simples no traço 1:4:8 (cimento, areia, brita), a alvenaria em volta deve ser de tijolo comum de barro assentados com argamassa no traço 1:4 (cal hidratada, areia), com adição de 100kg de cimento por m³ de argamassa, para o revestimento da alvenaria e regularização do fundo da vala deve ser empregado argamassa simples no traço 1:3 (cimento, areia) com a adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento.

As caixas de águas pluviais, terão alturas variáveis e devem ser executadas com dimensões conforme o projeto de drenagem.

CAIXA DE PASSAGEM COM GRELHA DE ÁGUA PLUVIAL

As caixas com grelha de coleta de águas pluviais serão um total de 12 unidades com dimensões de 0,30 x 1,00 x 0,50m com grelha de ferro fundido e caixa em alvenaria de tijolo comum maciço ou blocos de concreto.



Caixa de passagem com grelha de Águas Pluviais

As caixas de passagem de águas pluviais devem ser executadas com escavação manual do solo com apiloamento de fundo, a grelha deve ser de ferro fundido, a alvenaria em volta deve ser de tijolo comum de barro assentados com argamassa no traço 1:4 (cal hidratada, areia), com adição de 100kg de cimento por m³ de argamassa, para o revestimento da alvenaria e regularização do fundo da vala deve ser empregado argamassa simples no traço 1:3 (cimento, areia) com a adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento.

As caixas com grelha de águas pluviais, terão alturas variáveis e devem ser executadas com dimensões conforme o projeto de drenagem.

TUBULAÇÃO DE PVC

O sistema adotado será executado com tubulação de PVC Ø100mm, conforme projeto. E para o condutor vertical, nas descidas das calhas, o diâmetro será de 100mm.

No fundo da vala escavada deve ser colocado um lastro (berço) de areia com espessura de 0,05m para o assentamento da tubulação.

O material retirado na escavação deve ser reaproveitado para fazer o reaterro das valas sendo devidamente compactados em camadas de 0,30m em 0,30m para evitar o posterior afundamento do terreno.

As tubulações devem ser enterradas, e não deverão estar aparentes no terreno, serão executados com escavação do solo sendo feito e seu apiloamento de fundo para a regularização do terreno, devem ser observados nos trechos de tubulação enterrada as inclinações indicadas em projeto para favorecer o escoamento dos fluídos.

Assentamento das tubulações enterradas

As instalações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala ou piso onde será assentado deve estar uniforme, quando for preciso usar areia ou material granular para regularizar o fundo, após a tubulação estar assentada no seu local próprio preencher lateralmente com o material indicado compactando o material em pequenas camadas até atingir a altura da parte superior do tubo, completar com material até aproximadamente 30cm acima da parte superior do tubo assentado em locais onde não há trafego pesado.

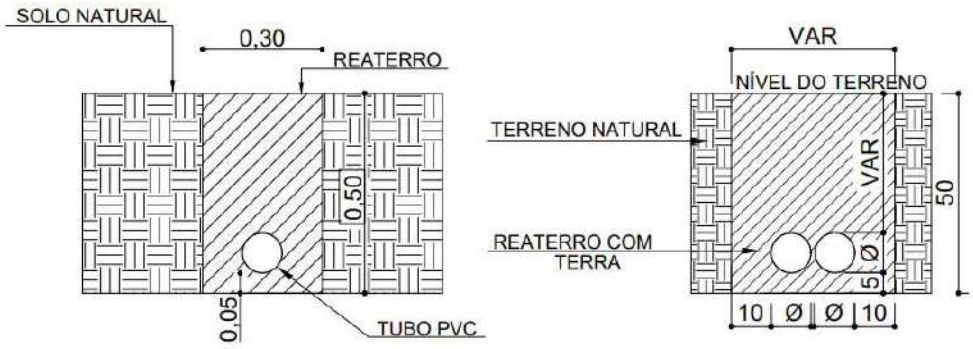


Figura - Assentamento de tubulações

8. DIMENSIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

DIMENSIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS CONFORME NBR 10844

MATERIAIS

Calha: Chapas de aço galvanizado
Condutor Vertical: PVC rígido
Condutor Horizontal: PVC rígido

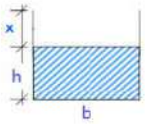
DADOS HIDROLÓGICOS

Período de retorno em anos (T):	5
Duração de precipitação em min (t):	5
Intensidade pluviométrica em mm/h (I):	162,10

Observação: Na utilização das intensidades da apostila "Estimativa da Precipitação Provável para o Estado de Mato Grosso" da Embrapa, deverá ser verificada a tabela.

DIMENSÕES DA CALHA

Detalhe da Calha



Onde:
x = Borda livre
h = Altura Molhada
b = Base

Dimensionamento				
Calhas	Altura Molhada (h)	Base (b)	Borda Livre (x)	Declividade
	m	m	m	%
1	0,075	0,25	0,07	0,50

$$Q = \frac{K.S.\sqrt[3]{R_H^{\,2}}.\sqrt{i}}{n}$$

TABELA DE CÁLCULOS INICIAIS

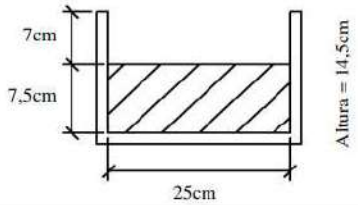
Calhas	Área de Contribuição (A)	Vazão Existente (Qe)	K	Declividade da Calha (i)	Área da Seção Molhada (S)	Perímetro da Seção Molhada (S)	Raio Hidráulico (Rh)	Coeficiente de Rugosidade (n)	Vazão da Calha (Q)
	m²	L/min		m/m	m²	m²	m	ver tabela	L/min
1	67,00	181,012	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
2	20,00	54,033	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
3	30,00	81,050	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
4	310,00	837,517	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
5	184,00	497,107	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
6	160,00	432,267	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
7	210,00	567,350	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
8	120,00	324,200	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
9	300,00	810,500	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
10	110,00	297,183	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
11	13,00	35,122	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
12	40,00	108,067	60000	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,35
13	87,00	235,045	60001	0,005	0,0188	0,4000	0,0470	0,011	944,37

Calhas	Vazão Existente (Qe)	Relação entre vazões	Vazão da Calha (Q)	Condição de conformidade
1	181,012	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
2	54,033	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
3	81,050	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
4	837,517	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
5	497,107	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
6	432,267	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
7	567,350	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
8	324,200	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
9	810,500	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
10	297,183	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
11	35,122	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
12	108,067	<	944,35	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.
13	235,045	<	944,37	Dimensão da calha atende a vazão de projeto.

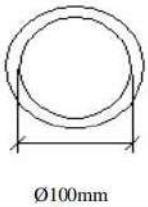
Condutores Verticais							
Calhas	Vazão do Condutor Vertical (Q)	Número de Condutores verticais	Altura da Lamina d'água na Calha (h)	Comprimento do Condutor Vertical (L)	Diâmetro Interno do Condutor Vertical (D)	Taxa de Ocupação	Vazão vertical Máxima (Qmáx)
	L/min	Qtd	mm	m	Ø mm	ver tabela	L/min
1	181,01	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
2	54,03	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
3	81,05	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
4	279,17	3,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
5	248,55	2,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
6	216,13	2,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
7	283,68	2,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
8	162,10	2,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
9	405,25	2,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
10	297,18	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
11	35,12	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
12	108,07	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329
13	235,05	1,00	75,00	3,00	100	30%	550,329

RESULTADOS

Calha 1



TuboVertical



9. EXECUÇÃO DA TUBULAÇÃO SOLDÁVEL

1º PASSO

Cortar o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas, deve ser observado que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo plástico, pois sem a pressão não se estabelecem a soldagem (Foto 01).



Figura 01

2º PASSO

Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora para eliminar impurezas e gorduras que podem atrapalhar na soldagem (Foto 02).



Figura 02

3º PASSO

Distribua uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas, deve ser evitado e excesso de adesivo (Foto 03).



Figura 03

4º PASSO

Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, fazendo enquanto encaixa um leve movimento de rotação de ¼ de volta entre as peças até atingir a posição definitiva. O excesso de adesivo deve ser removido e deve – se esperar 01(uma) hora para encher o tubo de água e 12 (doze) horas para se realizar o teste de pressão no sistema (Foto 04).



Figura 04

ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

As instalações deverão permitir um fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção, a tubulação não deverá ficar solidária a estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo na travessia das estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra) (figura 01).

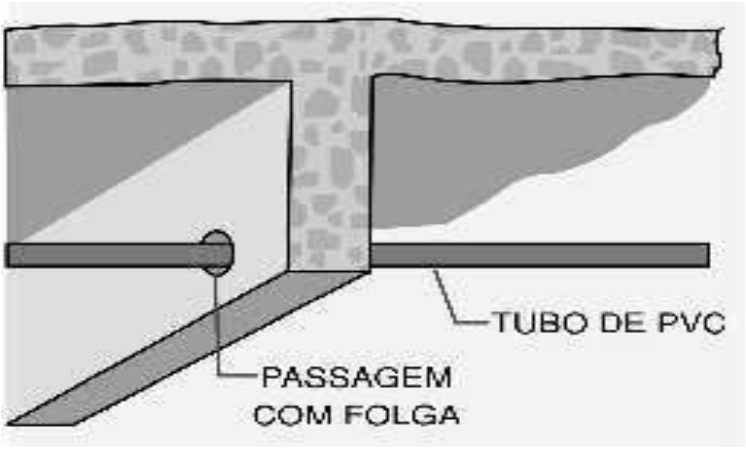


Figura 01

ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS

As instalações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala ou piso onde será assentado deve estar uniforme, quando for preciso usar areia ou material granular para regularizar o fundo, após a tubulação estar assentada no seu local próprio preencher lateralmente com o material indicado compactando o material em pequenas camadas até atingir a altura da parte superior do tubo, completar com material até aproximadamente 30cm acima da parte superior do tubo assentado em locais onde não há trafego pesado (figura 02).

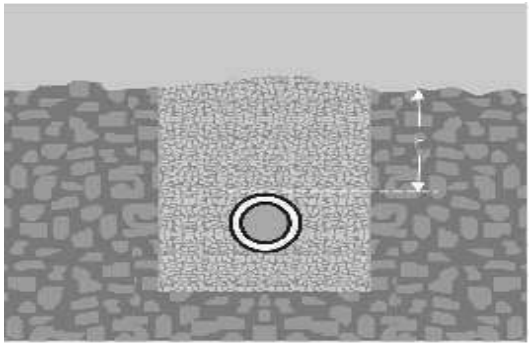


Figura 02

PROBLEMAS COM A DILATAÇÃO TÉRMICA

Em locais muito quentes não é recomendado que as tubulações fiquem aparentes as intempéries, quando expostos muito tempo ao calor excessivo ocorre o fenômeno da dilatação térmica nas tubulações, que é quando o tamanho do material aumenta em função da variação da temperatura, com esse fenômeno pode haver o rompimento da tubulação (figuras 03 e 04).

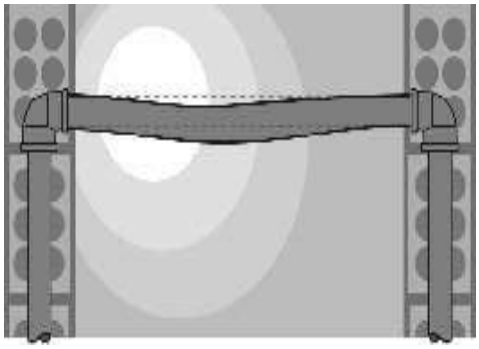


Figura 03

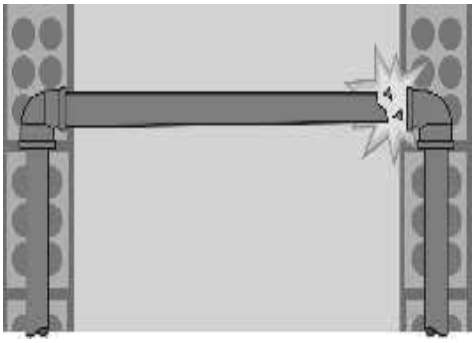


Figura 04

ESTOCAGEM DOS MATERIAIS HIDROSSANITÁRIAS

Para a estocagem deve-se procurar locais de fácil acesso e preferencialmente a sombra, livre da ação direta ou da exposição direta ao sol. Deve-se proteger o material estocado em local coberto formado por uma grade de ripas u estrutura de cobertura simples desmontagem. Da mesma maneira com no transporte os tubos que não forem agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e bolsas alternados, a primeira camada de tubo tem que estar totalmente apoiada deixando livre somente às bolsas, para se conseguir esse apoio continuo pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados 1,50m colocados transversalmente a pilha de tubos. Pode-se fazer um empilhamento com altura máxima de 1,50m independente da bitola ou da espessura dos tubos. Outra alternativa para o empilhamento que pode ser adotada é a de camadas cruzadas, na qual os tubos são dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém em camadas transversais (figura 06).

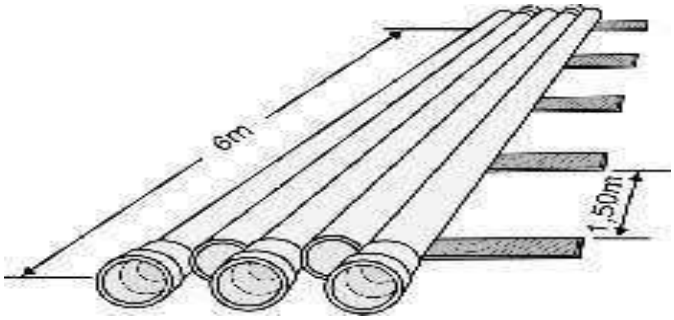


Figura 06

11. INSTALAÇÃO DOS APARELHOS

VASO SANITÁRIO COM VÁLVULA DE DESCARGA

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Vaso sanitário com válvula de descarga
- Anel de vedação (bucha de borracha)
- Parafusos de fixação
- Chave de cano
- Chave de fenda
- Chave inglesa
- Chave de grifo
- Nível
- Silicone para vedação

PROCEDIMENTO

PASSO 1: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Certifique-se de que o local onde o vaso sanitário será instalado esteja limpo e nivelado.
- Verifique se há acesso adequado à tubulação de esgoto.

PASSO 2: INSTALAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO

- Posicione o anel de vedação (bucha de borracha) sobre a saída do tubo de esgoto no chão. Certifique-se de que esteja alinhado corretamente e bem encaixado.

PASSO 3: FIXAÇÃO DO VASO SANITÁRIO

- Com a ajuda de outra pessoa, coloque cuidadosamente o vaso sanitário sobre o anel de vedação, alinhando-o com a saída do tubo de esgoto.
- Certifique-se de que o vaso esteja nivelado e bem posicionado.
- Fixe o vaso ao chão utilizando os parafusos de fixação fornecidos. Aperte os parafusos de forma equilibrada para evitar danos ao vaso.

PASSO 4: CONEXÃO DA VÁLVULA DE DESCARGA

- Conecte a válvula de descarga ao reservatório de água, seguindo as instruções fornecidas pelo fabricante.

- Verifique se não há vazamentos na conexão da válvula.

PASSO 5: TESTE DE FUNCIONAMENTO

- Abasteça o reservatório de água e teste a válvula de descarga. Verifique se o fluxo de água é adequado e se não há vazamentos.
- Certifique-se de que a descarga esteja funcionando corretamente e que o vaso sanitário esteja realizando a evacuação de forma eficiente.

PASSO 6: VEDAÇÃO

- Aplique silicone ao redor da base do vaso sanitário para garantir uma vedação completa entre o vaso e o chão. Alise o silicone com um dedo úmido para obter um acabamento uniforme.

PASSO 7: LIMPEZA FINAL

- Limpe qualquer excesso de silicone ou sujeira ao redor do vaso sanitário e do local de instalação.
- Certifique-se de que todas as ferramentas e materiais sejam removidos do local.

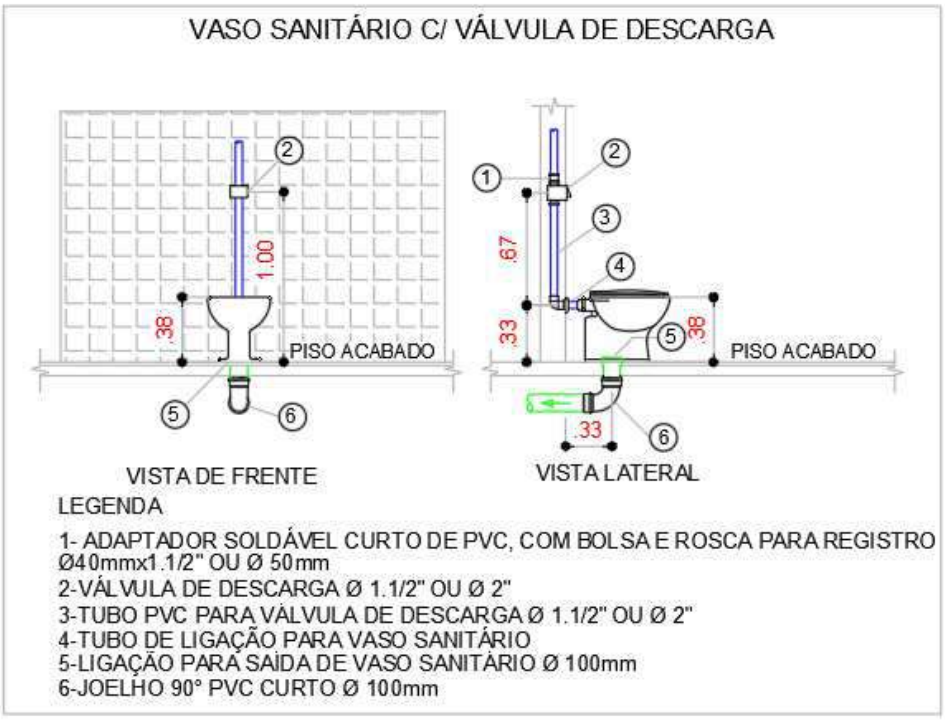


FIGURA 1 - DETALHE DE INSTALAÇÃO DO VASO SANITÁRIO COM VÁLVULA DE DESCARGA.

LAVATÓRIO

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Lavatório
- Sifão
- Torneira

- Válvula de escoamento
- Parafusos de fixação
- Chave de fenda
- Chave inglesa
- Nível
- Silicone para vedação

PROCEDIMENTO

PASSO 1: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Escolha a localização adequada para o lavatório, levando em consideração o acesso à rede hidráulica e elétrica, se necessário.
- Certifique-se de que o local esteja limpo, nivelado e livre de obstruções.

PASSO 2: INSTALAÇÃO DO SIFÃO

- Fixe o sifão ao ralo do lavatório, garantindo que esteja bem encaixado e seguro.
- Certifique-se de que o sifão esteja posicionado corretamente para permitir o escoamento adequado da água.

PASSO 3: FIXAÇÃO DO LAVATÓRIO

- Com a ajuda de outra pessoa, posicione cuidadosamente o lavatório sobre o sifão, alinhando-o com o ralo e a parede.
- Utilize um nível para garantir que o lavatório esteja nivelado.
- Fixe o lavatório à parede utilizando os parafusos de fixação fornecidos. Certifique-se de que os parafusos estejam firmemente apertados para garantir a estabilidade do lavatório.

PASSO 4: INSTALAÇÃO DA TORNEIRA

- Instale a torneira no lavatório de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante.
- Conecte os tubos de água quente e fria à torneira, garantindo uma vedação adequada para evitar vazamentos.
- Teste a torneira para garantir que esteja funcionando corretamente e que não haja vazamentos.

PASSO 5: INSTALAÇÃO DA VÁLVULA DE ESCOAMENTO

- Instale a válvula de escoamento no ralo do lavatório, certificando-se de que esteja bem encaixada e segura.
- Verifique se a válvula de escoamento abre e fecha corretamente.

PASSO 6: VEDAÇÃO

- Aplique silicone ao redor da base do lavatório para garantir uma vedação completa entre o lavatório e a parede. Alise o silicone com um dedo úmido para obter um acabamento uniforme.

PASSO 7: LIMPEZA FINAL

- Limpe qualquer excesso de silicone ou sujeira ao redor do lavatório e do local de instalação.
- Certifique-se de que todas as ferramentas e materiais sejam removidos do local.

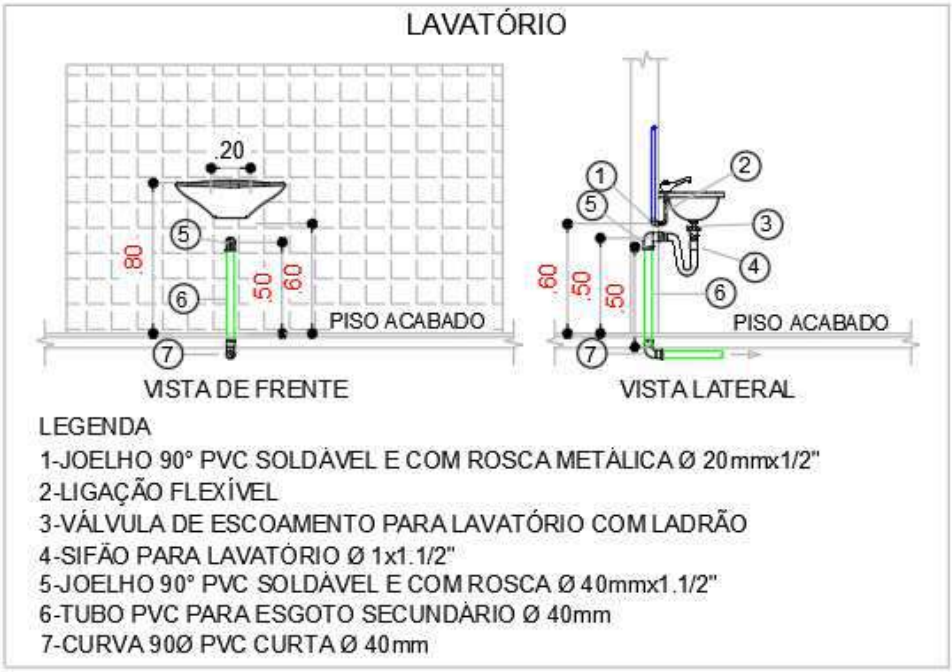


FIGURA 2: DETALHE DE INSTALAÇÃO DO LAVATÓRIO.

MICTÓRIO

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Mictório
- Sifão específico para mictório (se necessário)
- Torneira ou válvula de descarga
- Conector de descarga
- Parafusos de fixação
- Chave de fenda
- Chave inglesa
- Nível
- Silicone para vedação

PROCEDIMENTO:

PASSO 1: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Escolha a localização adequada para o mictório, levando em consideração o acesso à rede hidráulica e elétrica, se necessário.
- Certifique-se de que o local esteja limpo, nivelado e livre de obstruções.

PASSO 2: FIXAÇÃO DO MICTÓRIO

- Posicione o mictório no local escolhido, alinhando-o corretamente com a parede e o piso.
- Utilize um nível para garantir que o mictório esteja nivelado.
- Fixe o mictório à parede utilizando os parafusos de fixação fornecidos. Aperte os parafusos de forma equilibrada para garantir a estabilidade do mictório.

PASSO 3: CONEXÃO HIDRÁULICA

- Conecte o mictório à rede de esgoto utilizando um sifão específico para mictório, se necessário. Certifique-se de que a conexão esteja segura e sem vazamentos.
- Conecte a torneira ou a válvula de descarga ao mictório de acordo com as instruções do fabricante.

PASSO 4: TESTE DE FUNCIONAMENTO

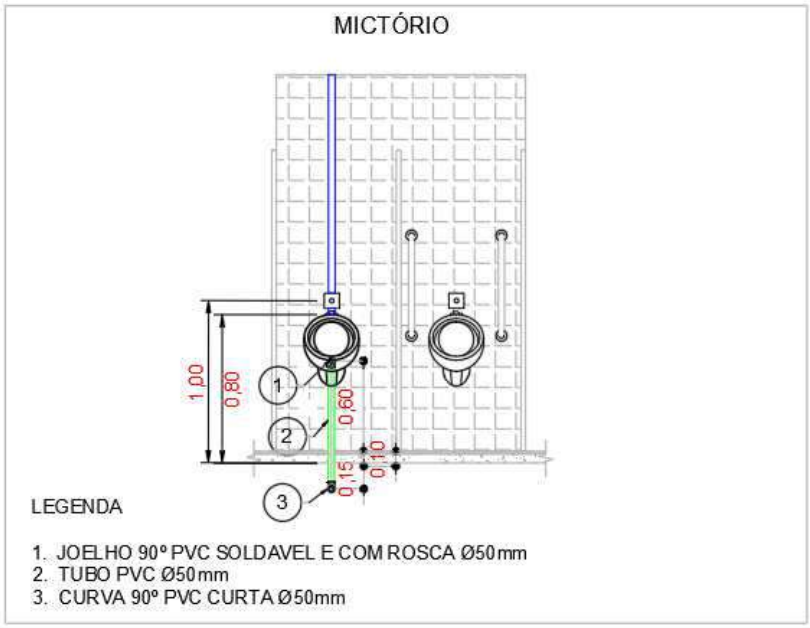
- Abasteça a torneira ou acione a válvula de descarga e teste o funcionamento do mictório.
- Verifique se não há vazamentos na conexão hidráulica e se a descarga está funcionando corretamente.

PASSO 5: VEDAÇÃO

- Aplique silicone ao redor da base do mictório para garantir uma vedação completa entre o mictório e a parede. Alise o silicone com um dedo úmido para obter um acabamento uniforme.

PASSO 6: LIMPEZA FINAL

- Limpe qualquer excesso de silicone ou sujeira ao redor do mictório e do local de instalação.
- Certifique-se de que todas as ferramentas e materiais sejam removidos do local.



TANQUE DE LAVAR ROUPA

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Tanque de lavar roupa
- Suportes de fixação
- Parafusos e buchas
- Chave de fenda
- Nível
- Conectores e tubos para instalação hidráulica (se aplicável)

PROCEDIMENTO:

PASSO 1: ESCOLHA DO LOCAL

- Escolha um local adequado para a instalação do tanque, preferencialmente próximo a uma saída de água e esgoto.
- Verifique se o local escolhido tem espaço suficiente para a instalação do tanque e para manobrar ao redor dele.

PASSO 2: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Certifique-se de que o local esteja limpo e nivelado.
- Marque os pontos de fixação na parede de acordo com as dimensões do tanque.

PASSO 3: INSTALAÇÃO DOS SUPORTES

- Fixe os suportes na parede usando parafusos e buchas, garantindo que estejam nivelados e alinhados corretamente.
- Certifique-se de que os suportes estejam posicionados de forma a suportar o peso do tanque quando estiver cheio de água e roupas.

PASSO 4: INSTALAÇÃO DO TANQUE

- Coloque o tanque sobre os suportes, verificando se está nivelado e alinhado.
- Fixe o tanque aos suportes utilizando os parafusos fornecidos pelo fabricante ou outros meios de fixação adequados.

PASSO 5: CONEXÃO HIDRÁULICA (SE APLICÁVEL)

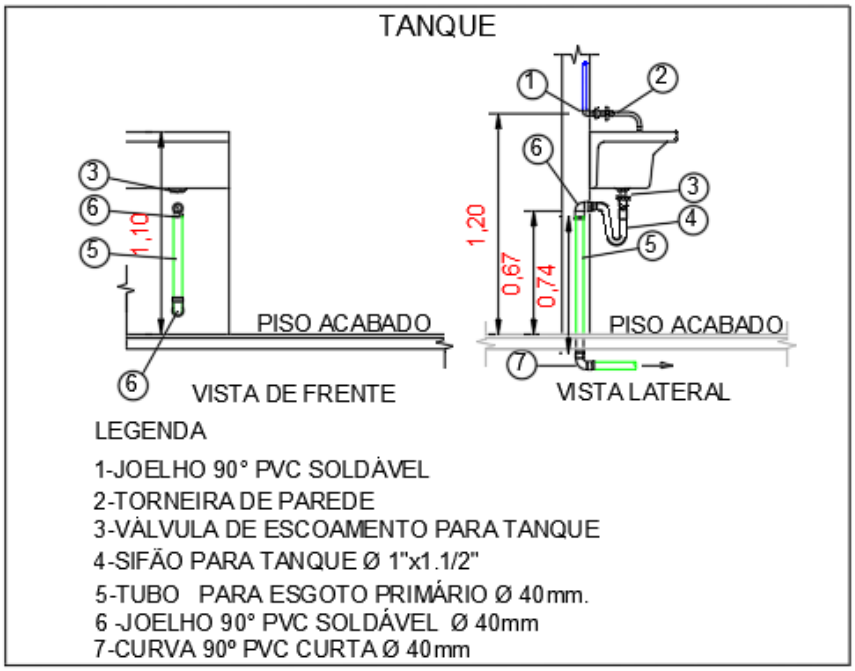
- Se o tanque tiver conexões para água, conecte os tubos de abastecimento de água quente e fria às respectivas entradas no tanque.
- Conecte a saída de água do tanque à tubulação de esgoto, se necessário.

PASSO 6: TESTE DE FUNCIONAMENTO

- Abra a torneira do tanque e verifique se não há vazamentos nas conexões hidráulicas.
- Encha o tanque com água e verifique se ele está nivelado e estável.

PASSO 7: VEDAÇÃO (SE APLICÁVEL)

- Se necessário, aplique silicone ao redor das conexões hidráulicas para garantir uma vedação adequada e prevenir vazamentos.



PIA DE COZINHA

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Pia de cozinha
- Torneira
- Sifão
- Suportes de fixação (se necessário)
- Parafusos e buchas
- Chave de fenda
- Chave inglesa
- Nível
- Silicone para vedação

PROCEDIMENTO:

PASSO 1: ESCOLHA DO LOCAL

- Escolha um local adequado para a instalação da pia, levando em consideração o acesso às tubulações de água e esgoto, bem como a conveniência para o uso na cozinha.

PASSO 2: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Certifique-se de que o local esteja limpo e nivelado.
- Marque os pontos de fixação na parede de acordo com as dimensões da pia.

PASSO 3: INSTALAÇÃO DA TORNEIRA

- Instale a torneira na pia de acordo com as instruções do fabricante, garantindo que esteja corretamente alinhada e firmemente fixada.
- Conecte a torneira à rede de abastecimento de água, utilizando os conectores adequados e garantindo uma vedação adequada.

PASSO 4: INSTALAÇÃO DA PIA

- Coloque a pia sobre os suportes de fixação ou encaixe-a no balcão, verificando se está nivelada e alinhada.
- Se necessário, fixe a pia aos suportes utilizando os parafusos e buchas fornecidos pelo fabricante.

PASSO 5: CONEXÃO DO SIFÃO

- Conecte o sifão à saída da pia e à tubulação de esgoto, garantindo uma conexão firme e vedada.
- Verifique se não há vazamentos nas conexões do sifão e aperte-as conforme necessário.

PASSO 6: TESTE DE FUNCIONAMENTO

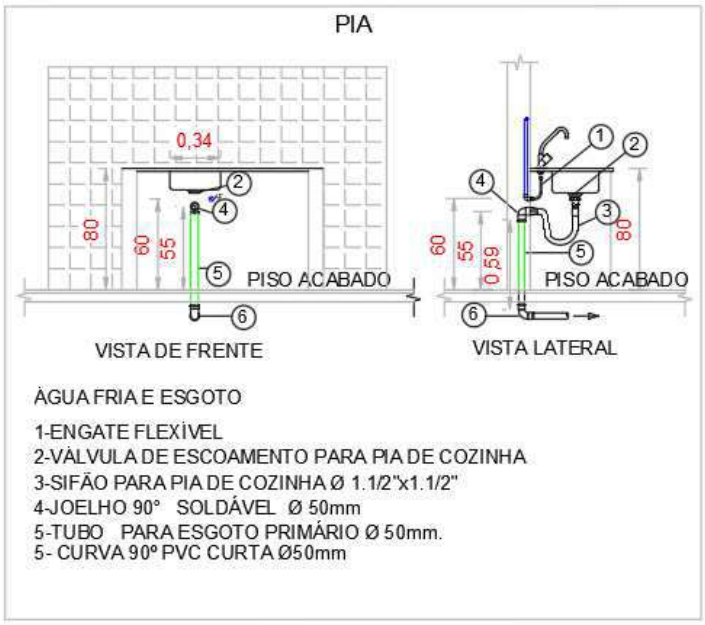
- Abra a torneira da pia e verifique se não há vazamentos nas conexões hidráulicas.
- Encha a pia com água e verifique se ela está nivelada e estável.

PASSO 7: VEDAÇÃO

- Aplique silicone ao redor das bordas da pia para garantir uma vedação adequada entre a pia e o balcão ou entre a pia e a parede, se aplicável.
- Alise o silicone com um dedo úmido para obter um acabamento uniforme.

PASSO 8: LIMPEZA FINAL

- Limpe qualquer sujeira ou resíduo deixado durante a instalação.
- Certifique-se de que todas as ferramentas e materiais sejam removidos do local.



BEBEDOURO

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Bebedouro
- Conexões e tubulações de água
- Conector para torneira (se necessário)
- Chave de fenda
- Chave inglesa
- Nível
- Silicone para vedação (se necessário)
- Suportes de fixação (se necessário)

PROCEDIMENTO:

PASSO 1: ESCOLHA DO LOCAL

- Escolha um local adequado para a instalação do bebedouro, levando em consideração o acesso à rede de abastecimento de água e à rede elétrica, bem como a conveniência para os usuários.

PASSO 2: PREPARAÇÃO DO LOCAL

- Certifique-se de que o local esteja limpo e nivelado.
- Marque os pontos de fixação na parede de acordo com as dimensões e especificações do bebedouro.

PASSO 3: INSTALAÇÃO DOS SUPORTES (SE NECESSÁRIO)

- Se o bebedouro requerer suportes de fixação, fixe-os na parede utilizando os parafusos adequados. Certifique-se de que estejam nivelados e alinhados corretamente.

PASSO 4: INSTALAÇÃO DO BEBEDOURO

- Posicione o bebedouro no local escolhido, garantindo que esteja nivelado e alinhado com os suportes, se aplicável.
- Se necessário, fixe o bebedouro aos suportes utilizando os parafusos fornecidos pelo fabricante.

PASSO 5: CONEXÃO DA ÁGUA

- Conecte a tubulação de água ao bebedouro, seguindo as instruções do fabricante. Certifique-se de que as conexões estejam bem apertadas para evitar vazamentos.

PASSO 6: CONEXÃO ELÉTRICA

- Conecte o bebedouro à rede elétrica utilizando um cabo de alimentação compatível com a voltagem do equipamento. Certifique-se de que a tomada elétrica esteja adequadamente aterrada.

PASSO 7: TESTE DE FUNCIONAMENTO

- Ligue o bebedouro e verifique se ele está funcionando corretamente. Certifique-se de que a água esteja fluindo livremente e que não haja vazamentos nas conexões hidráulicas.

PASSO 8: VEDAÇÃO (SE NECESSÁRIO)

- Se necessário, aplique silicone ao redor das conexões hidráulicas e elétricas para garantir uma vedação adequada e prevenir vazamentos.

PASSO 9: LIMPEZA FINAL

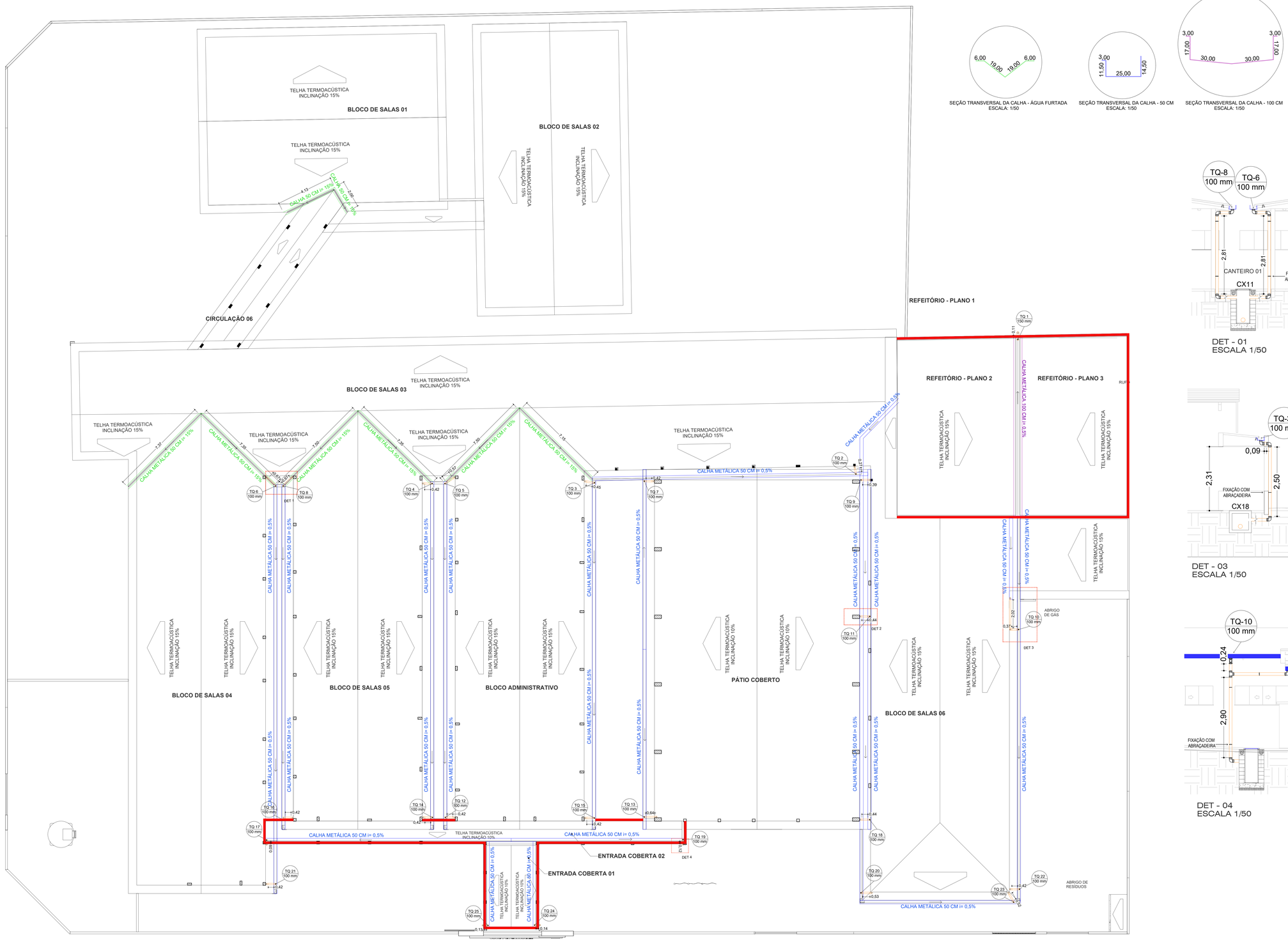
- Limpe qualquer sujeira ou resíduo deixado durante a instalação.
- Certifique-se de que todas as ferramentas e materiais sejam removidos do local.

Setembro de 2024, Cotriguaçu – MT

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2024.10.14 07:51:28 -04'00'

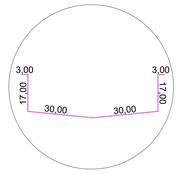
ENG. CIVIL LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA: 121.523.583-6



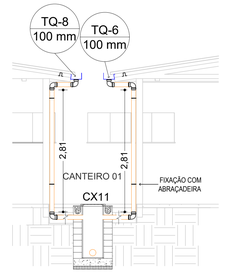
AGUAS PLUVIAIS
PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1/100

SEÇÃO TRANSVERSAL DA CALHA - ÁGUA FURTADA
ESCALA: 1/50

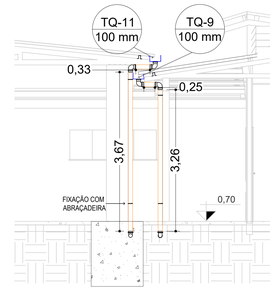
SEÇÃO TRANSVERSAL DA CALHA - 50 CM
ESCALA: 1/50



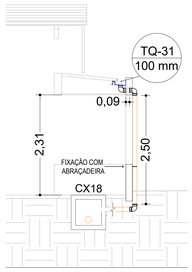
SEÇÃO TRANSVERSAL DA CALHA - 100 CM
ESCALA: 1/50



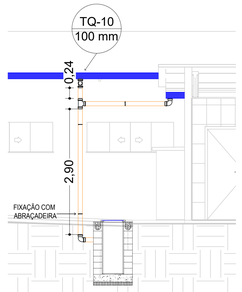
DET - 01
ESCALA 1/50



DET - 02
ESCALA 1/50



DET - 03
ESCALA 1/50



DET - 04
ESCALA 1/50

Legenda

- Calha Metálica Desenvolvimento : 50 CM
- Calha Metálica água furtada Desenvolvimento : 50 CM
- Calha Metálica Desenvolvimento : 100 CM
- Rufo Metálico Corte : 25 CM
- Tubos de queda a instalar (TQ 100 mm)
- Caixas de passagem com tampa
- Caixas de passagem com grelha
- Grelha
- Tubulação enterrada
- Joelho 90° PVC
- TÊ 90° PVC

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1906 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 902 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

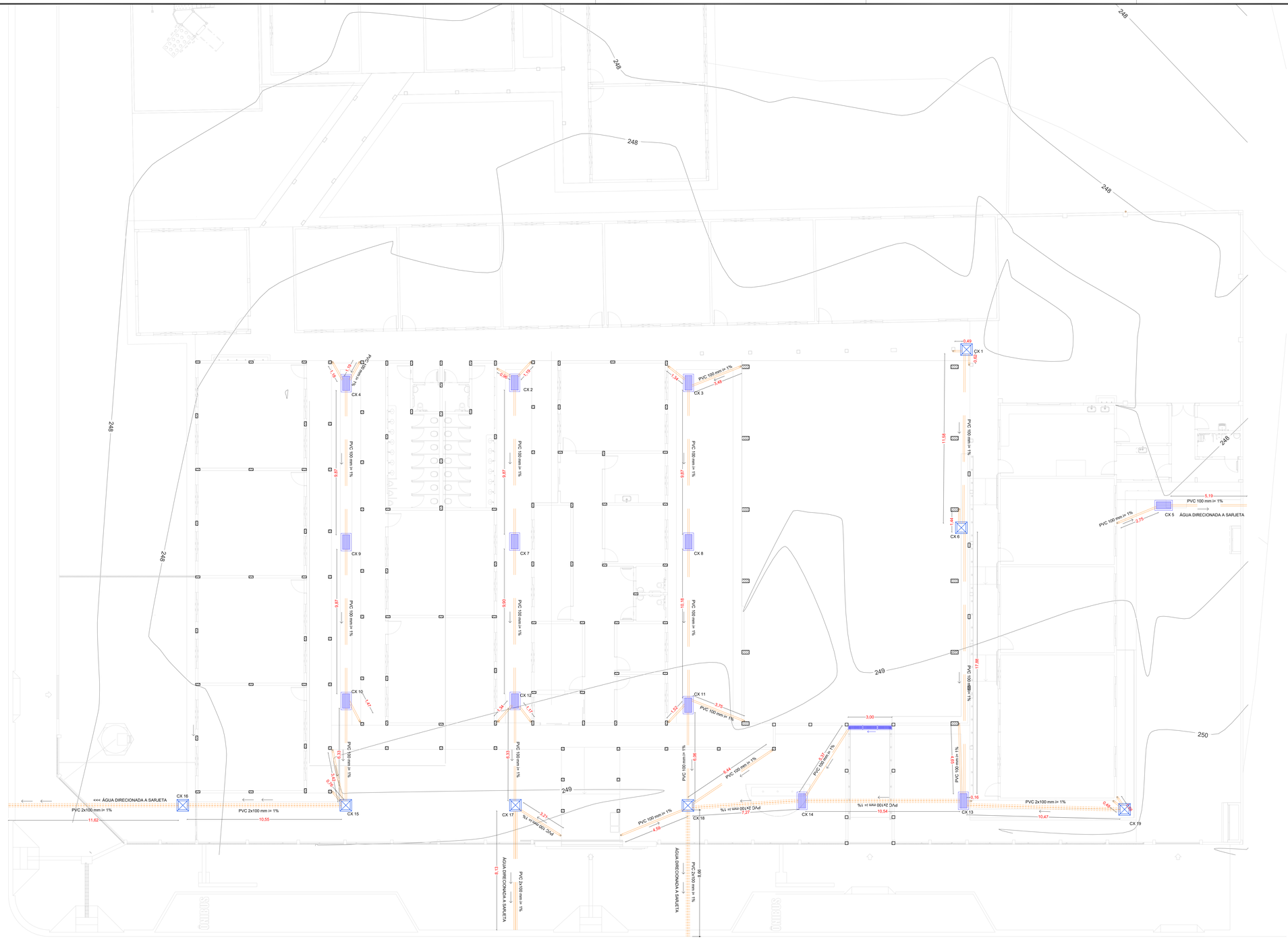
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO / CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL / INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO / CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA — ENG. CIVIL - 121.523.383-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:52:27 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO / CREA	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: AGUAS PLUVIAIS — FOLHA Nº: 01 /02
DATA: AGOSTO/2024	PLANTA DE COBERTURA DETALHES
PARTICIPAÇÃO	

ESTATÍSTICA

ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 m

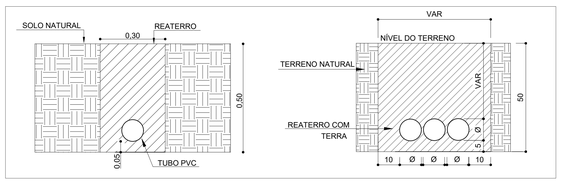
Formato: A0 (1189x841mm)



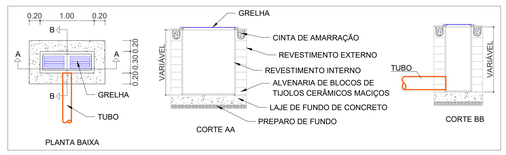
AGUAS PLUVIAIS

PLANTA DE IMPLANTAÇÃO

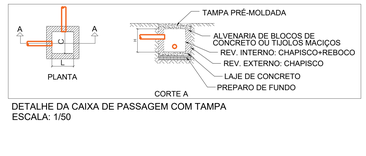
ESCALA: 1/100



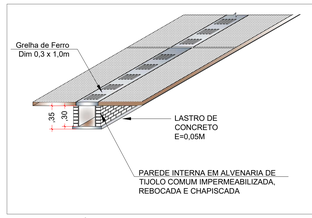
DETALHE DA CAIXA VALETA DE TUBULAÇÃO
ESCALA: 1/50

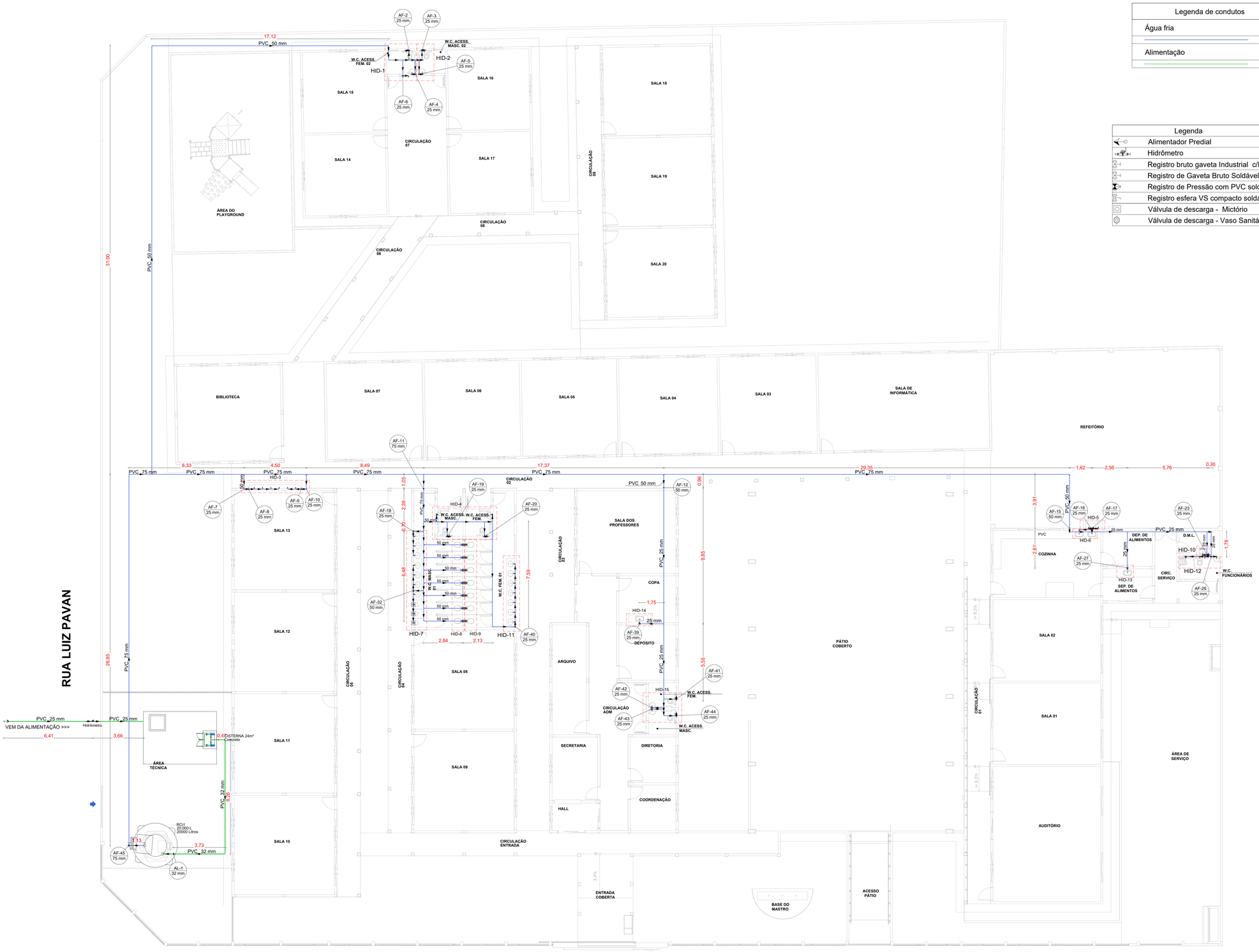


DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM COM GRELHA
ESCALA: 1/50



DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA
ESCALA: 1/50





AVENIDA 7 DE SETEMBRO

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/100

Legenda de condutos
Água fria
Alimentação

Legenda	
	Alimentador Predial
	Hidrômetro
	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável
	Registro de Gaveta Bruto Soldável
	Registro de Pressão com PVC soldável
	Registro esfera VS compacto soldável
	Válvula de descarga - Mictório
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário

Lista de materiais	
Alimentação	
Bomba Hidráulica - Recalque	
Schneider	
BC-92 S/T 1C - 1CV	2 pç
Metais	
Hidrômetro	
3/4" - 5m³/h	1 pç
Kit Cavalete PVC	
3/4" - 1 Medidor	1 pç
Registro de Esfera, PVC, Roscável, com Volante	
1"	4 pç
Registro de Gaveta Bruto , Latão, Roscável	
32 mm - 1"	1 pç
PVC rígido soldável	
Adaptador com Flange e Anel de Vedação	
32 mm - 1"	1 pç
Adaptador curto com bolsa e rosca para registro	
32 mm - 1"	6 pç
Curva 90 soldável	
25 mm	4 pç
32 mm	11 pç
Torneira de bóia	
32 mm - 1"	1 pç
Tubos	
25 mm	8.85 m
32 mm	31.07 m
Tê 90 soldável	
32 mm	2 pç
Reservatório de concreto	
Pré - moldado	
Reservatório concreto	1 pç
Água fria	
Metais	
Registro bruto de gaveta industrial	
2.1/2"	1 pç
Registro de Gaveta Bruto , Latão, Roscável	
25 mm - 3/4"	23 pç
50 mm - 1"1/2'	15 pç
Registro de pressão c/ canopla cromada	
3/4"	1 pç
PVC rígido soldável	
Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
25 mm - 3/4"	53 pç
75 mm - 2.1/2"	3 pç
50 mm - 1.1/2"	44 pç
Bucha de redução sold. longa	
50 mm - 25 mm	8 pç
75 mm - 50 mm	13 pç
Curva 90 soldável	
25 mm	52 pç
50 mm	19 pç
75 mm	6 pç
Tubos	
25 mm	153.83 m
50 mm	113.27 m
75 mm	113.47 m
Tê 90 soldável	
25 mm	40 pç
50 mm	8 pç
75 mm	12 pç
Tê de redução 90 soldável	
50 mm - 25 mm	2 pç
75 mm - 50 mm	1 pç
PVC soldável azul c/ bucha latão	
Joelho 90° soldável com bucha de latão	
25 mm - 3/4"	10 pç
Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão	
25 mm- 1/2"	40 pç
Tê red.90 sold c/ bucha latão B central	
25 mm -1/2"	5 pç
Reservatório Metálico	
Taça - Coluna seca	
20000 L	1 pç

CARIMBO :

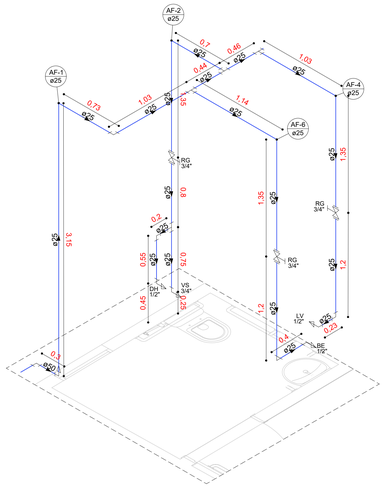
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4646 Av. Hermann Rudorio de Vasconcya, 1866 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO / CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL / INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO / CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:53:21 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO / CREA	
ESCALA 1/100	ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
DATA SETEMBRO/2024	PLANTA BAIXA
PARTICIPAÇÃO	FOLHA Nº 01 /03

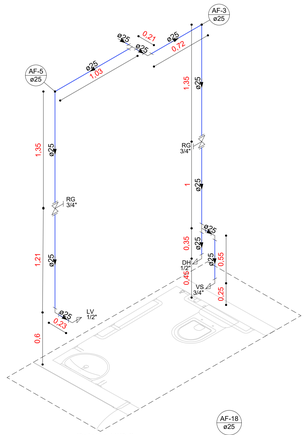
ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 m

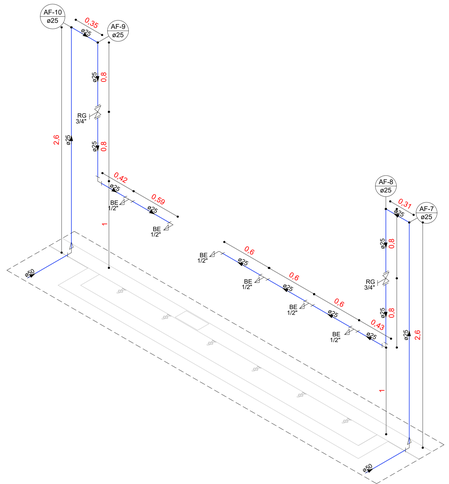
Formato: A0 (1189x841mm)



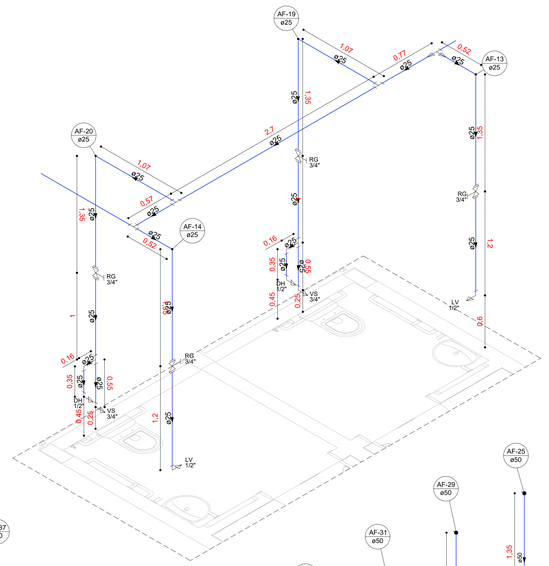
Detalhe HID-1
Escala 1:25



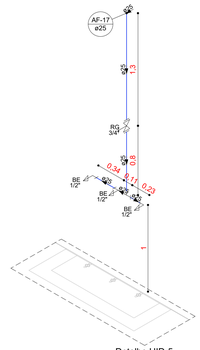
Detalhe HID-2
Escala 1:25



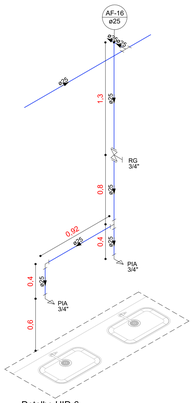
Detalhe HID-3
Escala 1:25



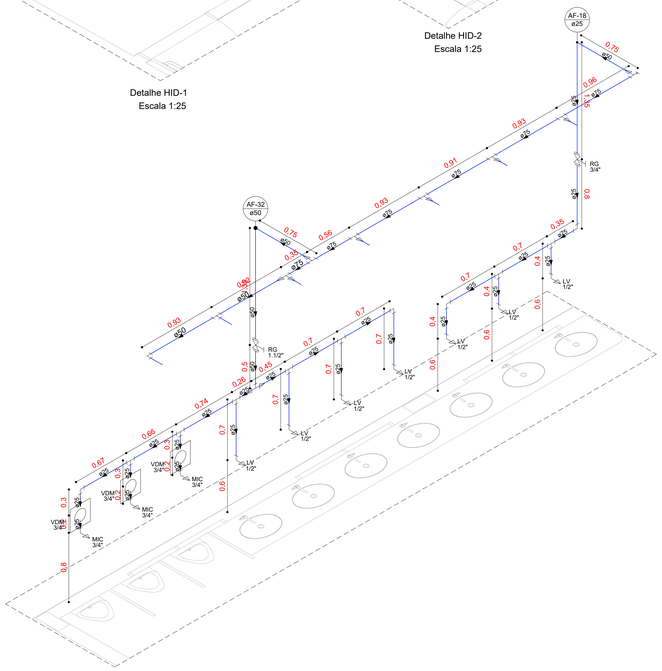
Detalhe HID-4
Escala 1:25



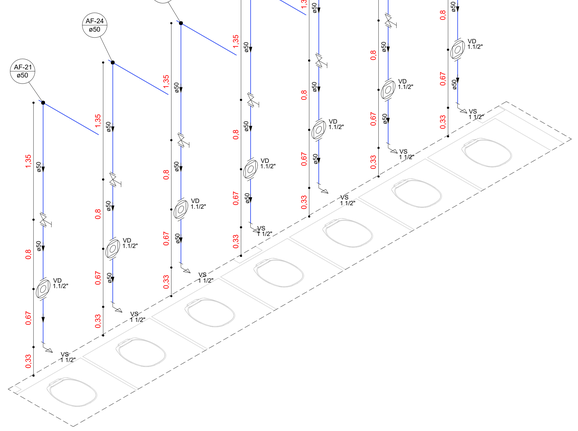
Detalhe HID-5
Escala 1:25



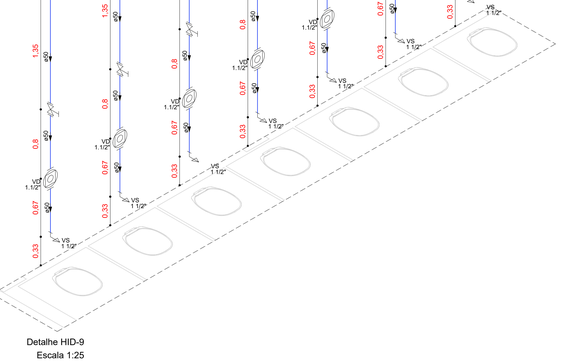
Detalhe HID-6
Escala 1:25



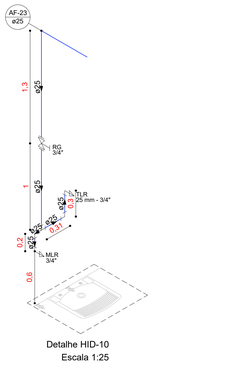
Detalhe HID-7
Escala 1:25



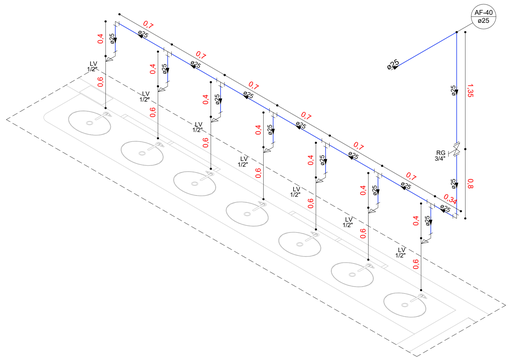
Detalhe HID-8
Escala 1:25



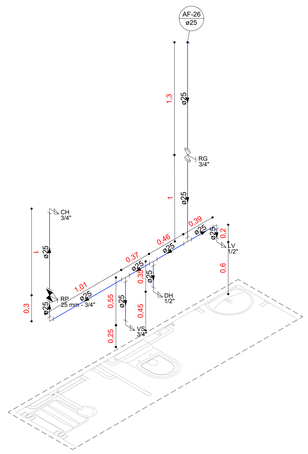
Detalhe HID-9
Escala 1:25



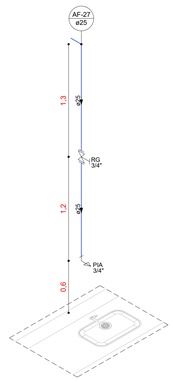
Detalhe HID-10
Escala 1:25



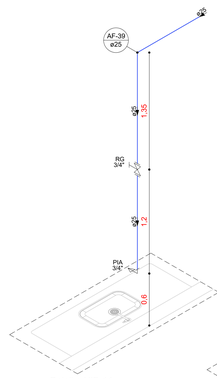
Detalhe HID-11
Escala 1:25



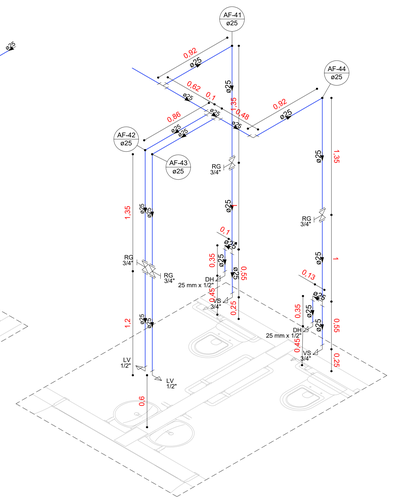
Detalhe HID-12
Escala 1:25



Detalhe HID-13
Escala 1:25



Detalhe HID-14
Escala 1:25



Detalhe HID-15
Escala 1:25

Legenda	
	Alimentador Predial
	Hidrômetro
	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável
	Registro de Gaveta Bruto Soldável
	Registro de Pressão com PVC soldável
	Registro esfera VS compacto soldável
	Válvula de descarga - Mictório
	Válvula de descarga - Vaso Sanitário

Legenda das indicações	
BE	Bebedouro com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
CH	Chuveiro Elétrico - 25mm x 3/4"
LV	Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
MIC	Mictório c/sifão,c/válvula de descarga,com joelho de 90° - 25 mm - 3/4"
PIA	Pia de cozinha com joelho de 90° - 25 mm - 3/4"
RG	Registro Bruto de Gaveta (soldável) - 1.1/2"
RG	Registro Bruto de Gaveta (soldável) - 3/4"
RG	Registro Bruto de Gaveta Industrial (soldável) - 2.1/2"
RP	Registro de Pressão com PVC soldável - 25 mm - 3/4"
TLR	Tanque de lavar com joelho de 90° - 25 mm - 3/4"
VD	Valvula de descarga c/PVC soldável - 1.1/2"
VS	Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2"

Legenda de condutos
Água fria

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: 65) 3642-4240 Av. Advocacia Nutrino de Vasconcelos, 1944 - Edifício Guaraí Office Tower, SL 902-SDP, 78050-905 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ	37.465.309/0001-67
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
COORDENADAS	10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
INSCR. CADASTRAL	
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6
RESP. P/ EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA	INDICADAS
DATA	SETEMBRO/2024
PARTICIPAÇÃO	
ASSUNTO:	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
	DETALHES ISOMÉTRICOS
FOLHA Nº	02 /03

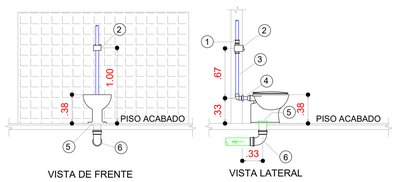
LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.15 09:18:04 -04'00'

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)

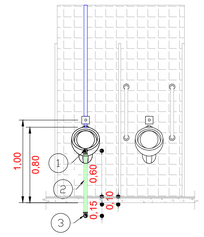
VASO SANITÁRIO C/ VÁLVULA DE DESCARGA



LEGENDA

1- ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO DE PVC, COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO Ø40mmx1.1/2" OU Ø 50mm
2-VÁLVULA DE DESCARGA Ø 1.1/2" OU Ø 2"
3-TUBO PVC PARA VÁLVULA DE DESCARGA Ø 1.1/2" OU Ø 2"
4-TUBO DE LIGAÇÃO PARA VASO SANITÁRIO
5-LIGAÇÃO PARA SAÍDA DE VASO SANITÁRIO Ø 100mm
6-JOELHO 90° PVC CURTO Ø 100mm

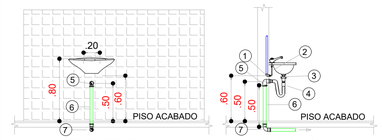
MICTÓRIO



LEGENDA

1. JOELHO 90º PVC SOLDAVEL E COM ROSCA Ø50mm
2. TUBO PVC Ø50mm
3. CURVA 90º PVC CURTA Ø50mm

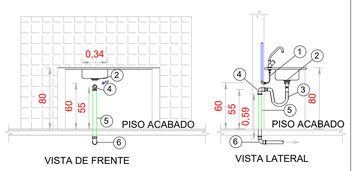
LAVATÓRIO



LEGENDA

1-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL E COM ROSCA METÁLICA Ø 20mmx1/2"
2-LIGAÇÃO FLEXÍVEL
3-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA LAVATÓRIO COM LADRÃO
4-SIFÃO PARA LAVATÓRIO Ø 1x1.1/2"
5-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL E COM ROSCA Ø 40mmx1.1/2"
6-TUBO PVC PARA ESGOTO SECUNDÁRIO Ø 40mm
7-CURVA 90Ø PVC CURTA Ø 40mm

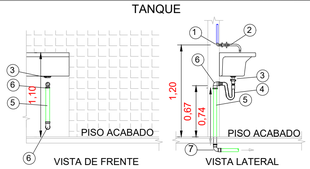
PIA



ÁGUA FRIA E ESGOTO

1-ENGATE FLEXÍVEL
2-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA PIA DE COZINHA
3-SIFÃO PARA PIA DE COZINHA Ø 1.1/2"x1.1/2"
4-JOELHO 90° SOLDÁVEL Ø 50mm
5-TUBO PARA ESGOTO PRIMÁRIO Ø 50mm.
5- CURVA 90º PVC CURTA Ø50mm

TANQUE



LEGENDA

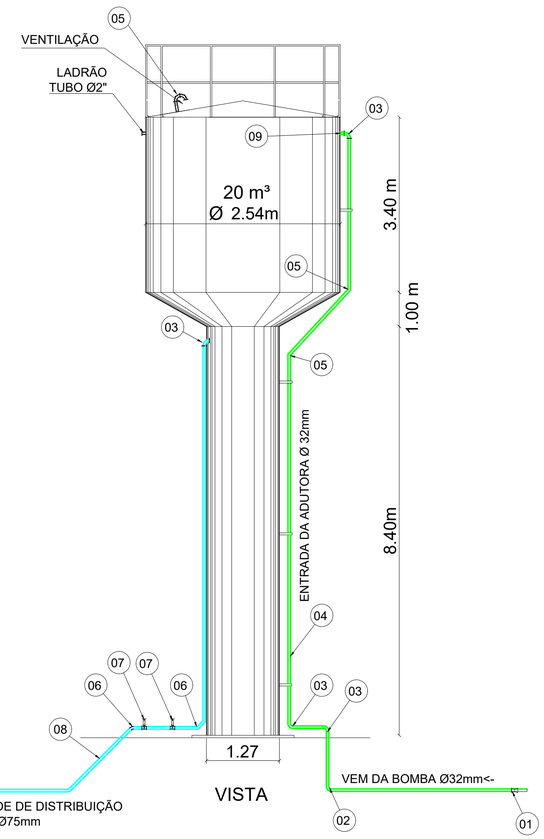
1-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL
2-TORNEIRA DE PAREDE
3-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA TANQUE
4-SIFÃO PARA TANQUE Ø 1"x1.1/2"
5-TUBO PARA ESGOTO PRIMÁRIO Ø 40mm.
6 -JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL Ø 40mm
7-CURVA 90º PVC CURTA Ø 40mm

DETALHE - INSTALAÇÃO DE APARELHOS
SEM ESCALA

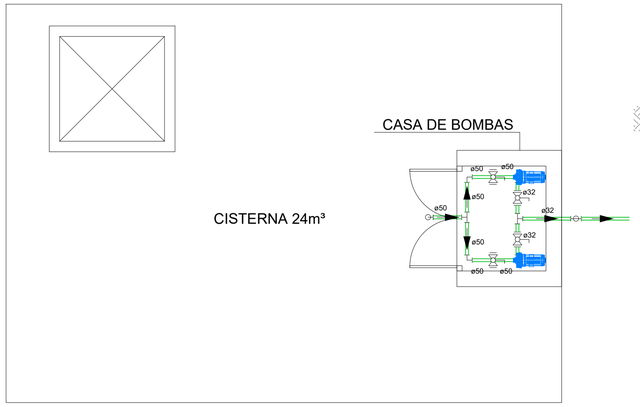
Legenda	
	TUBULAÇÃO A SER INSTALADA EM PISO
	DISTRIBUIÇÃO - ÁGUA FRIA

Quantificação de Tubos e Conexões para Reservatório (Cap.20m³)

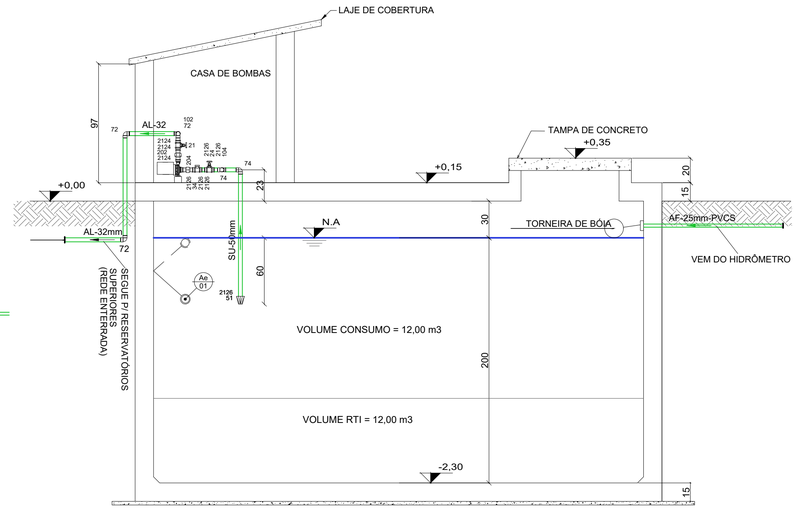
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
01	LUVA PVC 32mm	01
02	CURVA CURTA PVC 90° 32mm	01
03	CURVA LONGA PVC 90° 32mm	04
04	TUBO PVC 32mm	20m
05	CURVA CURTA PVC 45° 32mm	04
06	CURVA CURTA PVC 45° 75mm	03
07	REGISTRO GAVETA EM BRONZE 75mm	02
08	TUBO PVC 75mm	15m
09	BOIA	1un



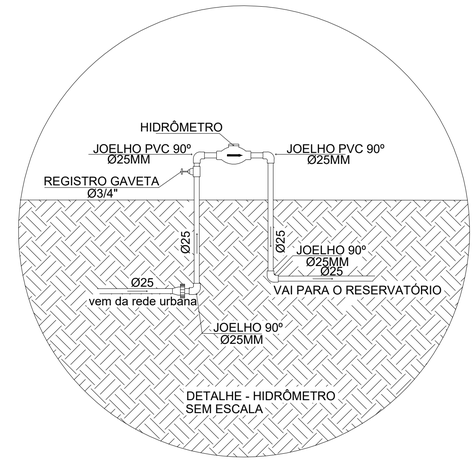
DETALHE - INSTALAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO
SEM ESCALA

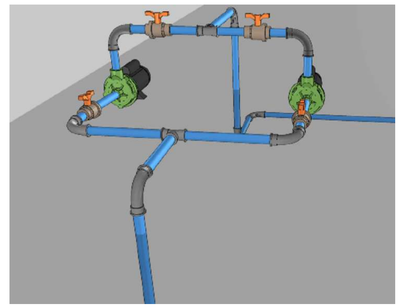


DETALHE - CISTERNA
SEM ESCALA



CISTERNA - CORTE A-A
ESCALA 1:25





INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
VISUALIZAÇÃO 3D
SEM ESCALA

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, Sl. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:54:32 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DETALHES FOLHA Nº 03 /03

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A1 (841x594mm)



INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/100

Lista de materiais		
Esgoto		
Caixas de Passagem		
Caixa de gordura de concreto		
CG - 40X40 cm	2 pç	
Caixa de inspeção esgoto simples		
CE- 60x60 cm	16 pç	
PVC Acessórios		
Caixa sifonada		
150x150x50	16 pç	
PVC Esgoto		
Joelho 45		
100 mm	15 pç	
40 mm	13 pç	
50 mm	8 pç	
75 mm	2 pç	
Joelho 90		
100 mm	24 pç	
40 mm	47 pç	
50 mm	18 pç	
75 mm	6 pç	
Junção simples		
100 mm - 50 mm	5 pç	
100 mm- 100 mm	13 pç	
50 mm - 50 mm	1 pç	
75 mm 75 mm	2 pç	
Redução excêntrica		
100 mm - 50 mm	1 pç	
Tubo rígido c/ ponta lisa		
100 mm - 4"	189.79 m	
40 mm	30.36 m	
50 mm - 2"	30.9 m	
75 mm - 3"	6.81 m	
Tê sanitário		
50 mm - 50 mm	6 pç	
Unidades de tratamento		
Filtro Anaeróbio		
1.40 x 3.00 x 1.67	1 pç	
1.40 x 4.20 x 1.67	1 pç	
Sumidouro		
1.60 x 5.80 x 3.00	3 pç	
Tanque Séptico		
1.40 X 3.20 X 1.80	1 pç	
1.60 X 4.40 X 1.80	1 pç	
Ventilação		
PVC Esgoto		
Joelho 45		
75 mm	1 pç	
Joelho 90		
50 mm	13 pç	
75 mm	5 pç	
Redução excêntrica		
75 mm - 50 mm	3 pç	
Terminal de ventilação		
50 mm	13 pç	
Tubo rígido c/ ponta lisa		
50 mm - 2"	37.39 m	
75 mm - 3"	18.77 m	
Tê sanitário		
100 mm - 50 mm	1 pç	
100 mm - 75 mm	4 pç	
50 mm - 50 mm	13 pç	
75 mm - 75 mm	11 pç	

Legenda	
	Aparelho - Mictório com Válvula de Descarga
	Caixa Sifonada
CG	Caixa de Gordura
CE	Caixas Inspeção Esgoto Simples
	Joelho 45
	Joelho 90- coluna
	Joelho 90- desce
	Junção simples
	Junção simples c/ redução
	Lavatório de Uso Geral
	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm
	Ramais de Ventilação
	Ramais de Ventilação em Cruz
	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm
	Te sanitário- superior
	Terminal de ventilação- coluna
	Vaso Sanitário c/ J90°

Legenda de condutos
Esgoto
Ventilação

Legenda inclinação		
Esgoto	Ø40mm	2%
	Ø50mm	2%
	Ø75mm	2%
	Ø100mm	1%
	Ø150mm	1%
Pluvial	Ø75mm	1%
	Ø100mm	1%
	Ø150mm	1%
Ventilação	Ø50mm	1%
	Ø75mm	1%

*Em casos que a inclinação for diferente da descrita na tabela, estará especificado em planta

CARIMBO :

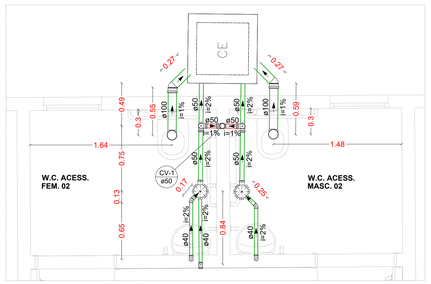
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA
Fone: (66) 3642-4045 Av. Hermanos Pulseria de mesóncya, 1656 - Edifício Costa Office Trees, SI. 801 CEP: 78550-000 - Sinop/ - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO / CNPJ	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL / INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO / CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA — ENG. CIVIL - 121.523.583-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:55:14 -04'00'
RESP. PI EXECUÇÃO / CREA	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — FOLHA Nº 01 /04
DATA: SETEMBRO/2024	PLANTA BAIXA
PARTICIPAÇÃO	

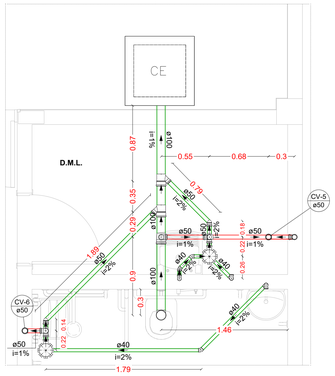
ÁREAS (m²)	ESTATÍSTICA			
	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 UN

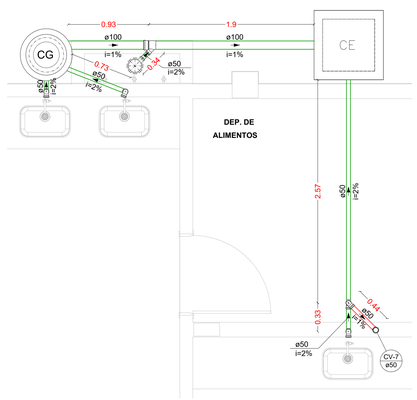
Formato: A0 (1189x841mm)



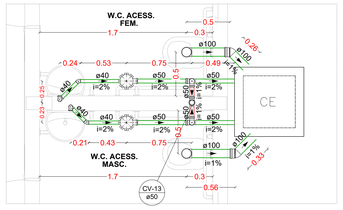
Detalhe SAN-1
Escala 1:25



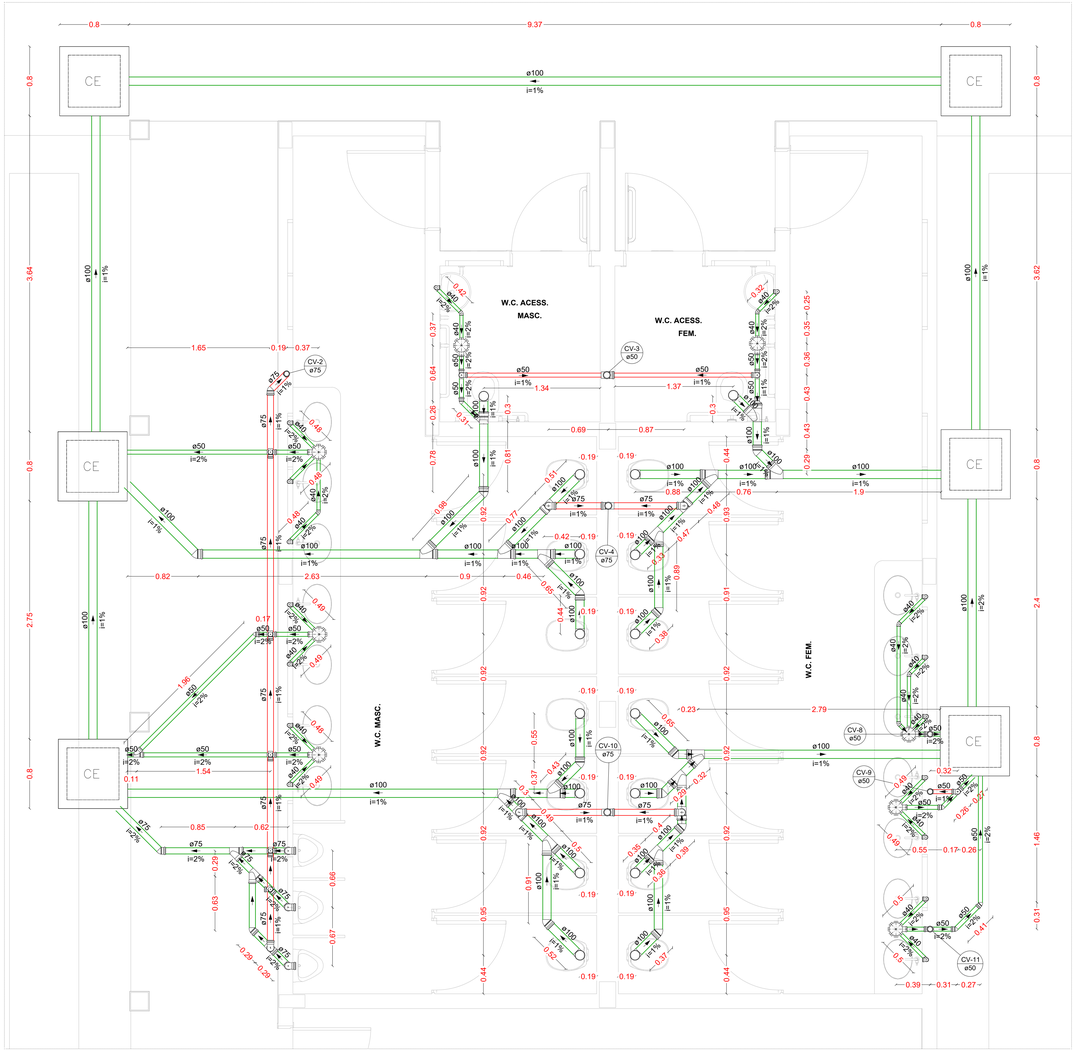
Detalhe SAN-3
Escala 1:25



Detalhe SAN-4
Escala 1:25

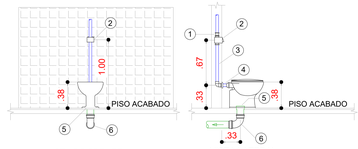


Detalhe SAN-5
Escala 1:25



Detalhe SAN-2
Escala 1:25

VASO SANITÁRIO C/ VÁLVULA DE DESCARGA

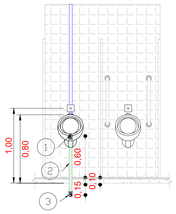


VISTA DE FRENTE VISTA LATERAL

LEGENDA

1- ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO DE PVC, COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO Ø40mmx1.1/2" OU Ø 50mm
2-VÁLVULA DE DESCARGA Ø 1.1/2" OU Ø 2"
3-TUBO PVC PARA VÁLVULA DE DESCARGA Ø 1.1/2" OU Ø 2"
4-TUBO DE LIGAÇÃO PARA VASO SANITÁRIO
5-LIGAÇÃO PARA SAÍDA DE VASO SANITÁRIO Ø 100mm
6-JOELHO 90° PVC CURTO Ø 100mm

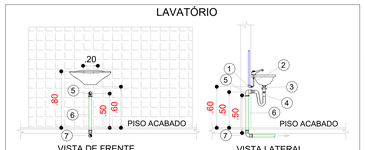
MICTÓRIO



LEGENDA

1. JOELHO 90º PVC SOLDAVEL E COM ROSCA Ø50mm
2. TUBO PVC Ø50mm
3. CURVA 90º PVC CURTA Ø50mm

LAVATÓRIO

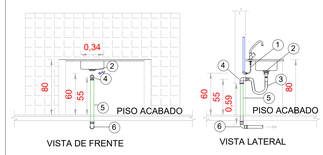


VISTA DE FRENTE VISTA LATERAL

LEGENDA

1-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL E COM ROSCA METÁLICA Ø 20mmx1/2"
2-LIGAÇÃO FLEXÍVEL
3-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA LAVATÓRIO COM LADRÃO
4-SIFÃO PARA LAVATÓRIO Ø 1x1.1/2"
5-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL E COM ROSCA Ø 40mmx1.1/2"
6-TUBO PVC PARA ESGOTO SECUNDÁRIO Ø 40mm
7-CURVA 90Ø PVC CURTA Ø 40mm

PIA

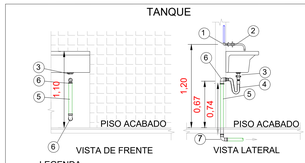


VISTA DE FRENTE VISTA LATERAL

ÁGUA FRIA E ESGOTO

1-ENGATE FLEXÍVEL
2-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA PIA DE COZINHA
3-SIFÃO PARA PIA DE COZINHA Ø 1.1/2"x1.1/2"
4-JOELHO 90° SOLDÁVEL Ø 50mm
5-TUBO PARA ESGOTO PRIMÁRIO Ø 50mm.
5- CURVA 90º PVC CURTA Ø50mm

TANQUE



VISTA DE FRENTE VISTA LATERAL

LEGENDA

1-JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL
2-TORNEIRA DE PAREDE
3-VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA TANQUE
4-SIFÃO PARA TANQUE Ø 1"x1.1/2"
5-TUBO PARA ESGOTO PRIMÁRIO Ø 40mm.
6 -JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL Ø 40mm
7-CURVA 90º PVC CURTA Ø 40mm

DETALHE - INSTALAÇÃO DE APARELHOS
SEM ESCALA

1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100.
2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75;

CARIMBO :

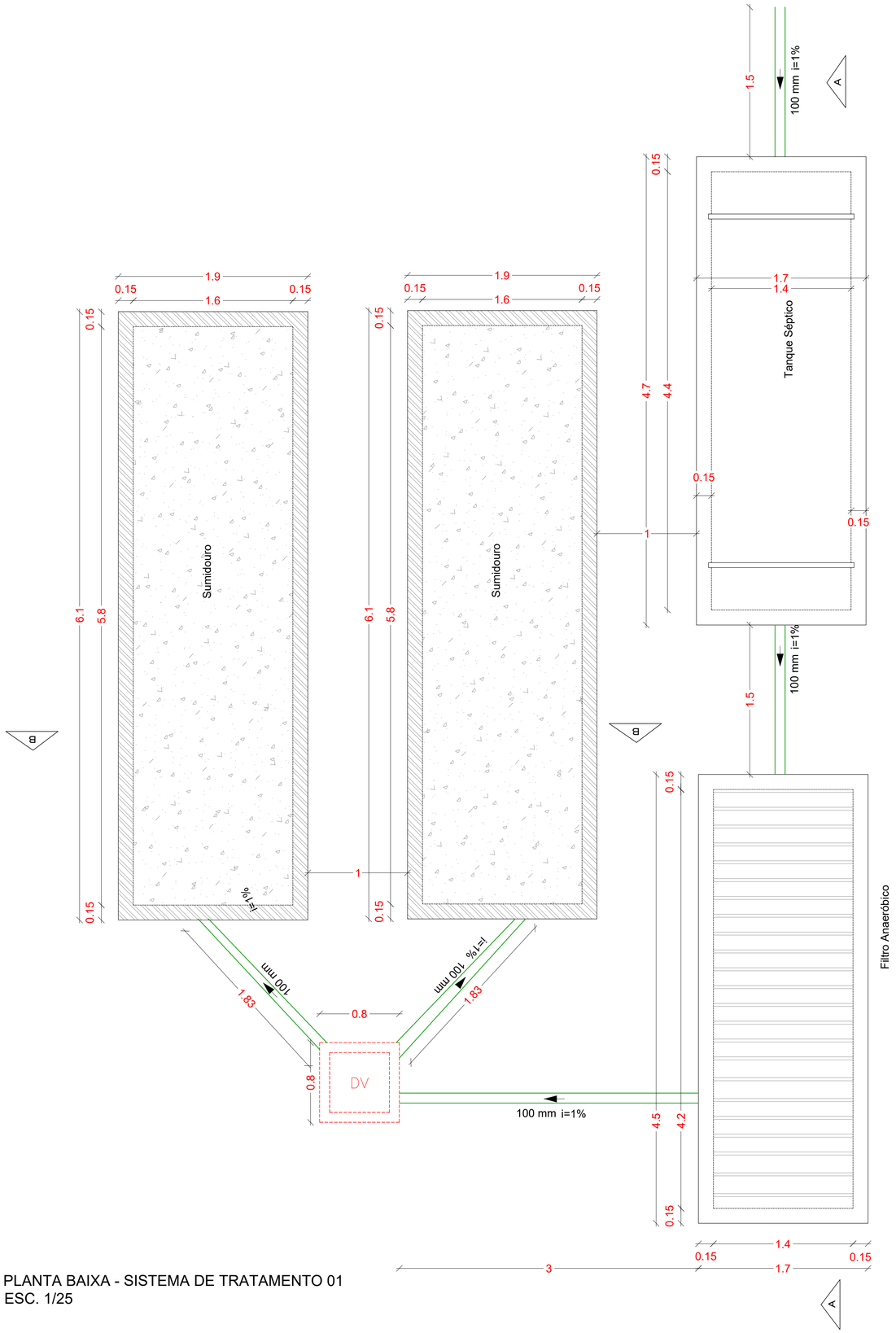
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 3542-4404 Av. Hermenegildo Martins de Santiago, 1996 - Edifício Cuiabá Office Tower, SL 803 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO / CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.308/0001-67
LOCAL / INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"O
AUTOR DO PROJETO / CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 01:10:34 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO / CREA	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — FOLHA Nº: 02 /04
DATA: SETEMBRO/2024	DETALHES
PARTICIPAÇÃO	

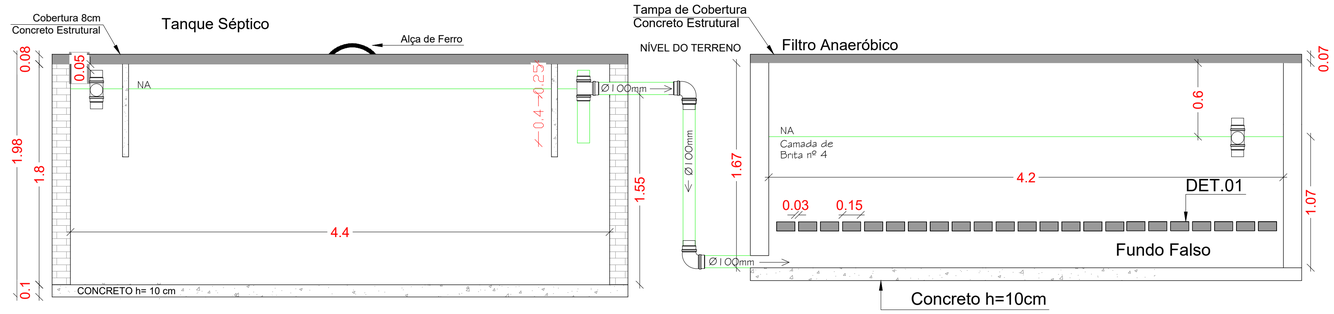
ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 m

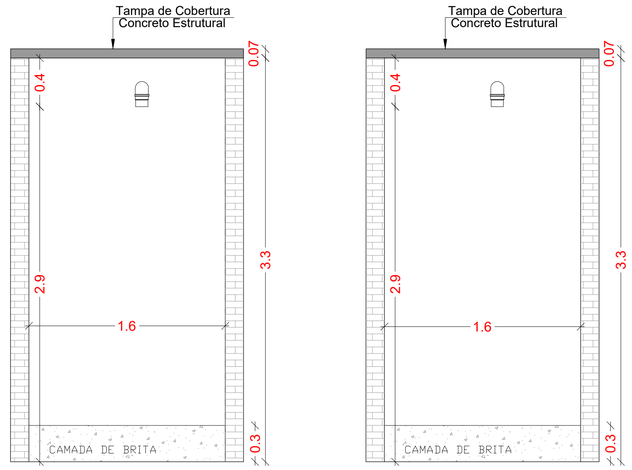
Formato: A0 (1189x841mm)



PLANTA BAIXA - SISTEMA DE TRATAMENTO 01
ESC. 1/25



CORTE A-A
ESC. 1/25



CORTE B-B
ESC. 1/25

DETALHE 01
Placas pré-moldadas



CARIMBO :

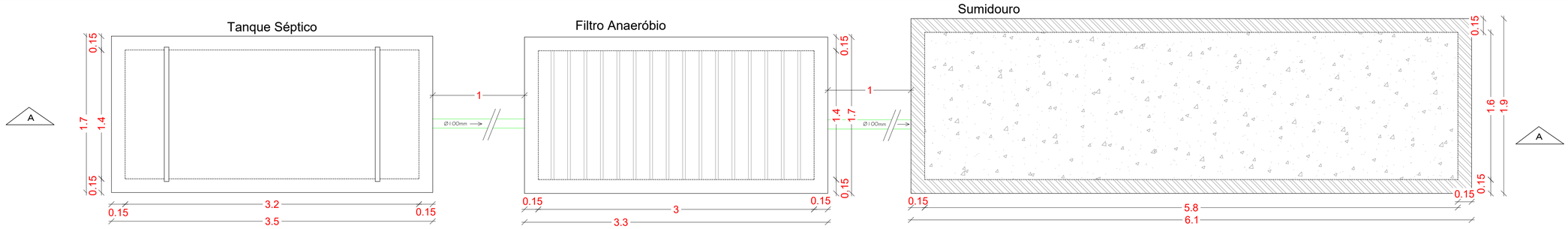
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP. 78050-000 - Cuiabá - MT

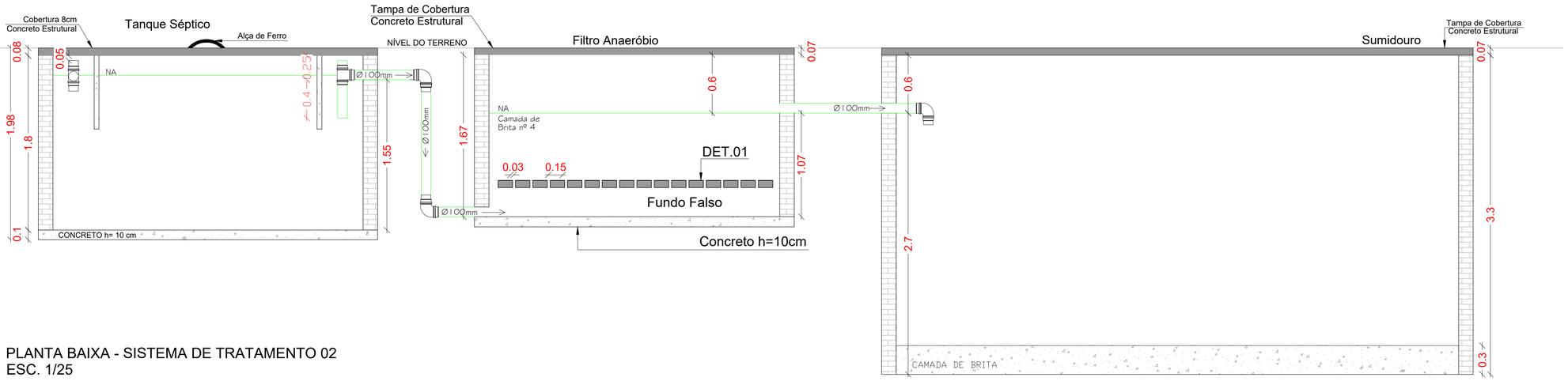
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:55:55 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS DETALHE DO SISTEMA DE TRATAMENTO 01 FOLHA Nº 03/04

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

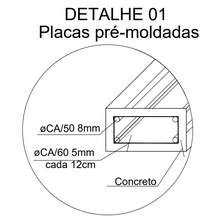
0 1 2 3 4 5 cm

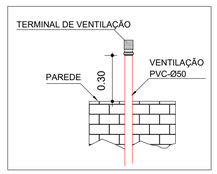
Formato: A1 (841x594mm)



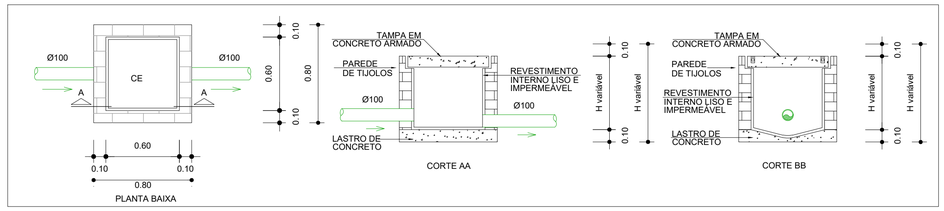


PLANTA BAIXA - SISTEMA DE TRATAMENTO 02
ESC. 1/25

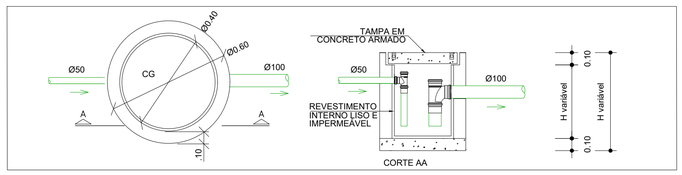




TERMINAL DE VENTILAÇÃO
ESCALA: 1/25



CAIXA DE INSPEÇÃO
ESC. 1/25



CAIXA DE GORDURA
ESC. 1/25

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, St. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:56:10 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES SANITÁRIAS DETALHE DO SISTEMA DE TRATAMENTO 02 DETALHE DA CAIXA DE INSPEÇÃO DETALHE DA CAIXA DE GORDURA DETALHE DO TERMINAL DE VENTILAÇÃO
	FOLHA Nº: 04 /04

ESTATÍSTICA

ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A1 (841x594mm)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230132057
Complementar à 1220220076830

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA — RNP: **1215235836**

Título Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL** — Registro: **36004**

Empresa Contratada: **07.123.969/0001-07 - SERPRA SERVICOS PROJETOS E ASSESSORIA LTDA** — Registro: **22274**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AVENIDA 20 DE DEZEMBRO** — Número: **725**

Complemento: — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: **020/2022** — Celebrado em: **20/04/2022**

Valor: **R$ 0,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA 7 DE SETEMBRO	DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS	SN		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	010º04'00.00'' S 058º33'00.00'' O

Data de Inicio: **27/04/2022** — Previsão Término: **27/04/2023** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2023.07.26 08:31:14 -04'00'

Local _____ Data _____

025.670.691-35 - LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
Dados: 2023.07.26 12:42:25 -04'00'

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977 **CREA-MT**

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230132057

Complementar à 1220220076830

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Projeto	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Especificação	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de imóveis		1.725,5700	metro quadrado
	Especificação	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de reforma de edificação	de alvenaria	1.031,8100	metro quadrado
	Projeto	de acessibilidade de edificação	para fins diversos	4.971,7200	metro quadrado
Construção Civil - Instalações Hidrossanitárias					
	Projeto	de instalação de sistema de esgoto sanitário		2.757,3800	metro quadrado
	Projeto	de sistema de água potável		2.757,3800	metro quadrado
	Projeto	de sistema de redes de águas pluviais		2.757,3800	metro quadrado
Eletrônica - Sistemas e Equipamentos de Redes Lógicas					
	Projeto	de cabeamento	por meios metálicos	2.757,3800	metro quadrado
Eletrotécnica - Instalações Elétricas					
	Projeto	de instalações elétricas em baixa tensão	para fins comerciais	2.757,3800	metro quadrado
Estruturas - Estruturas de Concreto e Argamassa Armada					
	Projeto	de estrutura de concreto armado		1.725,5700	metro quadrado
Estruturas - Estruturas Metálicas					
	Projeto	de estrutura metálica	para edificação	2.757,3800	metro quadrado
Estruturas - Fundações					
	Projeto	de fundações superficiais	em sapatas isoladas	1.725,5700	metro quadrado

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Local

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2023.07.26 08:31:36 -04'00'

Data

025.670.691-35 - LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
Dados: 2023.07.26 12:43:00 -04'00'

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Valor ART: R$ 96,62 Registrada em 25/07/2023 Valor Pago: R$ 96,62 Nosso Número: 140000000011382614

ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto de Cabeamento Estruturado

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO

LOCAL / DATA: AVENIDA 7 DE SETEMBRO – DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS – COTRIGUAÇU - MT

JUNHO DE 2023

SUMÁRIO

1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO 3
2. ENTRADA DE REDE 3
3. DESCRIÇÃO GERAL 4
4. SISTEMA DE CABEAMENTO 4
5. CABEAMENTO HORIZONTAL 4
6. COMPONENTES 4
6.1. SWITCH 24 PORTAS 4
6.2. CABO UTP DE 4 PARES CAT. 5E 5
6.3. CONECTOR RJ-45 FÊMEA CAT.5E 5
6.4. PATCH PANEL 6
6.5. PATCH CABLE (PATCH CORDS) 6
6.6. RACK FECHADO 6 U 7

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

OBJETIVO DO MEMORIAL

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura.

1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

EIA/TIA 607: Commercial Building Grounding / Bonding Requirements;

EIA/TIA BULLETIN TSB-67;

EIA/TIA BULLETIN TSB-75;

EIA/TIA BULLETIN TSB-95;

NBR 14565/2000.

2. ENTRADA DE REDE

A entrada deve ser realizada por meio de um conjunto constituído cabos de fibras ópticas ou cabo coaxial, fornecida pela concessionária, e deve ser providenciada a devida espera da rede de entrega. A rede de dados deverá ser conduzida e instalada no RACK (Edificação Principal). Assim fazendo a distribuição para os demais equipamentos.

3. DESCRIÇÃO GERAL

Deverão ser lançados cabos UTP Cat 5E, através de perfilados metálicos e ou eletrodutos rígidos de PVC para atender a instalação dos pontos de rede, conforme está demonstrado nas plantas.

4. SISTEMA DE CABEAMENTO

Este projeto estabelece as seguintes premissas que devem nortear as ações do executor:

- Obediência às normas e padrões recomendados neste documento, garantindo assim padronização e confiabilidade à rede;
- Utilização de componentes do Sistema de Cabeamento de categoria 5e e todos de um mesmo fabricante;
- Adotar toda a infraestrutura (Calhas, Eletrodutos, etc.) com taxa de ocupação máxima de 40% garantindo assim a expansibilidade da rede sem comprometer os sistemas instalados

5. CABEAMENTO HORIZONTAL

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ISO/IEC-11801, deve-se utilizar a Categoria 5e para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras. Cabo de 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial.

6. COMPONENTES

6.1. SWITCH 24 E 48 PORTAS

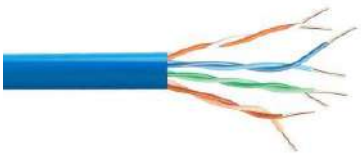
- Fonte de alimentação de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;
- LEDs de identificação de atividades de status do sistema, de cada porta, fan (ventilação) e de alimentação;

- Possuir portas Ethernet/Fast Ethernet 10/100Base-TX autosense, com conectores RJ45, segundo os padrões IEEE 802.3af e IEEE 802.3u, na quantidade de 24 e 48 portas.
- Possuir porta de console, tipo RS-232 ou RJ-45, acompanhada do cabo específico;




6.2. CABO UTP DE 4 PARES CAT. 5E

- O Cabo de uso interno deverá exceder os requisitos standards de performance para Cat.5E da norma TIA/EIA-568-B.2-1;
- Cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre solido, isolamento em poliolefina ou polietileno especial e capa externa em PVC não propagante a chama na cor Azul;
- Possuir certificação de performance elétrica e flamabilidade pela UL ou ETL conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2-1;



6.3. CONECTOR RJ-45 Fêmea Cat.5E

- Deverá exceder os requisitos standards de performance para Cat./Casse E da norma TIA/EIA-568-B.2-1, obedecendo aos requisitos da FCC Parte 68, Subitem F
- Os conectores RJ-45 fêmea consistirá de uma carcaça de óxido de polifenileno (housing - polyphenylene oxide), 94V-0, e deverão terminar-se usando um conector estilo 110 onde serão feitas a conectorização do cabo UTP de 4 pares,

os contatos 110 deverão ser montados diretamente na placa de circuito impresso (realizado em policarbonato 94V-0);



6.4. PATCH PANEL

Deverá ser utilizado Patch Panels (painel de distribuição de cabeamento) categoria 5E seguindo os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B, com guias de cabos incorporados para melhor distribuição acomodação dos cabos UTP's evitando dobras e garantindo a curvatura dos mesmos conforme norma técnica, com portas RJ-45 fêmea utilizando padrão de conexão 568A e também para a conexão distribuição dos pontos de telefonia.



6.5. PATCH CABLE (PATCH CORDS)

Os Pontos de Rede deverão ser conectados aos Patch Panels para conexão aos Switches através de Patch Cords adquiridos, com segmento de aproximadamente 2,5 metros com cabo UTP devendo conectar cada porta dos Switches aos respectivos Patch Panels, devidamente identificado e certificados. A estação de trabalho deverá ser conectada ao respectivo Ponto de Rede através do Patch Cord, segmento de 2,5 metros com cabo UTP, devendo conectar cada estação de trabalho no ponto de rede mais próximo.



6.6. RACK FECHADO 6 U

O rack tem a seguinte especificação: 19" x 570 mm profundidade com uma estrutura soldada em aço SAE 1020 1,2 mm de espessura; com porta frontal, armação em aço 0,75 mm de espessura, com visor em acrílico fume, com fechadura padrão e chave com laterais removíveis com aletas de ventilação e fecho rápido; com Kit de1o plano móvel 1,2 mm de espessura com furos 9x9 mm para porca gola e na pintura epóxi-pó texturizada.



LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2023.10.03 16:20:11 -04'00'

LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA

ENG. CIVIL - 121.523.583-6

ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto de Instalações Elétricas

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO

LOCAL: AVENIDA 7 DE SETEMBRO – DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS – COTRIGUAÇU - MT

SETEMBRO DE 2024

SUMÁRIO

OBJETIVO DO MEMORIAL 3

1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO 3

2. DADOS GERAIS DO PROJETO 3

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 3
FATORES DE DEMANDA 4
ALIMENTADOR 4
QUADRO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL 4
QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES 4
QUEDA DE TENSÃO 6
TEMPERATURA AMBIENTE 6
PONTOS ELÉTRICOS COMPOSIÇÃO E TABELAS DE CARGAS 7

3. CONDUTOS E CONDUTORES 13

CONDUTOS 13
CONDUTORES DOS CIRCUITOS TERMINAIS 14
CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO 15
ILUMINAÇÃO 15
LUMINÁRIAS 16

4. CRITÉRIOS GERAIS 16

ATERRAMENTO 16
EXIGÊNCIAS DA CONCESSIONÁRIA 17
INSTALAÇÕES 17

5. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO 18

CONSIDERAÇÕES FINAIS 21

DESCRIÇÃO DO PROJETO

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

OBJETIVO DO MEMORIAL

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o projeto elétrico e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura.

1. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada

NBR 5413 – Iluminância de Interiores

NBR 5419 – Proteção contra descarga atmosférica;

NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;

NDU001/ENERGISA – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária - edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras.

2. DADOS GERAIS DO PROJETO

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 - ALIMENTADOR	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.80

FATORES DE DEMANDA

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

ALIMENTADOR

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	4.89	100.00	4.89
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	155.26	77.00	119.55
Fogões elétricos e fornos elétricos	8.15	100.00	8.15
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	59.89	57.21	34.26
Motores Trifásicos	10.75	75.00	8.06
Secadouras de roupa, maquina de lavar louça, forno micro-ondas e hidromassagem	1.30	100.00	1.30
Uso Específico	19.03	100.00	19.03
TOTAL			195.26

QUADRO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado ao lado do quadro de medição.

Quadro	**Proteção (A)**	**Seção (mm²)**
MEDIDOR	600.00	185

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material metálico, instalação embutida, 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, 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 definida na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados dispositivos diferenciais residuais (DR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados DR’s bipolares e tetrapolares com tensão de 127V e 220V 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 II, conforme IEC.

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	**Proteção (A)**
QBI (PLANTA BAIXA)	40.00
QCB (PLANTA BAIXA)	40.00
QD1 (PLANTA BAIXA)	40.00
QD2 (PLANTA BAIXA)	40.00
QD3 (PLANTA BAIXA)	63.00
QD4 (PLANTA BAIXA)	40.00

QD5 (PLANTA BAIXA)	40.00
QD6 (PLANTA BAIXA)	50.00
QD7 (PLANTA BAIXA)	40.00
QD8 (PLANTA BAIXA)	80.00
QD9 (PLANTA BAIXA)	40.00
QDA1 (PLANTA BAIXA)	80.00
QDA2 (PLANTA BAIXA)	80.00
QDA3 (PLANTA BAIXA)	200.00
QDA4 (PLANTA BAIXA)	80.00
QDA5 (PLANTA BAIXA)	125.00
QDA6 (PLANTA BAIXA)	80.00
QDA7 (PLANTA BAIXA)	80.00
QDG (PLANTA BAIXA)	400.00

QUEDA DE TENSÃO

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

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

PONTOS ELÉTRICOS 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	Pontos de força - Uso específico - Ar Condicionado 24000BTU - Alto
Potência unitária (W)	3000
Número de pontos atendidos	49
Potência total (W)	147000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Baixa
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	24
Potência total (W)	2400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Alta 200W TV
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	20
Potência total (W)	4000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - Baixa
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	22
Potência total (W)	4400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando - Interruptor simples e Tomada hexagonal 600 W
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	3600
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando - Interruptor simples e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - Baixa 200W
Potência unitária (W)	400
Número de pontos atendidos	7
Potência total (W)	2800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Baixa 200W
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	600
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	600
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Geladeira
Potência unitária (W)	150
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	150
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - Média
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - Média 200W
Potência unitária (W)	400
Número de pontos atendidos	2

Potência total (W)	800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Sobrepor - 2P+T 10 A - baixa 200W
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	41
Potência total (W)	8200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - Alta 600W
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	1200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Aparelhos - Fogao Industrial 6KW
Potência unitária (W)	6000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	6000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Freezer horizontal - 600L
Potência unitária (W)	750
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	750
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Aparelhos - Exaustor Grande
Potência unitária (W)	400
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando - Interruptor simples 2 teclas e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Aparelhos - Micro-ondas
Potência unitária (W)	1200
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Média 600W
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	1800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Média 200W
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Chuveiro 4500 W
Potência unitária (W)	4500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	4500
Fator de potência	0.9

Peça	Sirene - Audiovisual 12Vcc - 110db
Potência unitária (W)	0
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	0
Fator de potência	1.0

Peça	Sirene - Escolar 24Vcc - 105db
Potência unitária (W)	0
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	0
Fator de potência	1.0

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - Alta
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	2

Potência total (W)	200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Bombas - Bomba Trifásica 5cv - Sobrepor
Potência unitária (W)	3700
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	7400
Fator de potência	0.8

Peça	Pontos de força - Bombas - Bomba Monofásica 1cv - Sobrepor
Potência unitária (W)	750
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	1500
Fator de potência	0.7

Peça	Sirene - Incêndio
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	600
Fator de potência	1.0

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - Média 600W
Potência unitária (W)	1200
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Aparelhos - Coifa
Potência unitária (W)	1150
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1150
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - Média 200W
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Aparelhos - Forno elétrico

Potência unitária (W)	1500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1500
Fator de potência	0.9

PONTOS DE LUZ

Peça	Lâmpadas Led - Tubular 2x18W
Potência unitária (W)	36
Número de pontos atendidos	313
Potência total (W)	11268
Fator de potência	0.9

Peça	Iluminação de emergência - 10W
Potência unitária (W)	10
Número de pontos atendidos	44
Potência total (W)	440
Fator de potência	0.9

Peça	Lâmpadas Led - Plafon 13W
Potência unitária (W)	13
Número de pontos atendidos	14
Potência total (W)	182
Fator de potência	0.9

Peça	Lâmpada Fluorescente - 45W
Potência unitária (W)	45
Número de pontos atendidos	31
Potência total (W)	1395
Fator de potência	1.0

Peça	Pontos genéricos de luz - 50W
Potência unitária (W)	50
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	50
Fator de potência	0.9

Peça	Postes - 50W
Potência unitária (W)	50
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	100

Fator de potência	0.9

Peça	Refletor - 50W
Potência unitária (W)	50
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

Peça	Lâmpadas Led - Arandela 10W
Potência unitária (W)	10
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	10
Fator de potência	0.9

3. 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.

O eletroduto do ramal de entrada deve do tipo pesado. Para instalações aparentes poderá ser utilizado PVC rígido, classe A ou B, de acordo com a NBR-6150;

O diâmetro externo do eletroduto será de Ø 2x100 mm de acordo com a Tabela n.º 02 da NDU002 da Concessionária de energia;

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, tolerando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas;

Na extremidade superior do eletroduto devem ser instalados cabeçotes ou curvas de 135º dotadas de bucha de forma a permitir que se faça a “pingadeira”;

A extremidade do eletroduto não deverá ser submetida a qualquer esforço devido ao ramal de ligação;

A instalação dos eletrodutos poderá ser embutida ou sobreposta, devendo, neste último caso, serem firmemente fixados por fitas, braçadeiras galvanizadas ou arame galvanizado (12BWG);

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados à caixa de medição por meio de bucha e contrabucha de alumínio ou galvanizada;

Deverão ser tomadas providências para evitar a entrada de água dentro da caixa de medição. A vedação deverá ser obtida utilizando massa de calafetar (3M ou similar), sendo proibido o uso de massa para fixar vidros (massa para vidraceiro).

CONDUTORES DOS CIRCUITOS TERMINAIS

Para os circuitos terminais internos serão utilizados cabos isolados de cobre, encordoamento classe 5, isolação termoplástico poliolefínico ATÓXICO, Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo, em sobrecarga 100°C e em curto circuito 160°C Norma NBR 13248.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 2,5 mm². 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.

Padronização das cores

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO

Os cabos de cobre para alimentação e interligação de quadros deverão ser flexíveis com cobertura em composto termofixo NÃO HALOGENADO (HERP/XLPE), resistentes a chamas (IEC60332-3-24), temperatura máxima em regime permanente 90 graus, em sobrecarga 130 graus, em curto-circuito 250 graus.
Os condutores do ramal de entrada serão unipolares de cobre, com isolamento EPR/XLPE (90ºC), seção 6#185(2#95) mm², instalados em eletrodutos, segundo determina a Tabela nº02, para o padrão TC 400:5, NDU002-Energisa;

O condutor neutro deverá também ser isolado, ser perfeitamente identificado e contínuo, sendo nele vedado o uso de disjuntor;

Não serão permitidas emendas nos condutores;

As conexões do ramal de entrada com o ramal de ligação serão executadas por funcionários da REDE ENERGISA através de conectores apropriados.

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

ILUMINAÇÃO

Os aparelhos para luminárias, empregados nesta obra, obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, à EB-142/ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço para permitir as ligações necessárias. Buscarão antes de tudo a melhor eficiência energética possível.

Todas as luminárias serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.

As luminárias devem ser construídas de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos porta lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém,

a fácil substituição de lâmpadas e de reatores. Devem ser construídas de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta lâmpadas e demais partes elétricas.

LUMINÁRIAS

Os aparelhos para luminárias sejam fluorescentes ou incandescentes, obedecerão no que for aplicável a EB 142/ABNT, devendo ser construídas de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

Todas as luminárias deverão apresentar em local visível, as seguintes informações: marca modelo e/ou nome do fabricante, tensão de alimentação, potências máximas.

Em função dos cálculos luminotécnicos e da distribuição das luminárias nos ambientes foram adotadas as luminárias constantes do projeto, Planta Baixa.

Todos os reatores deverão ser de partida instantânea e de alto fator de potência.

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços.

Além do disposto no item anterior, as instalações só poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A execução será inspecionada em todas as suas fases e testada após a conclusão, para comprovar-se o cumprimento das exigências pactuadas

4. CRITÉRIOS GERAIS

ATERRAMENTO

A malha de aterramento será composta pela instalação de uma haste de aterramento, sendo a haste de características mínimas de Ø3/4" x 2,40m, tipo Copperweld.

Na haste haverá uma caixa de concreto de 40x40x40 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 atarraxados 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.

5. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Quadro de Distribuição Geral – QDG

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 6#185(2#185)2#95mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 400A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhado no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 01 – QD1

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#10(10)10mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos e dispositivo DR instalado em um único circuito, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 02 – QD2

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#10(10)10mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 03 – QD3

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#16(16)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 63A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 04 – QD4

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#6(6)6mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos e dispositivo DR instalado em grupo de circuitos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 05 – QD5

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#6(6)6mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 06 – QD6

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#6(6)6mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 50A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 07 – QD7

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#6(6)6mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 08 – QD8

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#25(25)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos e dispositivos DR’s instalados em grupo de circuitos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição 09 – QD9

O quadro geral terá barramento bifásico e terá cabo de cobre 2#10(10)10mm². O dispositivo de proteção será disjuntor bipolar de 40A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 1 – QDA1

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#35(35)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 2 – QDA2

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#50(50)25mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 3 – QDA3

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre XLPE 3#95(950)50mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 200A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 4 – QDA4

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#25(25)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 5 – QDA5

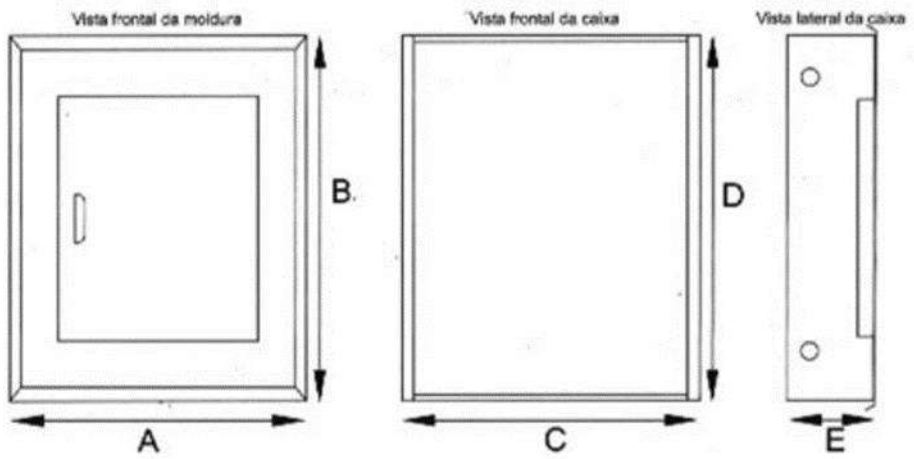
O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#35(35)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 125A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 6 – QDA6

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#25(25)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.

Quadro de Distribuição de ar-condicionado 7– QDA7

O quadro geral terá barramento trifásico e terá cabo de cobre 3#25(25)16mm². O dispositivo de proteção será disjuntor tripolar de 80A. O quadro geral deverá ter Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) 175v - 45ka instalado junto aos barramentos, conforme detalhados no diagrama multifilar do projeto de instalações elétricas.



A=385 B=656 C=364 D=628 E=122 mm

CONSIDERAÇÕES 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 layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

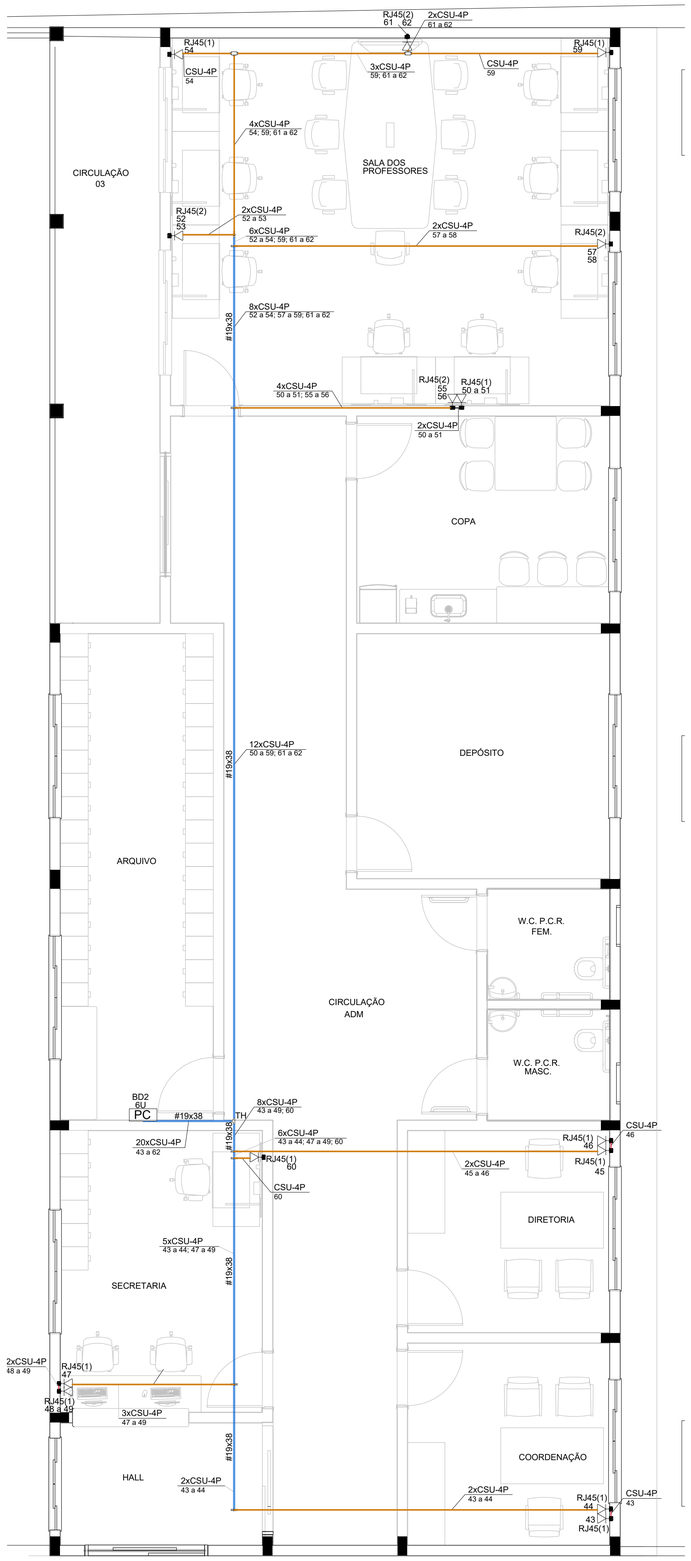
LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
Dados: 2024.10.14 07:57:12 -04'00'

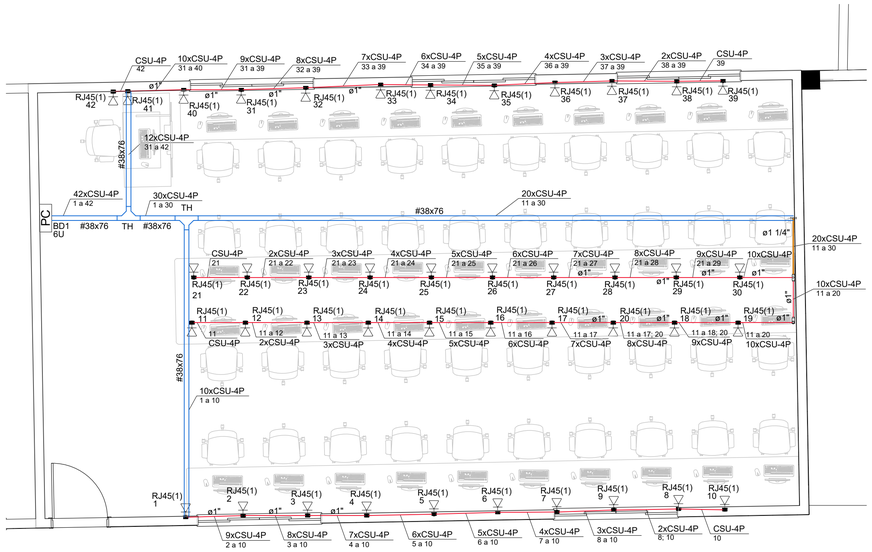
ENG. CIVIL LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA

CREA: 121.523.583-6

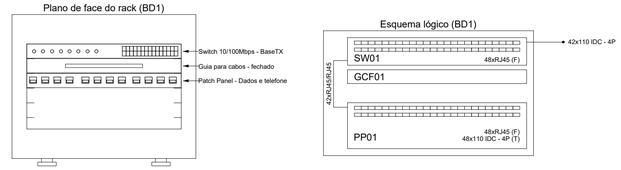
SETEMBRO DE 2024



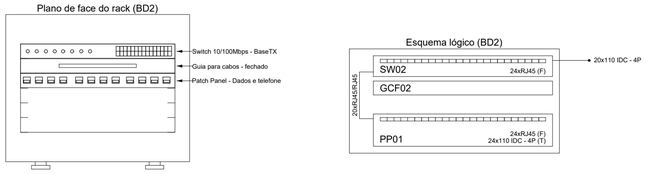
CABEAMENTO ESTRTURADO
DETALHE : SETOR ADMINISTRATIVO
ESCALA: 1/50



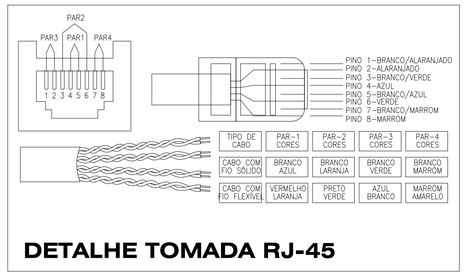
CABEAMENTO ESTRTURADO
DETALHE - SALA DE INFORMÁTICA
ESCALA: 1/50



CABEAMENTO ESTRTURADO
FACE DO RACK - LABORATÓRIO
SEM ESCALA



CABEAMENTO ESTRTURADO
FACE DO RACK - LABORATÓRIO
SEM ESCALA



DETALHE TOMADA RJ-45

PLACA DE PVC 4X2" COM 1 PONTO DE LÓGICA RJ-45



PLACA DE PVC 4X2" COM 2 PONTOS DE LÓGICA RJ-45

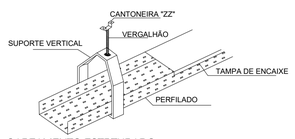


CABEAMENTO ESTRTURADO
DETALHES GENÉRICOS
SEM ESCALA

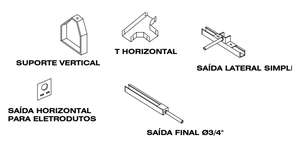
Lista de materiais		
Cabeamento		
	Acessórios Cabeamento - Metálico	
	Patch panel	
	24 posições	1 pç
	48 posições	1 pç
	Switch (10/100)BaseTX	
	24 portas	1 pç
	48 portas	1 pç
	Acessórios Perfilados perfurados	
	T horizontal 90°	
	19x38mm	1 pç
	38x76mm	2 pç
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	56 pç
	Condulete alum. encaixe tipo LL	
	3/4" sem tampa	1 pç
	Condulete alum. encaixe tipo T	
	1" sem tampa	1 pç
	3/4" sem tampa	2 pç
	Acessórios uso geral	
	Cabeamento estruturado - metálico	
	Cabo UTP-SE (24AWG)	
	4	1375.27 m
	Dispositivo de Cabeamento - embutir	
	1 módulo - RJ45	52 pç
	2 módulos - RJ45	4 pç
	Eletroduto PVC flexível	
	Eletroduto leve	
	3/4"	68.21 m
	Eletroduto PVC rosca	
	Braçadeira galvan. tipo cunha	
	1"	18 pç
	1.1/4"	4 pç
	3/4"	32 pç
	Eletroduto, vara 3,0m	
	1"	15.25 m
	1.1/4"	3.8 m
	3/4"	25.63 m
	Perfilados perfurados	
	Galvanizados à fogo	
	19x38mm	25.6 m
	38x76mm	27.41 m
	Rack	
	Caixa padrão 19" - porta acrílico cristal	
	6U x 570mm	2 pç

Legenda de condutos	
	Eletroduto flexível - teto
	Perfilado - teto
	Eletroduto rígido - baixa

Legenda	
	Condulete LL
	Condulete T
PC	Rack aberto
	Saída dupla para eletroduto
	Saída horizontal para eletroduto
	T horizontal 90°
	Tomada RJ45 - 2 módulos a 0,40m do piso
	Tomada RJ45 a 0,40m do piso



CABEAMENTO ESTRTURADO
FIXAÇÃO DE PERFILADO
SEM ESCALA



CABEAMENTO ESTRTURADO
ACESSÓRIOS PARA PERFILADOS
SEM ESCALA

1 - A INSTALAÇÃO DEVERÁ PASSAR POR INSPEÇÃO EM SUAS CABEAMENTO ESTRTURADO A CADA 180 DIAS.

2 - AS INSTALAÇÕES PARA ESSE PROJETO DEVERÃO SER DO TIPO EMBUTIDO NAS ÁREAS INTERNAS.

3 - TODOS OS PONTOS DE LÓGICA DEVERÃO SER IDENTIFICADOS E CERTIFICADOS.

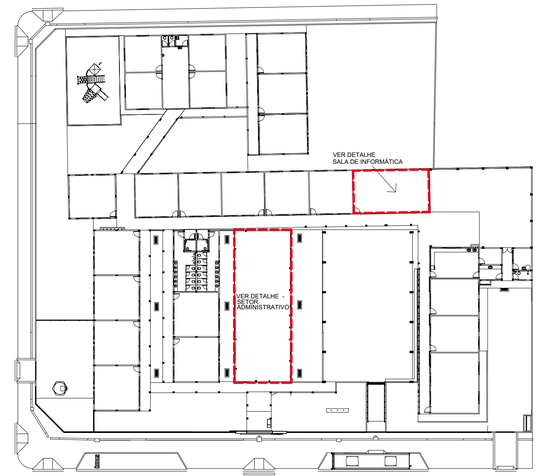
4 - OS ELETRODUTOS EMBUTIDOS EM ALVENARIA OU DIVISÓRIAS DEVERÃO SER DE PVC FLEXÍVEL.

5 - OS ELETRODUTOS SOBRE O FORRO DEVERÃO SER DE PVC FLEXÍVEL.

6 - ELETRODUTOS COM DIMENSÕES NÃO COTADAS EM PLANTA, SÃO DE 3/4".

7 - A SOBRA DE FIAÇÃO DEVERÁ SER DE 10 CM.

8 - O PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO FOI ELABORADO COM BASE NAS INFORMAÇÕES FORNECIDAS NO PROJETO DE ARQUITETURA.



CABEAMENTO ESTRTURADO
PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/500

CARIMBO :

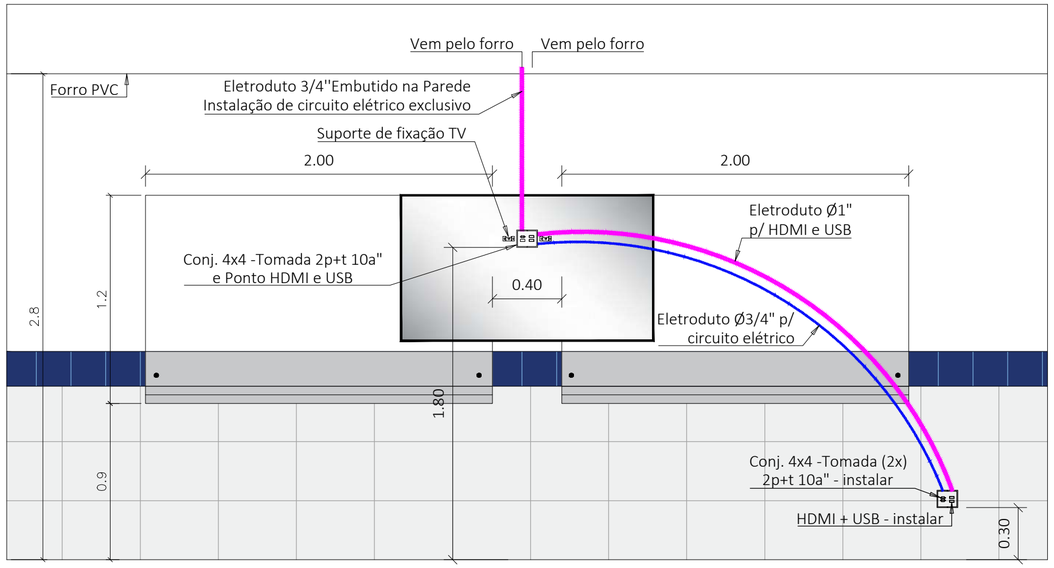
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ:	37.465.309/0001-67
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
INSCR. CADASTRAL	COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6
	LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2023.10.03 16:22:50 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: CABEMAENTO ESTRUTURADO
DATA: JUNHO/2023	PLANTA BAIXA DETALHES
PARTICIPAÇÃO	FOLHA Nº: 01 /02

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

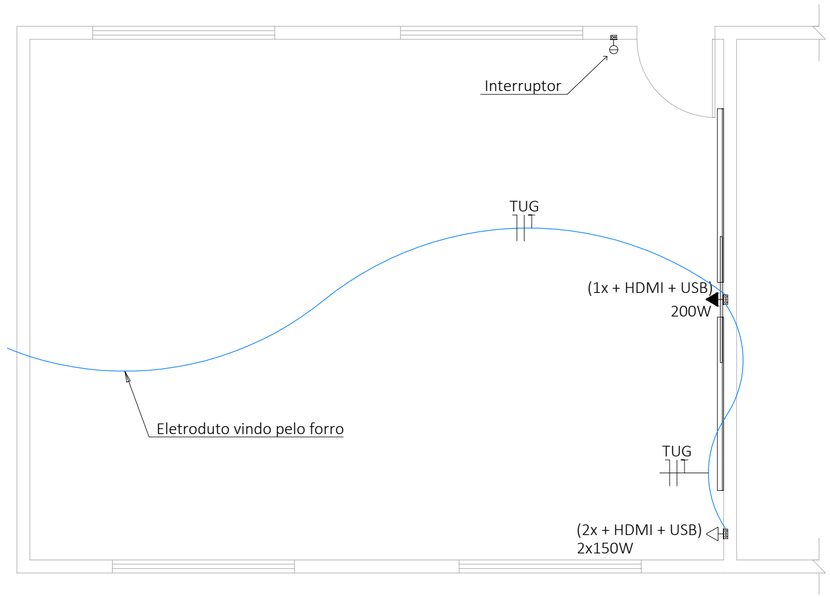
Formato: A1 (841x594mm)



CABEAMENTO ESTRTURADO

DETALHAMENTO EM VISTA FRONTAL

ESCALA 1:25



CABEAMENTO ESTRTURADO

PLANTA BAIXA

ESCALA 1:50



DETALHE DE MÓDULO HDMI - SUGESTÃO 1

Sem Escala



DETALHE DE MÓDULO HDMI - SUGESTÃO 2

Sem Escala



DETALHE DE MÓDULO USB

Sem Escala

LISTA DE MATERIAIS	
Elétrica	
Acessórios p/ eletrodutos	
Caixa PVC	
4x4" alta	20 pç
4x4" baixa	20 pç
Acessórios uso geral	
Cabo HDMI 2.0 ou superior	
1,0 m (Instalado na TV)	20 m
5,0 m (Instalado dentro do eletroduto)	100 m
2,0 m (Fornecimento avulso)	40 m
Cabo USB 2.0 ou superior	
1,0 m (Instalado na TV)	20 m
5,0 m (Instalado dentro do eletroduto)	100 m
2,0 m (Macho-Fêmea) (Fornecimento avulso)	40 m
Dispositivo Elétrico - embutido	
Módulo cego	20 pç
Módulo conector HDMI (fêmea x fêmea)	40 pç
Módulo conector USB (fêmea x fêmea)	40 pç
Eletroduto PVC flexível	
Eletroduto leve	
1" parede	100 m
3/4" parede	100 m
Cabo Unipolar (cobre)	
Isol. PVC - 450/750V - 2.5mm³	
Azul Claro	120 m
Verde-Amarelo	120 m
Vermelho	120 m

CARIMBO :

SERPRA

SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

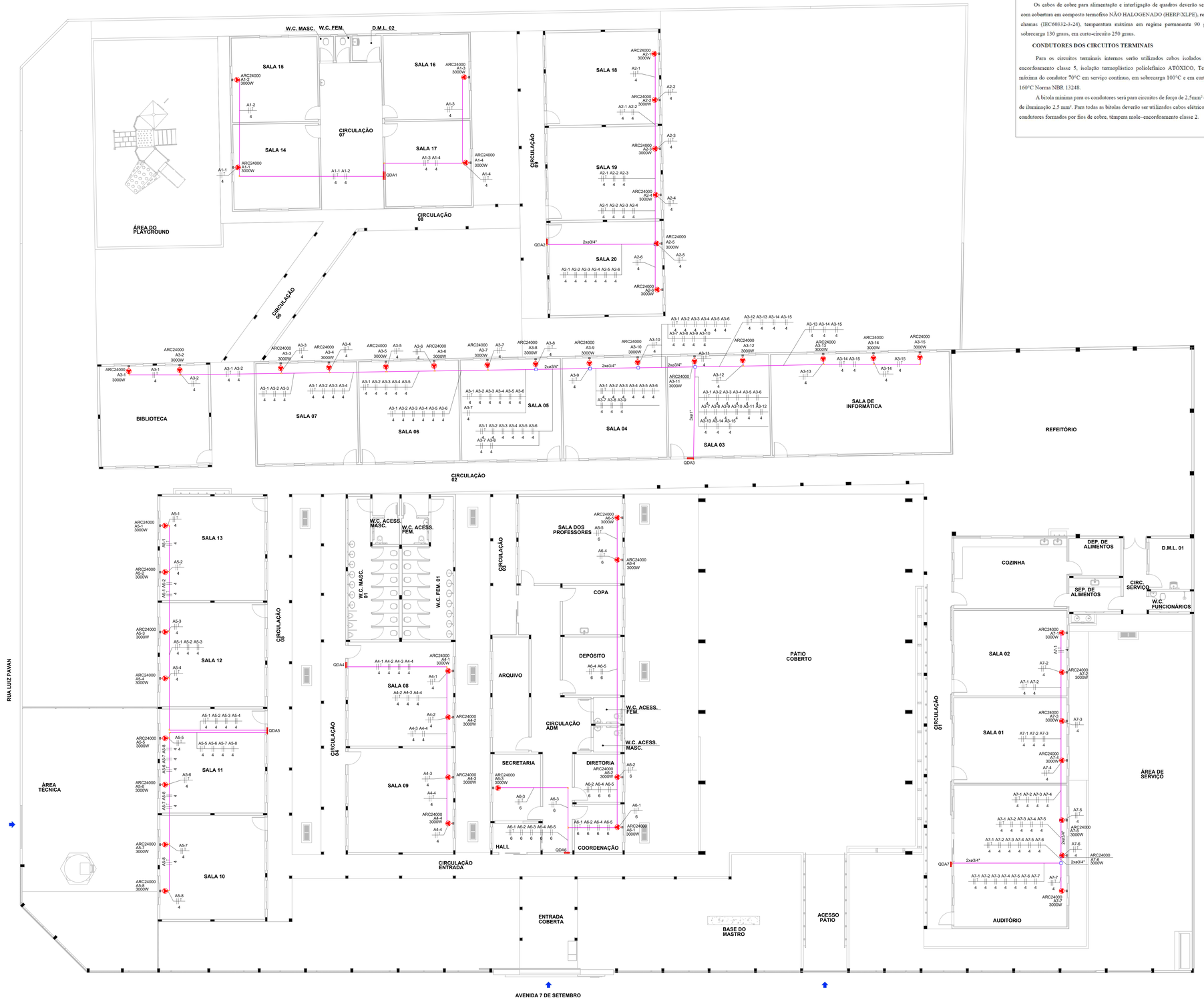
Fone: (65) 3642-4045 Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, Sl. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	ENG° LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2023.10.03 16:23:14 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: JUNHO/2023 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: CABEMAENTO ESTRUTURADO INSTALAÇÃO DE TVS PERFIL DE SALA COM FORRO E COM INTERVENÇÃO MÍNIMA FOLHA Nº 02 /02

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A2 (594x420mm)



CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO

Os cabos de cobre para alimentação e interligação de quadros deverão ser flexíveis com cobertura em composto termofixo NÃO HALOGENADO (HERP/XLPE), resistentes a chamas (IEC60332-3-24), temperatura máxima em regime permanente 90 graus, em sobrecarga 130 graus, em curto-circuito 250 graus.

CONDUTORES DOS CIRCUITOS TERMINAIS

Para os circuitos terminais internos serão utilizados cabos isolados de cobre, encordoamento classe 5, isolação termoplástico poliolefínico ATÓXICO, Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo, em sobrecarga 100°C e em curto circuito 160°C Norma NBR 13248.

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

Elétrica (Ar-condicionado)		
Cabo Unipolar (cobre)		
	Cabo cobre flexível, isol. 750v não halogenado, atichama (atox)	
	4 mm²	1949.26 m
	6 mm²	207.35 m
Conduto PVC Flexível		
	Eletroduto leve	
	3/4"	22.96 m
Conduto PVC Roscável		
	Braçadeira galvan. tipo cunha	
	1"	20 pç
	3/4"	347 pç
	Eletroduto, vara 3,0m	
	1"	19.1 m
	3/4"	299.62 m
Eletroduto - Acessórios		
	Caixa PVC	
	4x2" - Alta	49 pç
	4x4" - Alta	8 pç
	Condulete tipo LR - PVC	
	3/4"	27 pç
	Condulete tipo T - PVC	
	3/4"	30 pç
	Luva rosca - PVC	
	1"	6 pç
	3/4"	63 pç
Quadro - Dispositivo de proteção		
	Disjuntor bipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)	
	16 A - 5 kA	4 pç
	20 A - 5 kA	30 pç
	25 A - 5 kA	15 pç
	Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)	
	125 A - 20 kA	1 pç
	200 A - 20 kA	1 pç
	80 A - 10 kA	5 pç
	Dispositivo de proteção contra surto - DPS	
	175 V - 45 KA	21 pç
Quadro - Distribuição		
	Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
	Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A	2 pç
	Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
	Cap. 30 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
	Cap. 48 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
	Sobrepor - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 28 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç

Elétrica (Ar-condicionado)
Teto

NOTAS:

Legenda de simbologia
Caixa 4x4"
Condulete LR
Condulete T
Tomada alta a 2,30m do piso - AC

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Hildebrando Ruberval de Mendonça, 1888 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 832 CEP: 78055-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ	37.440.308/0001-67
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
INSCR. CADASTRAL	COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6
	LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:58:23 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA	INDICADAS
DATA	SETEMBRO/2024
PARTICIPAÇÃO	
ASSUNTO:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (AR-CONDICIONADO)
	PLANTA BAIXA
FOLHA Nº	01 /04

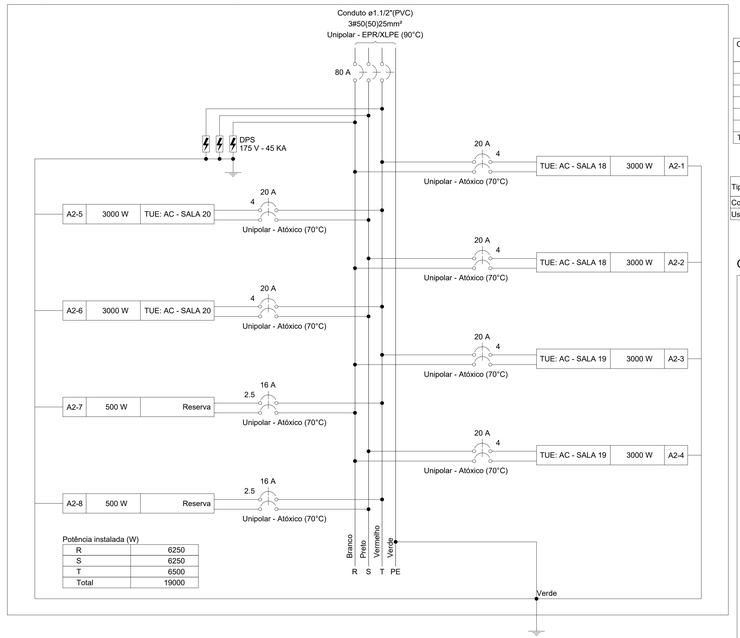
ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/100

0 1 2 3 4 5 m

Formato: A0 (1189x841mm)

QDA2 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 2)



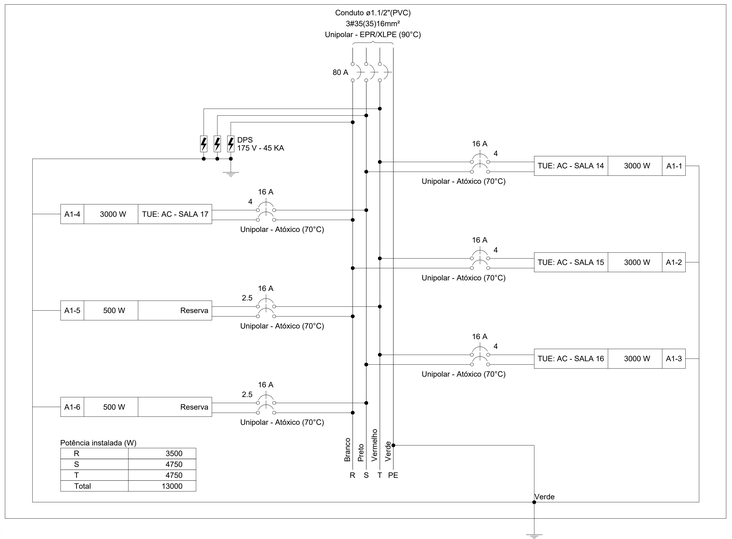
Quadro de Cargas (QDA1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A1-1	TUE: AC - SALA 14	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.80	18.5	14.8	4	32.0	5	16	0.76	4.07
A1-2	TUE: AC - SALA 15	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.80	18.5	14.8	4	32.0	5	16	1.13	4.44
A1-3	TUE: AC - SALA 16	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.80	18.5	14.8	4	32.0	5	16	0.93	4.24
A1-4	TUE: AC - SALA 17	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.80	18.5	14.8	4	32.0	5	16	0.51	3.82
A1-5	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A1-6	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					4	14043	13000	R+S+T	3500	4750	4750										

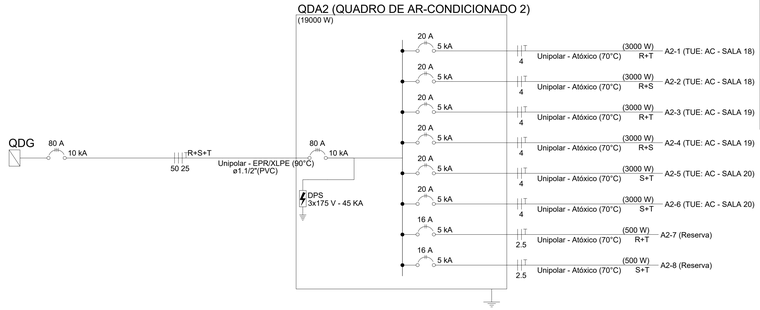
Quadro de Demanda (QDA1)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	13.04	100.00	13.04
Uso Específico	1.00	100.00	1.00
		TOTAL	14.04

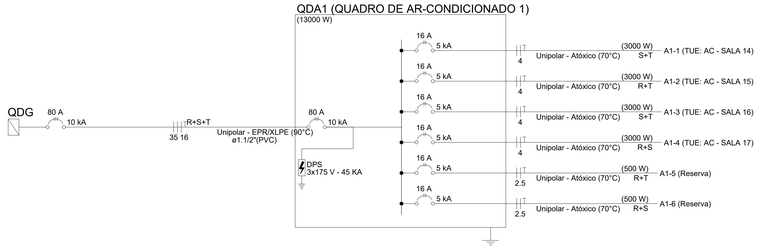
QDA1 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 1)



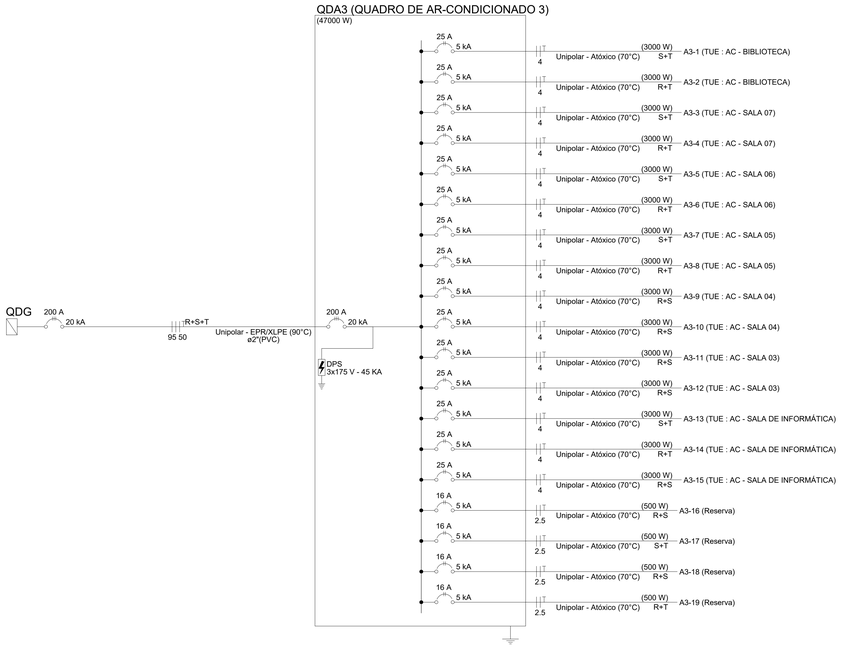
QDA2 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 2)



QDA1 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 1)



QDA3 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 3)



Quadro de Cargas (QDA3)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A3-1	TUE : AC - BIBLIOTECA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	2.91	5.56
A3-2	TUE : AC - BIBLIOTECA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	2.67	5.33
A3-3	TUE : AC - SALA 07	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	2.25	4.91
A3-4	TUE : AC - SALA 07	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	2.05	4.71
A3-5	TUE : AC - SALA 06	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.81	4.47
A3-6	TUE : AC - SALA 06	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.61	4.26
A3-7	TUE : AC - SALA 05	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.38	4.04
A3-8	TUE : AC - SALA 05	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.18	3.84
A3-9	TUE : AC - SALA 04	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	0.96	3.61
A3-10	TUE : AC - SALA 04	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	0.76	3.41
A3-11	TUE : AC - SALA 03	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	0.53	3.18
A3-12	TUE : AC - SALA 03	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	0.73	3.39
A3-13	TUE : AC - SALA DE INFORMÁTICA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.07	3.72
A3-14	TUE : AC - SALA DE INFORMÁTICA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.28	3.93
A3-15	TUE : AC - SALA DE INFORMÁTICA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.54	27.4	14.8	4	32.0	5	25	1.48	4.14
A3-16	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A3-17	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	S+T		250	250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A3-18	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A3-19	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					15	50913	47000	R+S+T	15750	15750	15500										

Quadro de Demanda (QDA3)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	47.65	90.00	42.89
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	3.26	86.00	2.80
		TOTAL	45.69

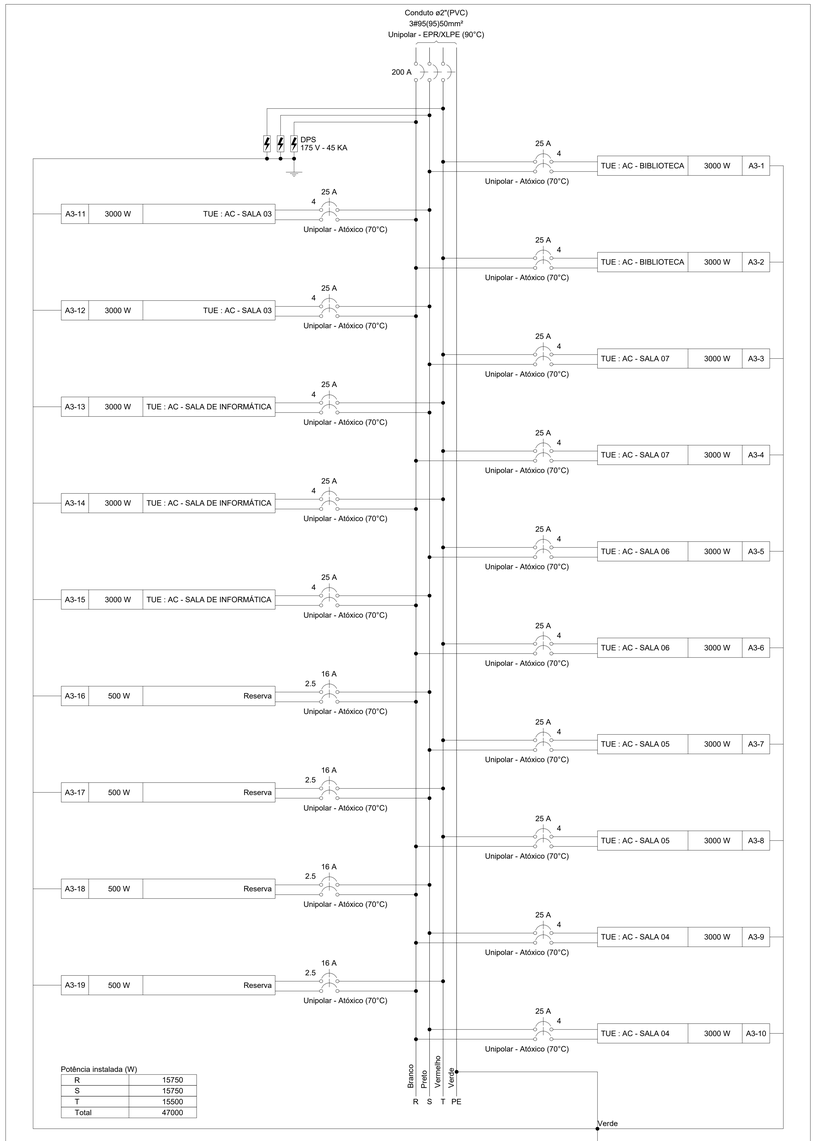
Quadro de Cargas (QDA2)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A2-1	TUE: AC - SALA 18	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.38	4.79
A2-2	TUE: AC - SALA 18	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.18	4.60
A2-3	TUE: AC - SALA 19	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.98	4.39
A2-4	TUE: AC - SALA 19	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.79	4.20
A2-5	TUE: AC - SALA 20	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.70	21.2	14.8	4	32.0	5	20	0.59	4.00
A2-6	TUE: AC - SALA 20	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.70	21.2	14.8	4	32.0	5	20	0.78	4.20
A2-7	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A2-8	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	S+T		250	250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					6	20565	19000	R+S+T	6250	6250	6500										

Quadro de Demanda (QDA2)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	19.57	100.00	19.57
Uso Específico	1.00	100.00	1.00
		TOTAL	20.57

QDA3 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 3)



CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4040 Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1894 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ:	37.460.306/0001-47
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
INSCR. CADASTRAL	COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6
	LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 07:19:04 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA	INDICADAS
DATA	SETEMBRO/2024
PARTICIPAÇÃO	
ASSUNTO:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (AR-CONDICIONADO)
	QUADROS
FOLHA Nº	02 /04

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 dm

Formato: A0 (1189x841mm)

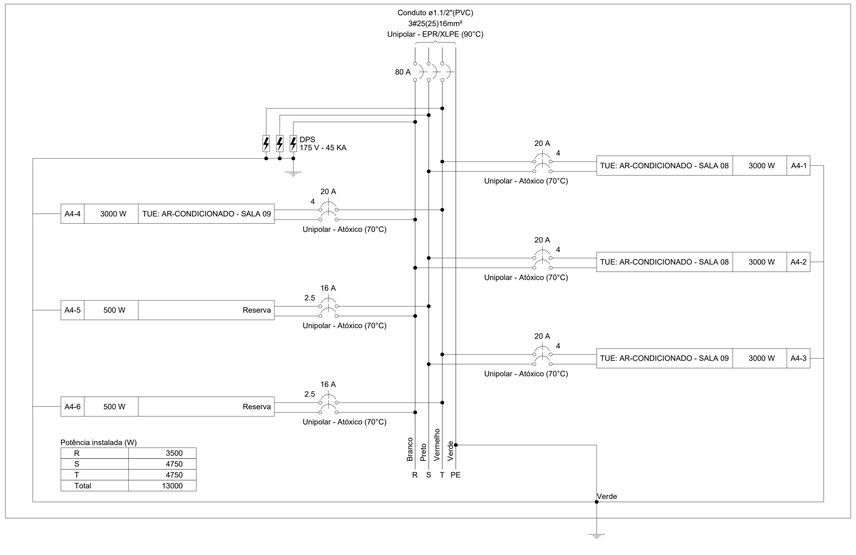
Quadro de Cargas (QDA4)

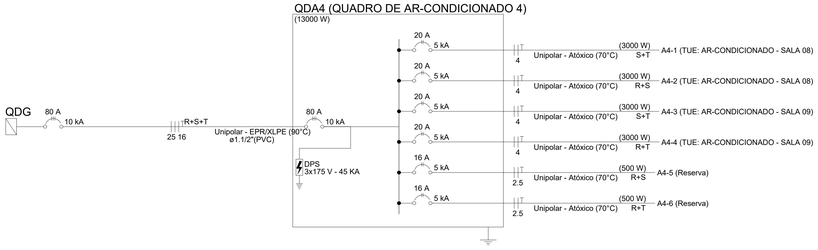
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A4-1	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 08	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.62	3.53
A4-2	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 08	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.81	3.72
A4-3	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 09	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.15	4.06
A4-4	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 09	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.25	4.16
A4-5	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A4-6	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					4	14043	13000	R+S+T	3500	4750	4750										

Quadro de Demanda (QDA4)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	13.04	100.00	13.04
Uso Específico	1.00	100.00	1.00
		TOTAL	14.04

QDA4 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 4)





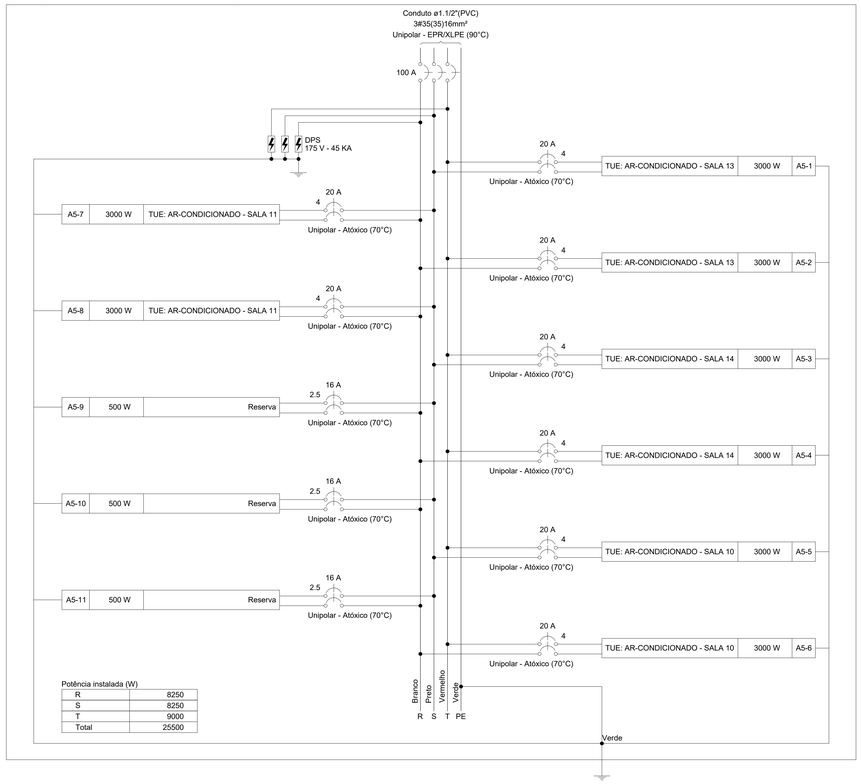
Quadro de Cargas (QDA5)

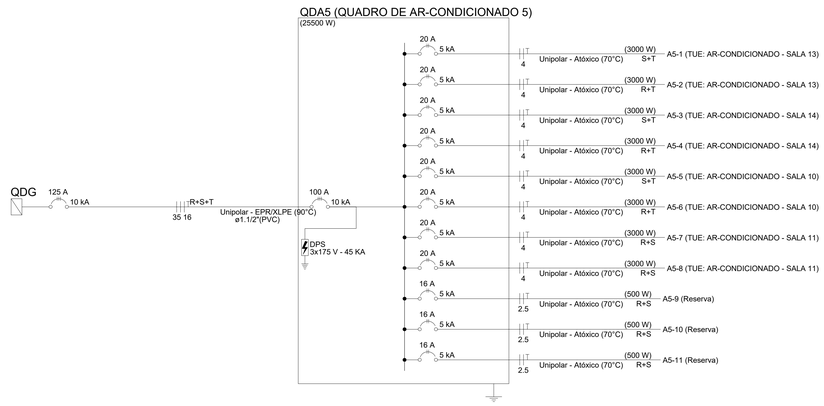
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A5-1	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 13	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.44	4.50
A5-2	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 13	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.24	4.31
A5-3	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 14	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.99	4.05
A5-4	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 14	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.79	3.86
A5-5	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 10	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.57	3.63
A5-6	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 10	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	0.76	3.83
A5-7	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 11	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.02	4.08
A5-8	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA 11	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.21	4.28
A5-9	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A5-10	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A5-11	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					8	27587	25500	R+S+T	8250	8250	9000										

Quadro de Demanda (QDA5)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	26.09	100.00	26.09
Uso Específico	1.50	100.00	1.50
		TOTAL	27.59

QDA5 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 5)





CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS ANALÍTICOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 3642-4545 Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1906 - Edifício Cuiabá Office Tower, SL 803 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567066913 5 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567066913 5 Dados: 2024.10.14 07:59:23 -04'00'
RESP. PJ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA INDICADAS DATA SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (AR-CONDICIONADO) QUADROS
	FOLHA Nº 03 /04

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)

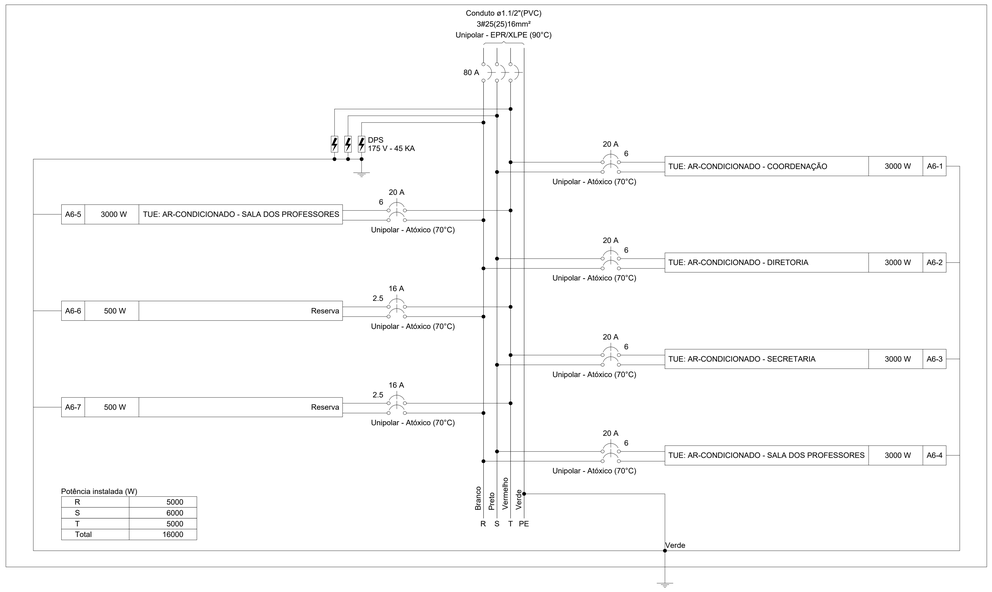
Quadro de Cargas (QDA6)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A6-1	TUE: AR-CONDICIONADO - COORDENAÇÃO	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.60	24.7	14.8	6	41.0	5	20	0.28	2.14
A6-2	TUE: AR-CONDICIONADO - DIRETORIA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.60	24.7	14.8	6	41.0	5	20	0.42	2.27
A6-3	TUE: AR-CONDICIONADO - SECRETARIA	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.60	24.7	14.8	6	41.0	5	20	0.47	2.32
A6-4	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA DOS PROFESSORES	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.60	24.7	14.8	6	41.0	5	20	1.02	2.88
A6-5	TUE: AR-CONDICIONADO - SALA DOS PROFESSORES	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.60	24.7	14.8	6	41.0	5	20	1.15	3.00
A6-6	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A6-7	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+T	250		250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					5	17304	16000	R+S+T	5000	6000	5000										

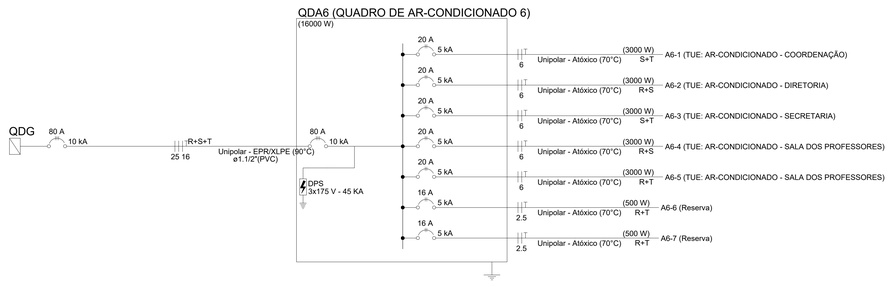
Quadro de Demanda (QDA6)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	16.30	100.00	16.30
Uso Específico	1.00	100.00	1.00
		TOTAL	17.30

QDA6 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 6)



QDA6 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO 6)



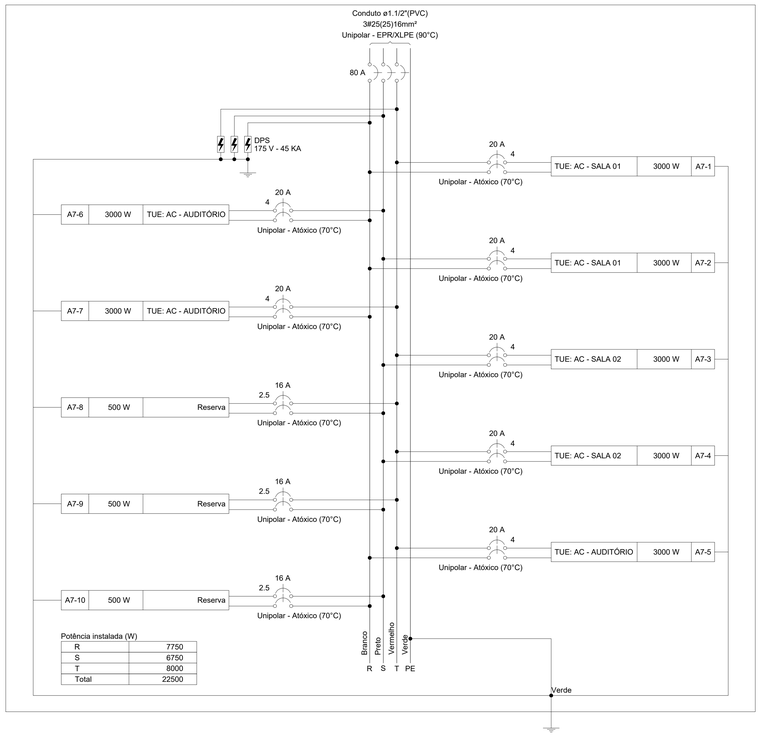
Quadro de Cargas (QDA7)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (W) 3000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
A7-1	TUE: AC - SALA 01	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.55	4.76
A7-2	TUE: AC - SALA 01	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500			1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.38	4.59
A7-3	TUE: AC - SALA 02	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.17	4.39
A7-4	TUE: AC - SALA 02	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	S+T		1500	1500	1.00	0.65	22.8	14.8	4	32.0	5	20	1.01	4.22
A7-5	TUE: AC - AUDITÓRIO	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.70	21.2	14.8	4	32.0	5	20	0.75	3.97
A7-6	TUE: AC - AUDITÓRIO	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+S	1500	1500		1.00	0.70	21.2	14.8	4	32.0	5	20	0.67	3.89
A7-7	TUE: AC - AUDITÓRIO	F+F+T	B1	220 V	1	3261	3000	R+T	1500		1500	1.00	0.70	21.2	14.8	4	32.0	5	20	0.70	3.91
A7-8	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	S+T		250	250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A7-9	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	S+T		250	250	1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
A7-10	Reserva	F+F+T	B1	220 V		500	500	R+S	250	250		1.00	1.00	2.3	2.3	2.5	24.0	5	16	0.00	0.00
TOTAL					7	24326	22500	R+S+T	7750	6750	8000										

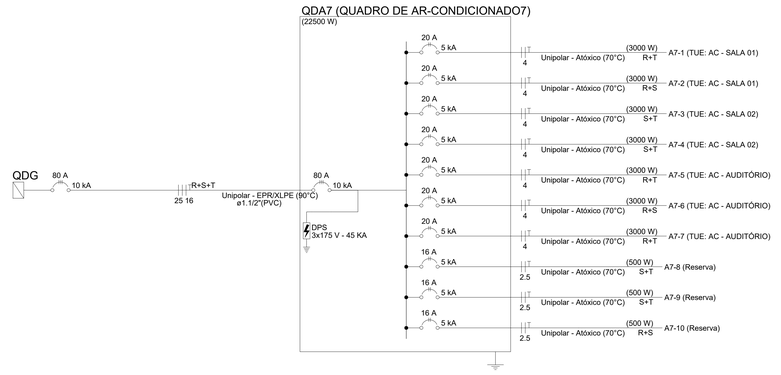
Quadro de Demanda (QDA7)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	19.57	100.00	19.57
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	3.26	86.00	2.80
Uso Específico	1.50	100.00	1.50
		TOTAL	23.87

QDA7 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO7)



QDA7 (QUADRO DE AR-CONDICIONADO7)



CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS ANCILIOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 9642-4045 Av. Hidronete Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, SL 803 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ:	37.465.309/0001-67
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
COORDENADAS:	10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
INSCR. CADASTRAL	
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6
	LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA02567069135 Dados: 2024.10.14 08:06:00 -04'00'
RESP. PJ EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA	INDICADAS
ASSUNTO:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (AR-CONDICIONADO)
DATA	SETEMBRO/2024
PARTICIPAÇÃO	
	QUADROS
FOLHA Nº	04 /04

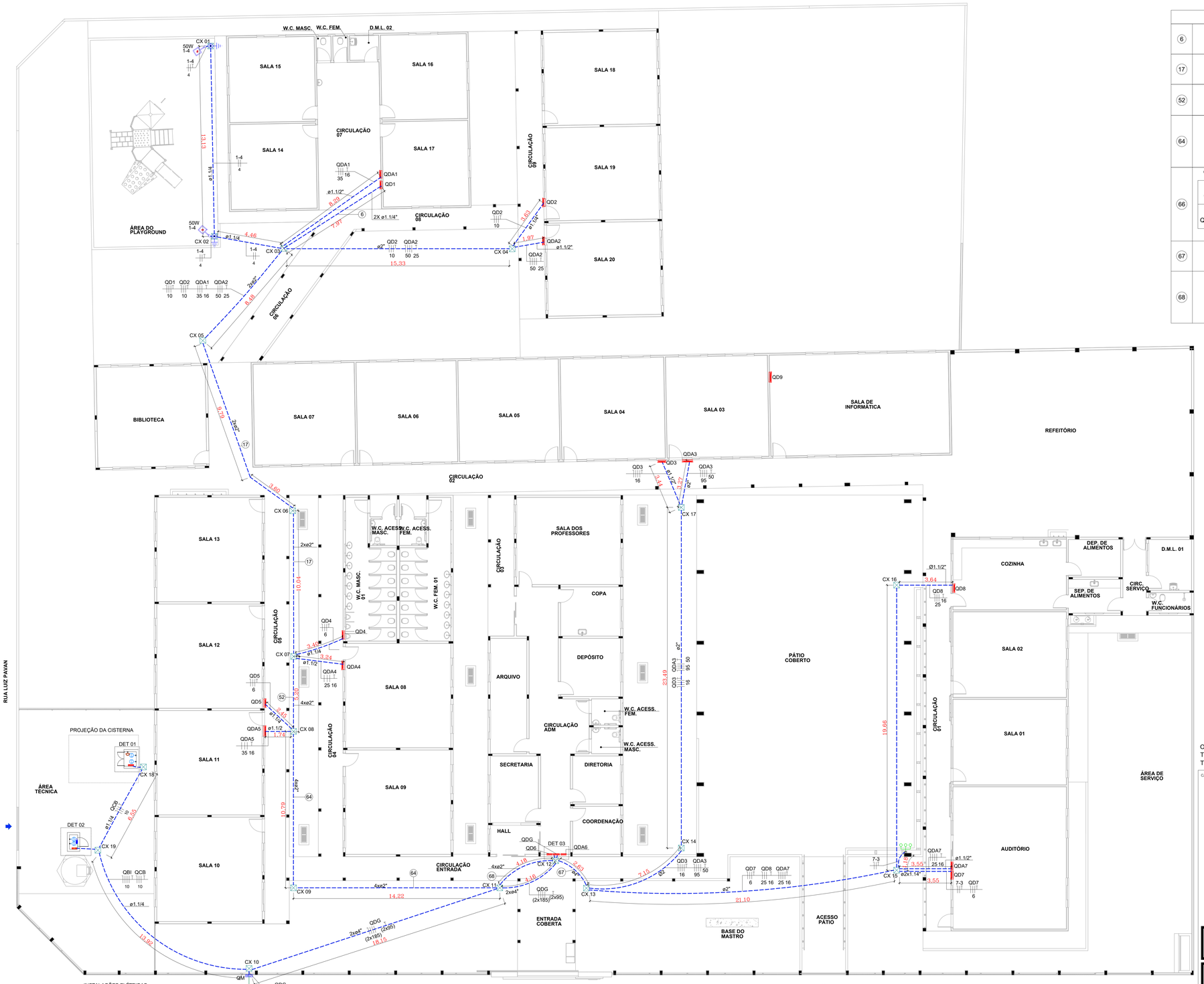
ESTATÍSTICA

ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)

Lista de materiais		
Elétrica		
Cabo Unipolar (cobre)		
Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)		
185 mm²	215.22 m	
95 mm²	175.23 m	
10 mm²	1028.75 m	
16 mm²	446.51 m	
25 mm²	480.1 m	
35 mm²	263.66 m	
50 mm²	307.28 m	
6 mm²	445.29 m	
Cabo cobre flexível, isol. 750v, atichama (atóxico)		
2.5 mm²	6144.37 m	
4 mm²	2555.07 m	
6 mm²	83.76 m	
Conduto PVC Flexível		
Eletroduto PEAD		
1.1/2"	58.98 m	
1.1/4"	92.82 m	
2"	287.3 m	
4"	74.5 m	
Eletroduto leve		
1"	106.47 m	
3/4"	1604.79 m	
Conduto PVC Roscável		
Braçadeira galvan. tipo cunha		
3/4"	204.48 m	
Eletroduto, vara 3,0m		
3/4"	204.48 m	
Dispositivo Elétrico - embutido		
Interruptores		
Interruptor 1 tecla simples e tomada hexagonal (NBR14136)	13 pç	
Interruptor 2 tecla simples e tomada hexagonal (NBR14136)	1 pç	
Interruptor paralela - 1 tecla	2 pç	
Interruptor paralelo - 2 teclas	2 pç	
Interruptor simples - 1 tecla	12 pç	
Interruptor simples - 2 teclas	5 pç	
Interruptor simples - 3 teclas	21 pç	
Pulsador campainha - 1 tecla	6 pç	
Sistema de seguriança		
Sirene audiovisual	6 pç	
Sirene escolar	1 pç	
Tomadas		
Tomada hexagonal (NBR 14136) (2) 2P+T 10A - Baixa	29 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) (2) 2P+T 10A - Média	5 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A - Alta	65 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A - Baixa	27 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A - Média	13 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A - Alta	4 pç	
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A - Média	2 pç	
Dispositivo Elétrico - sobrepor		
Interruptores		
interruptor 1 tecla simples	1 pç	
interruptor 3 teclas simples	1 pç	
Tomadas		
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	41 pç	
Eletroduto - Acessórios		
Caixa Metálica		
4x2" - Média	4 pç	
Caixa PVC		
4x2" - Alta	59 pç	
4x2" - Baixa	101 pç	
4x2" - Média	88 pç	
4x4" - Alta	20 pç	
Caixa octogonal - PVC		
3x3"	359 pç	
Condulete tipo LR - PVC		
3/4"	8 pç	
Luva rosca - PVC		
3/4"	29 pç	
Embutir - Caixa de passagem		
Alvenaria - Blocos de concreto		
40 x 40 x 40 cm	19 pç	
Haste de aterramento		
Aterramento cobreado		
3/4" x 3,00m	5 pç	
Luminária e acessórios		
Luminária Tubular Led		
2x18W	313 pç	
Plafon		
13 W	14 pç	
Lâmpada fluorescente		
Espiral Branca		
45W	31 pç	
Lâmpadas Led		
Arandela		
10W	1 pç	
Refletores		
50W	2 pç	
Postes		
Aço Galvanizado - Reto		
7 metros	2 pç	
Relé Fotoelétrico		
1000 W	2 pç	
Quadro - Dispositivo de proteção		
Disjuntor bipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)		
16 A - 5 kA	3 pç	
40 A - 5 kA	14 pç	
50 A - 5 kA	2 pç	
Disjuntor monopolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)		
16 A - 3 kA	83 pç	
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)		
125 A - 20 kA	1 pç	
20 A - 10 kA	2 pç	
200 A - 20 kA	1 pç	
40 A - 10 kA	4 pç	
600 A - 40 kA	3 pç	
63 A - 10 kA	2 pç	
80 A - 10 kA	7 pç	
Dispositivo DR (fase/neutro - In 30mA) - DIN		
25 A	2 pç	
40 A	3 pç	
Dispositivo de proteção contra surto - DPS		
175 V - 45 KA	40 pç	
Quadro - Distribuição		
Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)		
Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A	2 pç	
Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A	2 pç	
Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa)		
Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç	
Cap. 30 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç	
Cap. 40 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç	
Quadro de comando geral	1 pç	
Sobrepor - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)		
Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A	4 pç	
Quadro - Medição		
Unidade consumidora individual		
Caixa para medidor trifásico	1 pç	



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA GERAL
ESCALA: 1/100

Legenda de fiação	
6	1-4 QD1 (4 10)
17	QD1 QD2 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 (10 10 35 16 50 25)
52	QD1 QD2 QD4 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 QDA4 QDA4 (10 10 6 35 16 50 25 25 16)
64	QD1 QD2 QD4 QD5 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 QDA4 QDA4 QDA5 QDA5 (10 10 6 6 35 16 50 25 25 16 35 16)
66	QCB QD1 QD2 QD3 QD4 QD5 QD7 QD8 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 QDA3 QDA3 QDA4 QDA4 QDA5 QDA5 QDA7 QDA7 (10 10 10 16 6 6 6 25 16 35 16 50 25 95 50 25 16 35 16 25 16)
67	QD3 QD7 QD8 QD8 QDA3 QDA3 QDA7 QDA7 (16 6 25 16 95 50 25 16)
68	QCB QD1 QD2 QD4 QD5 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 QDA4 QDA4 QDA5 QDA5 (10 10 10 6 6 35 16 50 25 25 16 35 16)

Legenda de simbologia	
MED	Quadro de medição
DISTRIBUIÇÃO	Quadro de distribuição
	Caixa de passagem enterrada 40x40x40 cm
DR	Dispositivo diferencial residual
	Disjuntor termomagnético
	Dispositivo de proteção contra surtos
	Neutro, fase, proteção e retorno, respectivamente
	Haste de aterramento cobreada - 3/4" x 2,40m
	Poste 7 metros com 1 luminária
	Relé fotoelétrico

Legenda de condutos	
Elétrica	
	Direta
	Teto
	Média
	Baixa
	Piso

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

NOTAS:

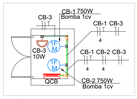
CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO

Os cabos de cobre para alimentação e interligação de quadros deverão ser flexíveis com cobertura em composto termofixo NÃO HALOGENADO (HERP/XLPE), resistentes a chamas (IEC60332-3-24), temperatura máxima em regime permanente 90 graus, em sobrecarga 130 graus, em curto-circuito 250 graus.

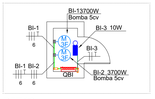
CONDUTORES DOS CIRCUITOS TERMINAIS

Para os circuitos terminais internos serão utilizados cabos isolados de cobre, encordoamento classe 5, isolação termoplástico poliolefinico ATÓXICO, Temperatura máxima do condutor 70°C em serviço contínuo, em sobrecarga 100°C e em curto circuito 160°C Norma NBR 13248.

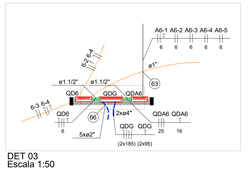
A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 2,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole–encordoamento classe 2.



DET 01
Escala 1:50



DET 02
Escala 1:50



DET 03
Escala 1:50

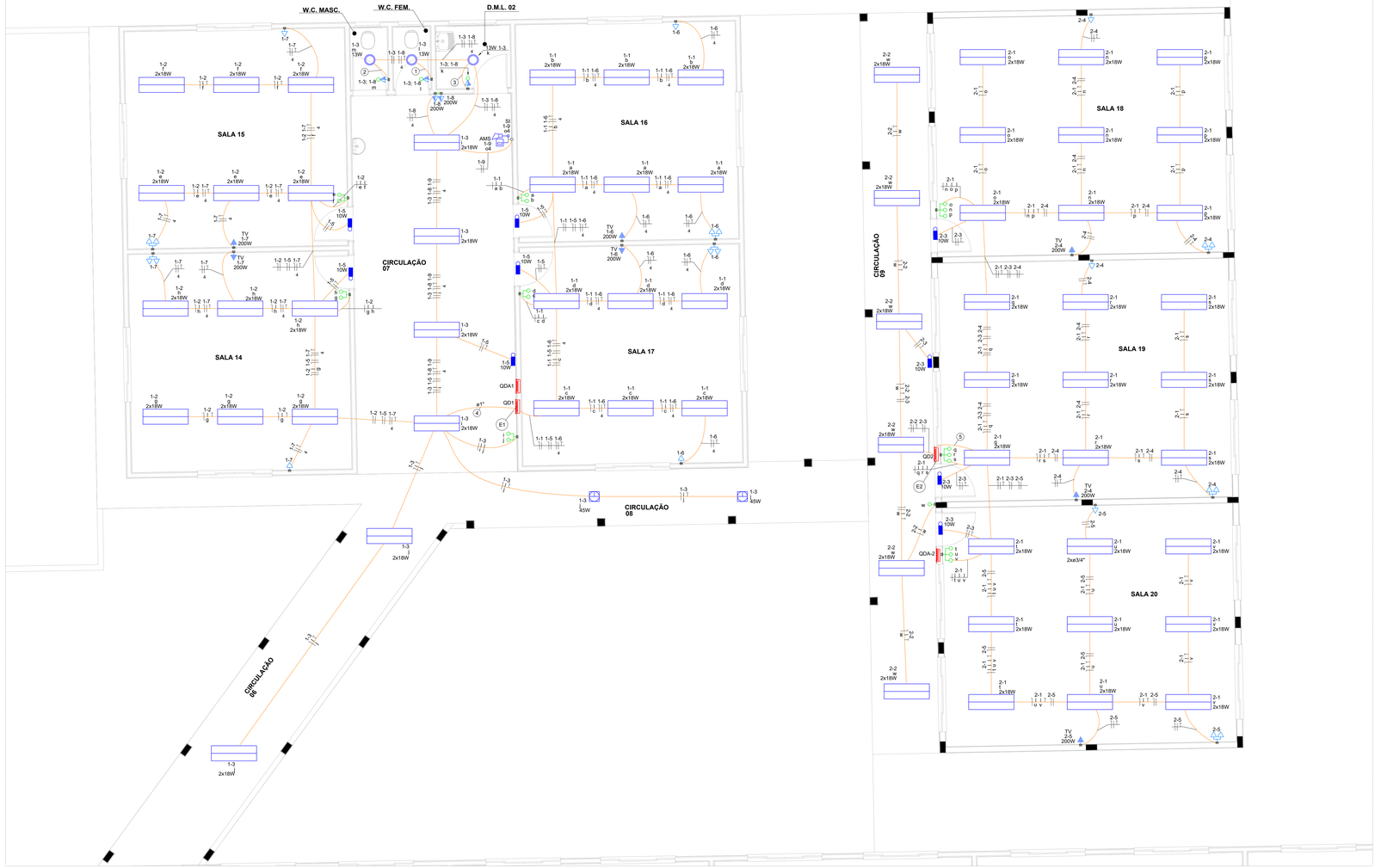
Legenda de fiação	
63	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 (6 6 6 6 6 6) 6-9 6-12 (4)

SERPRA	
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA. Fone: (65) 9643-4045 Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1806 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI 802 CEP: 78050-900 - Cuiabá - MT	
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2025.01.30 16:05:09 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS — ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (GERAL) — FOLHA Nº: 01/10	
DATA: SETEMBRO/2024 — PLANTA BAIXA GERAL, PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	
PARTICIPAÇÃO	

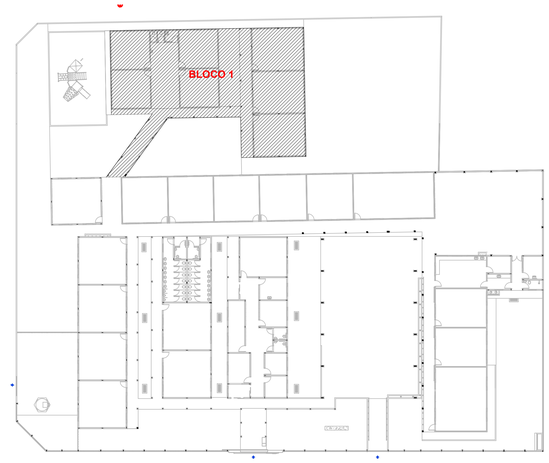
ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 m

Formato: A0 (1189x841mm)



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA - BLOCO 1
ESCALA: 1:50



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
SEM ESCALA

Legenda de fiação	
①	1-3 1-8
②	1-3 1-8 m 4
③	1-3 1-8 k 4
④	1-2 1-3 1-5 1-7 1-8 1-9 4 4
⑤	2-1 2-3 2-4 2-5

Legenda	
	Acionador manual sem sirene
	Iluminação Led - Plafon 13W
	Iluminação de emergência 10W
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples e Tomada hexagonal a 1,10m do piso
	Luminária Tubular Led 2x18W
	Lâmpada fluorescente 45W - Espiral branca
	Quadro de distribuição
	Sirena para incêndio
	Tomada alta a 1,80m do piso - TV
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso
	Tomadas baixas (2) a 0,30m do piso

Legenda das indicações	
AMS	Botoeira de alarme - Acionador manual sem sirene
TV	Pontos de TV
SI	Sirene - Incêndio

Legenda de peças		
E1	Quadro - Distribuição	
	Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A	1pç
E2	Quadro - Distribuição	
	Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap.18 disj. unip. - In barr. 100 A	1pç

Legenda de condutos	
Elétrica	
	Direta
	Teto
	Média
	Baixa
	Piso

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 Av. Hisnoyama Rubens de mendonça, 1806 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-900 - Cuiabá - MT

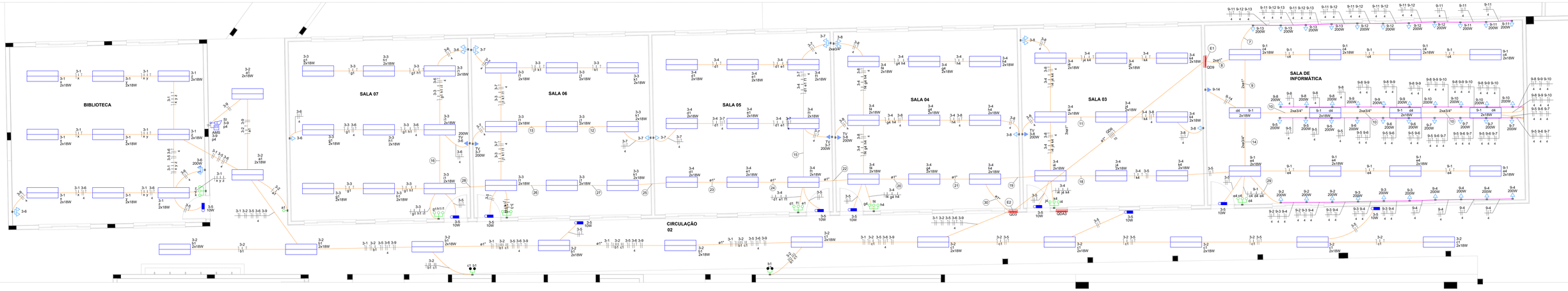
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INDCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: FEVEREIRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (GERAL) PLANTA BAIXA - BLOCO 1 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO FOLHA Nº: 02/10

ESTATÍSTICA

ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA - BLOCO 2
ESCALA: 1/50

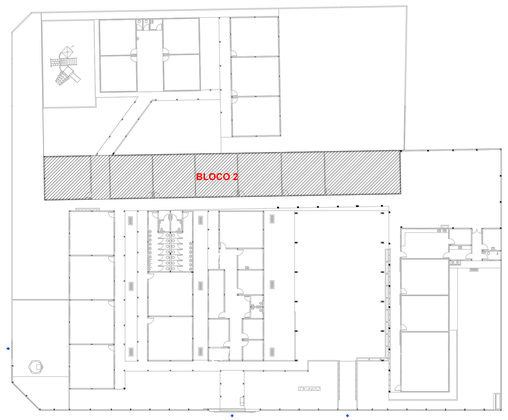
Legenda de fiação	
7	9-11 9-12 9-13
8	9-1 9-2 9-3 9-4 9-5 9-6 / 9-7 9-8 9-9 9-10 9-11 9-12 / 9-13 9-14
9	9-1 9-2 9-3 9-4 9-5 9-6 / c4 / 9-7 9-8 9-9 9-10 9-14
10	9-1 9-5 9-6 9-7 9-8 9-9 / d4 / 9-10
11	3-4 3-8 / j4 k4
12	3-3 3-7 / k1
13	3-3 3-7 / j1 k1
14	9-1 9-2 9-3 9-4 / c4 d4
15	3-4 3-7 / d1 e1 f1
16	3-3 3-6 / g1 h1 i1
18	3-4 3-5 / j4 k4
19	3-4 3-5 3-8
20	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 3-8 / g4 h4
21	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 3-8 / h4
22	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7
23	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 / d1
24	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 / d1 e1
25	3-3 3-5 3-6 3-7
26	3-3 3-5 3-6 3-7 / j1 k1
27	3-3 3-5 3-6 3-7 / k1
28	3-3 3-5 3-6
29	9-2 9-3 9-4
30	3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 3-8

Legenda
Acionador manual sem sirene
Condulete LR
Iluminação de emergência 10W
Interruptor paralelo 2 teclas - 1,10m do piso
Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
Luminária Tubular Led 2x18W
Quadro de distribuição
Sirena para incêndio
Tomada Alta a 2,20m do piso
Tomada alta a 1,80m do piso - TV
Tomada baixa a 0,30m do piso
Tomadas baixas (2) a 0,30m do piso
Tomadas médias (2) a 1,10m do piso

Legenda das indicações	
AMS	Boteira de alarme - Acionador manual sem sirene
TV	Pontos de TV
SI	Sirene - Incêndio

Legenda de peças	
E1	Quadro - Distribuição Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa) Cap. 30 disj. unip. - In barr. 100 A 1pç
E2	Quadro - Distribuição Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa) Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A 1pç

Legenda de condutos	
Elétrica	
	Direta
	Teto
	Baixa



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
SEM ESCALA

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

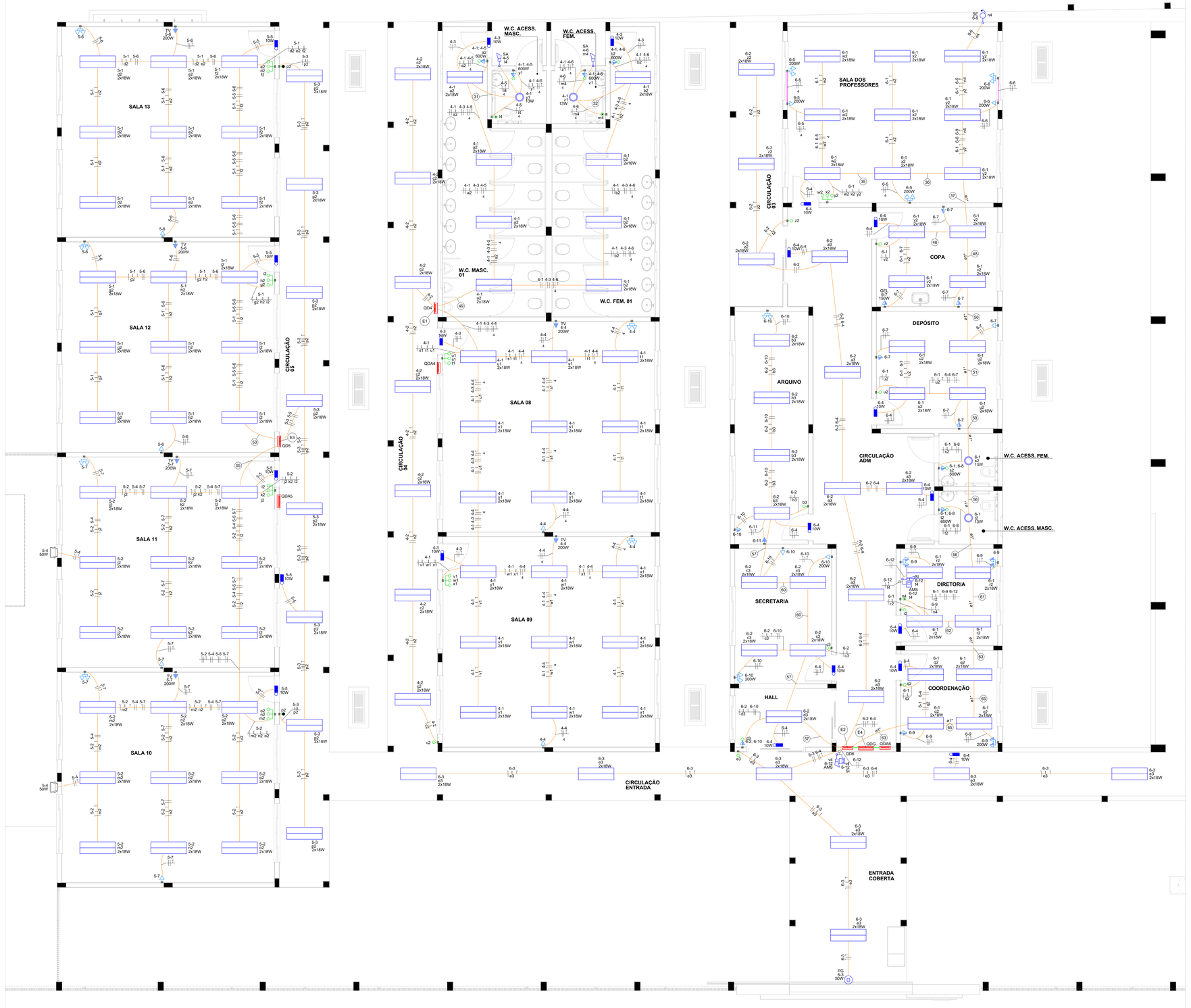
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA
Fone: (65) 9642-4045 Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1896 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

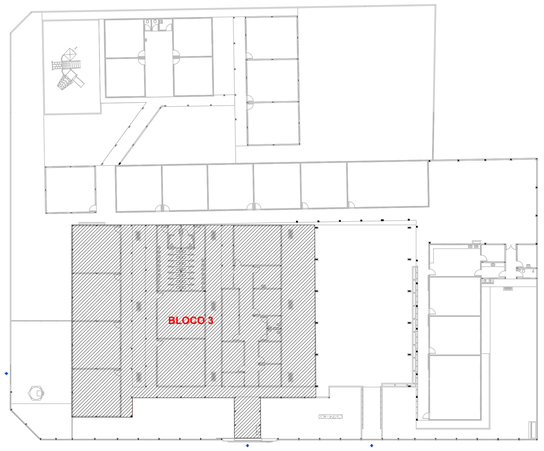
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.07.22 15:34:01 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: FEVEREIRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (GERAL) PLANTA BAIXA - BLOCO 2 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO FOLHA Nº 03/10

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº. DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3

Formato: A0 (1280x841mm)





INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
SEM ESCALA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA - BLOCO 3
ESCALA: 1/50

Legenda de fiação	
17	QD1 QD2 QDA1 QDA1 QDA2 QDA2 10 10 35 16 50 25
31	4-1 4-5 4
32	4-1 4-6 4
35	6-1 6-4 6-5 x2 y2 4
36	6-1 6-4 6-5 y2 4
37	6-1 6-4 6-5 6-6 6-9 4 n4
46	6-1 6-4 6-7 v2
48	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-9 v2 4 n4
49	4-1 4-3 4-5 4-6 4 4
50	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-9 4 n4
51	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-9 u2 4 n4
53	5-1 5-5 5-6
54	A5-1 A5-2 A5-3 A5-4 4 4 4 4
55	5-2 5-4 5-5 5-7
56	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 6-9 4 n4
57	6-2 6-4 6-10 6-11
60	6-2 6-4 6-10 6-11 c3
61	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 r2 4 6-9 n4
62	6-1 6-4 6-9 6-12 r2 n4
63	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 6-9 6-12 4
65	6-1 6-4 6-5 6-6 6-7 6-8 q2 4 6-9 6-12

Legenda
2 Tomadas médias a 1,10m do piso
Acionador manual sem sirene
Caixa de passagem 40 x 40 x 40 cm no piso
Iluminação Led - Plafon 13W
Iluminação Led - Refletor
Iluminação de emergência 10W
Interruptor paralelo 1 tecla - 1,10m do piso
Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
Interruptor simples e Tomada hexagonal a 1,10m do piso
Luminária Tubular Led 2x18W
Ponto genérico de luz - 50W
Pulsador de campainha 1 tecla - 1,10m do piso
Quadro de distribuição
Sirena para incêndio
Sirene Audiovisual a 2,50 m do piso
Sirene Escolar a 2,50 m do piso
Tomada Alta a 2,20m do piso
Tomada alta a 1,80m do piso - TV
Tomada baixa a 0,30m do piso
Tomada média a 1,10m do piso
Tomadas baixas (2) a 0,30m do piso
Tomadas médias (2) a 1,10m do piso

Legenda de condutos	
Elétrica	
	Direta
	Teto
	Média
	Baixa

Legenda das indicações	
AMS	Botoeira de alarme - Acionador manual sem sirene
GEL	Geladeira
TV	Pontos de TV
PG	Pontos genéricos de luz
SA	Sirene - Audiovisual
SE	Sirene - Escolar
SI	Sirene - Incêndio

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

Legenda de peças	
E1	Quadro - Distribuição Sobrepor - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa) Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A — 1pç
E2	Quadro - Distribuição Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa) Cap. 24 disj. unip. - In barr. 100 A — 1pç
E3	Quadro - Distribuição Embutir - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa) Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A — 1pç
E4	Quadro - Distribuição Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa) Quadro de comando geral — 1pç

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 3542-4404 - Av. Hermenegildo Ruberto de Quevedo, 1906 - Edifício Cuiabá Office Tower, SL 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO / CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-97
LOCAL / INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO / CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 — Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.07.23 15:36:41 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO / CREA	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (GERAL) — FOLHA Nº 04 /10
DATA: FEVEREIRO/2024	PLANTA BAIXA - BLOCO 3 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
PARTICIPAÇÃO	

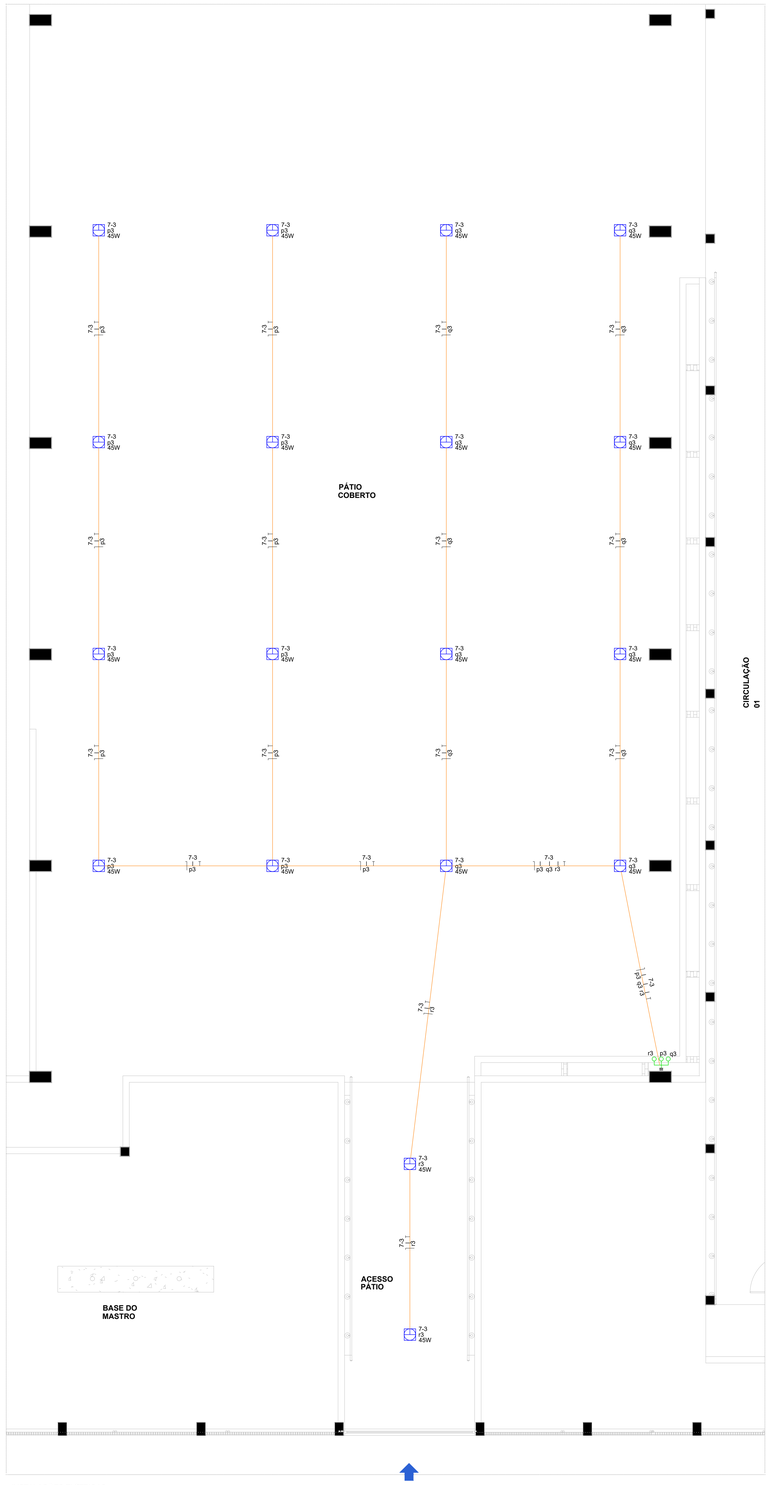
ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 m

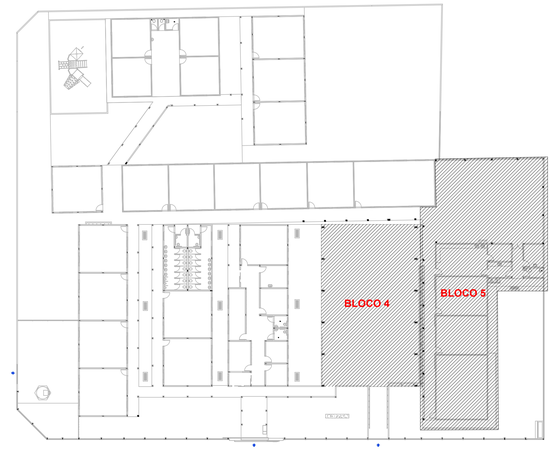
Formato: A0 (1189x841mm)



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA - BLOCO 5
ESCALA: 1/50



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA BAIXA - BLOCO 4
ESCALA: 1/50



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
SEM ESCALA

Legenda de fiação	
33	8-1 8-6 8-12
34	8-1 8-12
38	8-1 8-2 8-3 8-4 8-5 8-6 8-7 8-8 8-9 8-10 8-11 8-12 8-13 8-1
39	8-1 8-12
40	8-1 8-7
41	8-1 8-3 8-7 8-12 8-13
42	8-1 8-3 8-7 8-8 8-9 8-10 8-12 8-13
43	8-1 8-3 8-12 8-13
44	8-1 8-3 8-12 8-13
45	8-1 8-12
47	8-1 8-12 8-13
58	7-1 7-5
59	7-1 7-5
68	7-1 7-4 7-5 7-6 7-7 7-8
69	7-1 7-4 7-6 7-7
70	7-1 7-6 7-7
71	7-1 7-6 7-7

Legenda de condutos	
Elétrica	
	Direta
	Teto
	Média
	Piso

Legenda	
	Acionador manual sem sirene
	Iluminação Led - Plafon 13W
	Iluminação de emergência 10W
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples e Tomada hexagonal a 1,10m do piso
	Interruptores simples 2 teclas e Tomada hexagonal a 1,10m do piso
	Luminária Tubular Led 2x18W
	Lâmpada fluorescente 45W - Espiral branca
	Quadro de distribuição
	Sirena para incêndio
	Tomada alta a 1,80m do piso - TV
	Tomada alta a 2,20m do piso - Chuveiro
	Tomada alta a 2,20m do piso - Exaustor
	Tomada alta a 2,50m do piso
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso
	Tomadas baixas (2) a 0,30m do piso
	Tomadas médias (2) a 1,10m do piso

Legenda das indicações	
AMS	Botoeira de alarme - Acionador manual sem sirene
CF	Pontos de força - Aparelhos - Coifa
FI	Pontos de força - Aparelhos - Fogao Industrial 6KW
FOR	Pontos de força - Aparelhos - Forno elétrico
MIC	Pontos de força - Aparelhos - Micro-ondas
CHU	Pontos de força - Uso especifico - Chuveiro 4500 W
EX	Pontos de força - Uso especifico - Exaustor Grande
FRE	Pontos de força - Uso especifico - Freezer horizontal - 600L
TV	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - Alta 200W TV
SI	Sirene - Incêndio

Legenda de peças		
E1	Quadro - Distribuição	
	Embutir - Barramento Trifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 40 disj. unip. - In barr. 100 A	1pç
E2	Quadro - Distribuição	
	Sobrepor - Barramento Bifásico - UL (Ref. Energisa)	
	Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A	1pç

Obs.:
Toda fiação não indicada será de 2.5mm
Todo eletroduto não indicado será de 3/4"

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4244 Av. Hermenegildo Nunes de Hermógenes, 1868 - Edifício Guaká Office Tower, SL 803 CEP: 78550-000 - Guarantã do Norte - MT

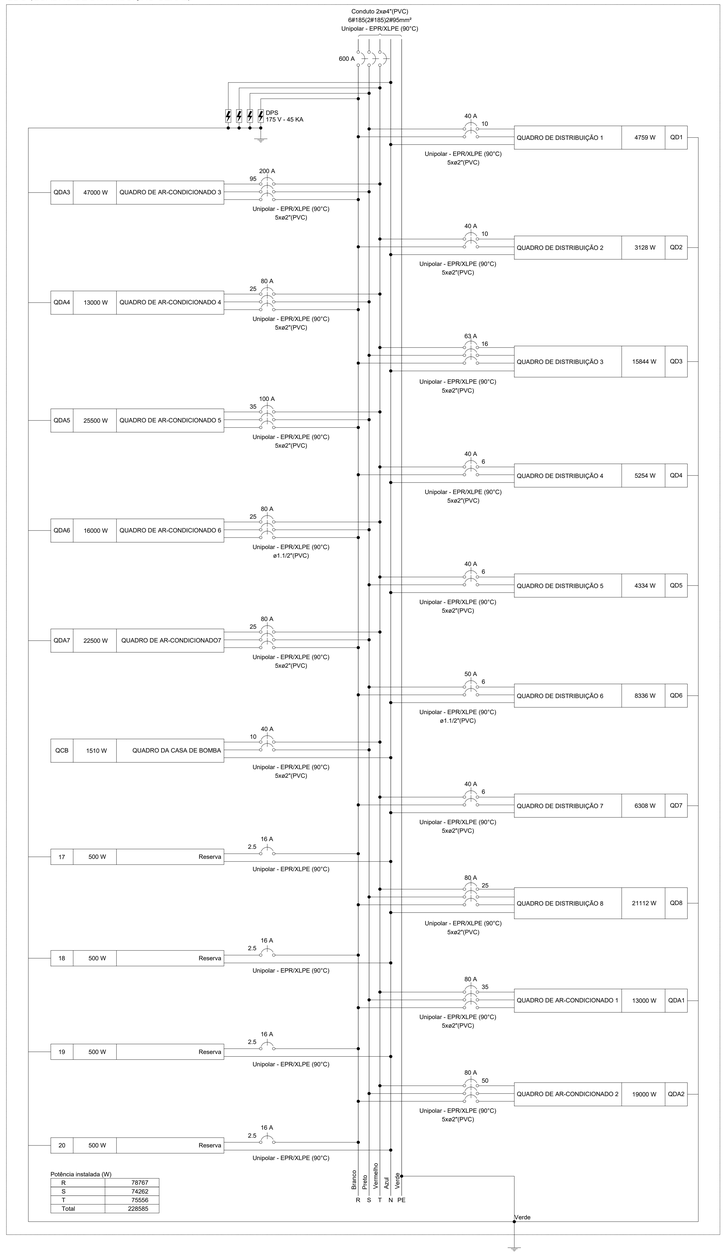
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.07.22 15:57:09 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: FEVEREIRO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (GERAL) PLANTA BAIXA - BLOCO 4 PLANTA BAIXA - BLOCO 5 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
	FOLHA Nº 05 /10

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

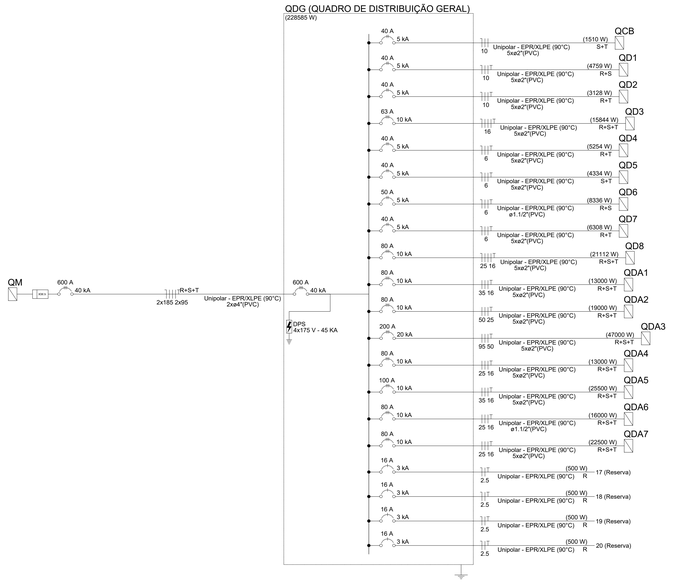
0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)

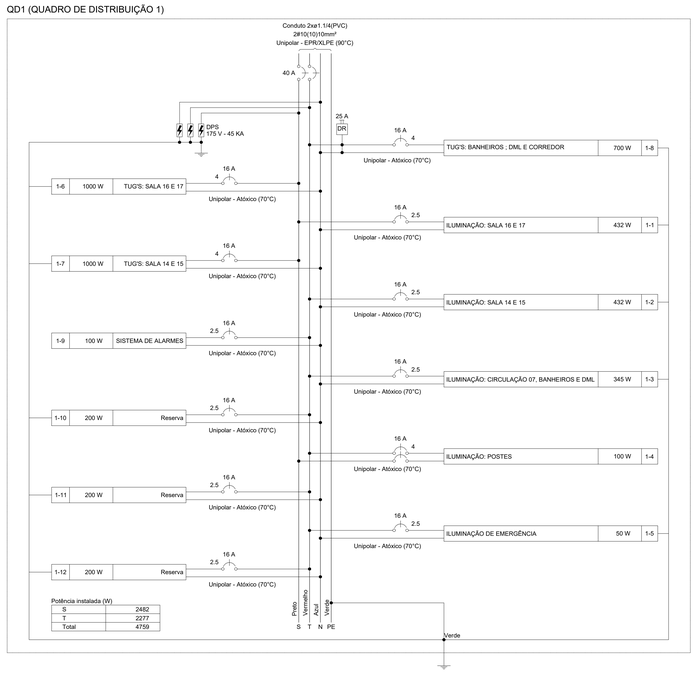
QDG (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL)



QDG (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL)



QD1 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 1)



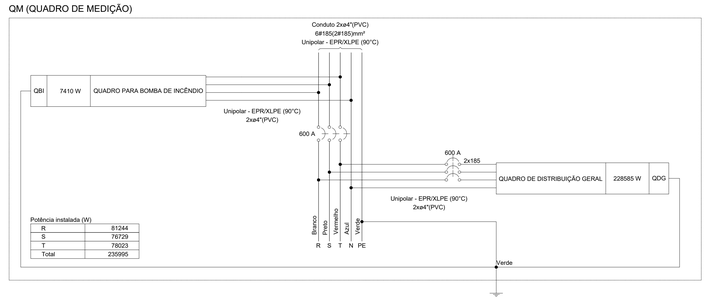
Quadro de Cargas (QM) - PLANTA BAIXA

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
QDG	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	3F+N+T	B1	220/127 V	248518	228585	R+S+T	78767	74262	75556	1.00	1.00	552.7	552.7	2x185	816.0	40	600	0.96	1.81
QBI	QUADRO PARA BOMBA DE INCÊNDIO	3F+N+T	B1	220/127 V	10759	7410	R+S+T	2477	2467	2467	1.00	0.80	26.5	21.2	10	50.0	10	40	0.96	1.80
TOTAL					259276	235995	R+S+T	81244	76729	78023										

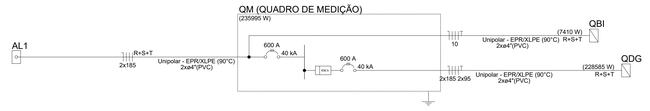
Quadro de Demanda (QM) - PLANTA BAIXA

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	4.89	100.00	4.89
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	155.26	77.00	119.55
Fogões elétricos e fornos elétricos	8.15	100.00	8.15
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12.00	86.00	10.32
	47.88	50.00	23.94
Motores Trifásicos	10.75	75.00	8.06
Secadouras de roupa, maquina de lavar louça, forno micro-ondas e hidromassagem	1.30	100.00	1.30
Uso Especifico	19.03	100.00	19.03
		TOTAL	195.26

QM (QUADRO DE MEDIÇÃO)



QM (QUADRO DE MEDIÇÃO)



Quadro de Cargas (QD1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	13	18	45	50	Tomadas (W) 100	200	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
1-1	ILUMINAÇÃO: SALA 16 E 17	F+N+T	B1	127 V			24					470	432	S			432	1.00	1.00	3.7	3.7	2.5	24.0	3	16	0.44	6.37
1-2	ILUMINAÇÃO: SALA 14 E 15	F+N+T	B1	127 V			24					470	432	T			432	1.00	1.00	3.7	3.7	2.5	24.0	3	16	0.66	6.59
1-3	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO 07, BANHEIROS E DML	F+N+T	B1	127 V		3	12	2				375	345	T			345	1.00	1.00	3.0	3.0	2.5	24.0	3	16	0.41	6.34
1-4	ILUMINAÇÃO: POSTES	F+F	B1	220 V					2			109	100	S+T			50	1.00	1.00	0.5	0.5	4	32.0	5	16	0.05	5.97
1-5	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	5							54	50	T			50	1.00	1.00	0.3	0.4	2.5	24.0	3	16	0.03	5.96
1-6	TUG'S: SALA 16 E 17	F+N+T	B1	127 V						6	2	1087	1000	S		1000		1.00	1.00	8.6	8.6	4	32.0	3	16	0.53	6.46
1-7	TUG'S: SALA 14 E 15	F+N+T	B1	127 V						6	2	1087	1000	S		1000		1.00	1.00	8.6	8.6	4	32.0	3	16	0.85	6.78
1-8	TUG'S: BANHEIROS ; DML E CORREDOR	F+N+T	B1	127 V						3	2	761	700	T			700	1.00	1.00	6.0	6.0	4	32.0	3	16	0.63	6.55
1-9	SISTEMA DE ALARMES	F+N	B1	127 V						1		100	100	T			100	1.00	1.00	0.8	0.8	2.5	24.0	3	16	0.16	6.09
1-10	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
1-11	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
1-12	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					5	3	60	2	2	16	6	5112	4759	S+T	0	2482	2277										

Quadro de Demanda (QD1)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	4.51	86.00	3.88
Uso Especifico	0.60	100.00	0.60
		TOTAL	4.48

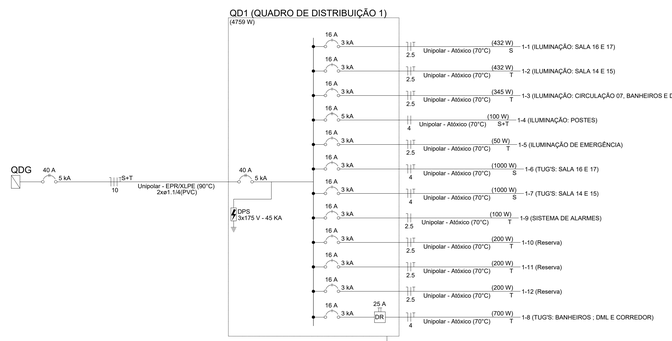
Quadro de Cargas (QDG)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
QD1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 1	2F+N+T	B1	220/127 V	5112	4759	R+S	2277		2482	1.00	0.70	26.2	18.3	10	50.0	5	40	4.07	5.88
QD2	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2	2F+N+T	B1	220/127 V	3365	3128	R+T	1972	1156		1.00	0.70	20.7	14.5	10	50.0	5	40	3.66	5.47
QD3	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 3	3F+N+T	B1	220/127 V	17091	15844	R+S+T	5124	5348	5372	1.00	0.70	51.3	35.9	16	68.0	10	63	2.24	4.04
QD4	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 4	2F+N+T	B1	220/127 V	5659	5254	R+T	2614		2640	1.00	0.70	27.9	19.5	6	36.0	5	40	3.81	5.61
QD5	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 5	2F+N+T	B1	220/127 V	4659	4334	S+T		2346	1988	1.00	0.70	24.7	17.3	6	36.0	5	40	2.88	4.69
QD6	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 6	2F+N+T	B1	220/127 V	8991	8336	R+S	4110	4226		1.00	0.70	44.7	31.3	6	36.0	5	50	0.11	1.92
QD7	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 7	2F+N+T	B1	220/127 V	6796	6308	R+T	3210		3098	1.00	0.70	33.8	23.6	6	36.0	5	40	3.51	5.32
QD8	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 8	3F+N+T	B1	220/127 V	22870	21112	R+S+T	7460	6600	7052	1.00	0.70	88.4	63.3	25	89.0	10	80	3.21	5.01
QDA1	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 1	3F+T	B1	220 V	14043	13000	R+S+T	3500	4750	4750	1.00	0.70	66.8	46.7	35	110.0	10	80	1.49	3.30
QDA2	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 2	3F+T	B1	220 V	20565	19000	R+S+T	6250	6250	6500	1.00	0.70	91.2	63.8	50	134.0	10	80	1.59	3.40
QDA3	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 3	3F+T	B1	220 V	50913	47000	R+S+T	15750	15750	15500	1.00	0.70	198.5	138.9	95	269.0	20	200	0.84	2.64
QDA4	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 4	3F+T	B1	220 V	14043	13000	R+S+T	3500	4750	4750	1.00	0.70	66.8	46.7	25	89.0	10	80	1.09	2.89
QDA5	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 5	3F+T	B1	220 V	27587	25500	R+S+T	8250	8250	9000	1.00	1.00	88.9	88.9	35	110.0	10	100	1.24	3.05
QDA6	QUADRO DE AR-CONDICIONADO 6	3F+T	B1	220 V	17304	16000	R+S+T	5200	6000	5000	1.00	0.70	84.7	59.3	25	89.0	10	80	0.03	1.84
QDA7	QUADRO DE AR-CONDICIONADO7	3F+T	B1	220 V	24326	22500	R+S+T	7750	6750	8000	1.00	1.00	76.6	76.6	25	89.0	10	80	1.39	3.20
QCB	QUADRO DA CASA DE BOMBA	3P+N	B1	220/127 V	3193	1510	S+T		760	750	1.00	0.80	15.8	12.6	10	50.0	5	40	1.68	3.49
17	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500			1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
18	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500			1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
19	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500			1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
20	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500			1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					248518	228585	R+S+T	78767	74262	75556										

Quadro de Demanda (QDG)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	4.89	100.00	4.89
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	155.26	77.00	119.55
Fogões elétricos e fornos elétricos	8.15	100.00	8.15
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12.00	86.00	10.32
	47.88	50.00	23.94
Secadouras de roupa, maquina de lavar louça, forno micro-ondas e hidromassagem	1.30	100.00	1.30
Uso Especifico	19.03	100.00	19.03
		TOTAL	187.19

QD1 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 1)



CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 9643-4646 Av. Hincraldo Rubens de Vendonça, 1866 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-900 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2025.01.30 16:04:37 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO:	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS QUADROS FOLHA Nº 06/10

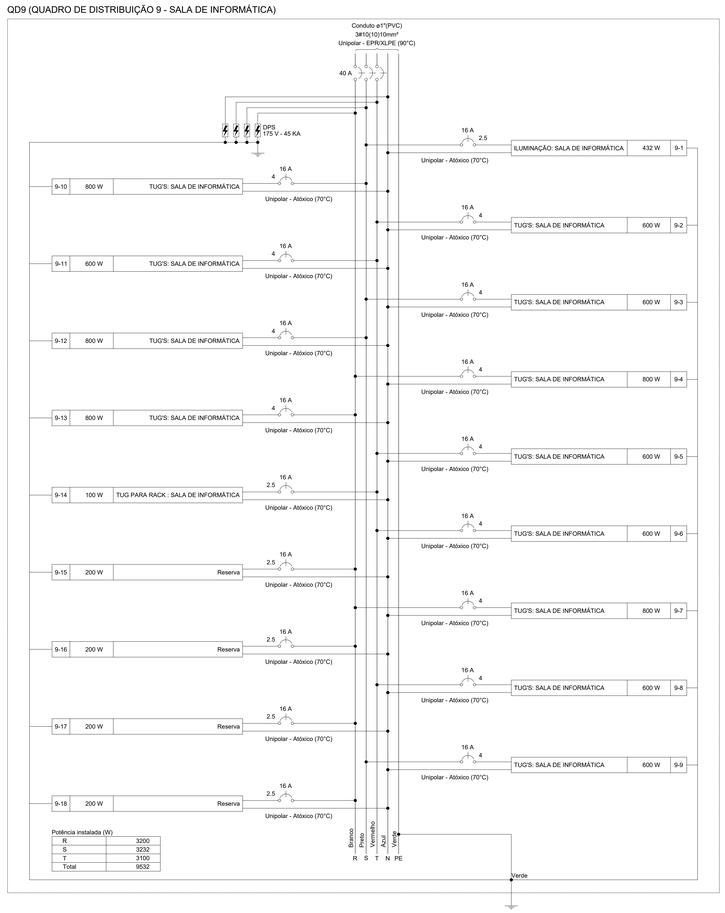
ESTATÍSTICA

ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

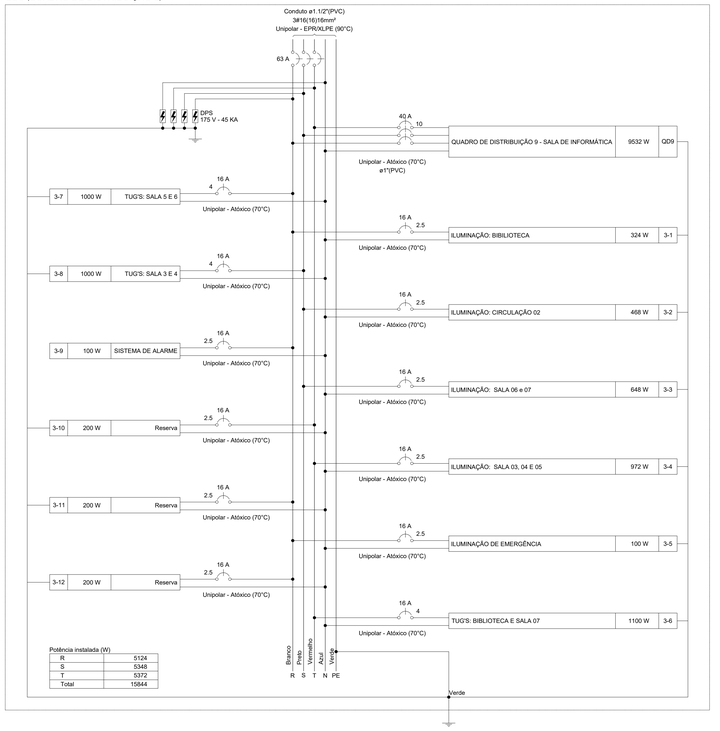
0 1 2 3 4 5 dm

Formato: A0 (1189x841mm)

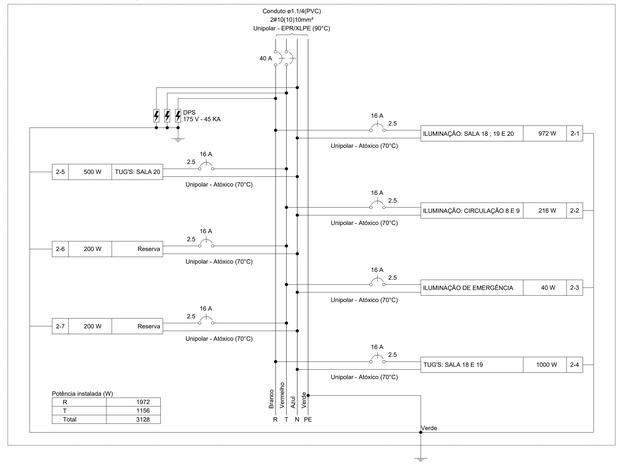
QD9 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 9 - SALA DE INFORMÁTICA)



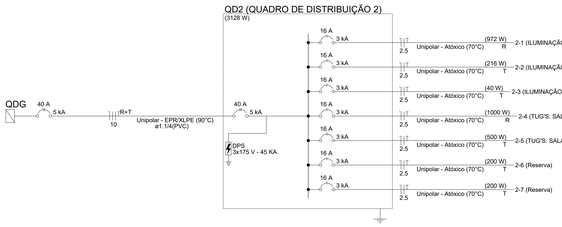
QD3 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 3)



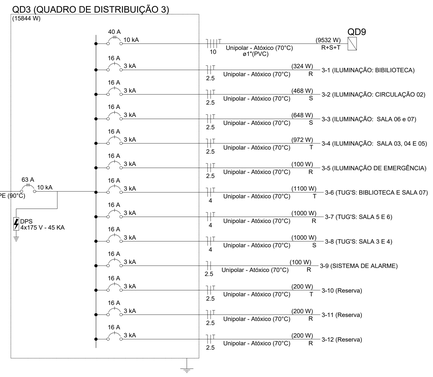
QD2 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2)



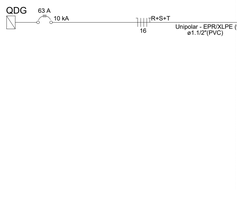
QD2 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2)



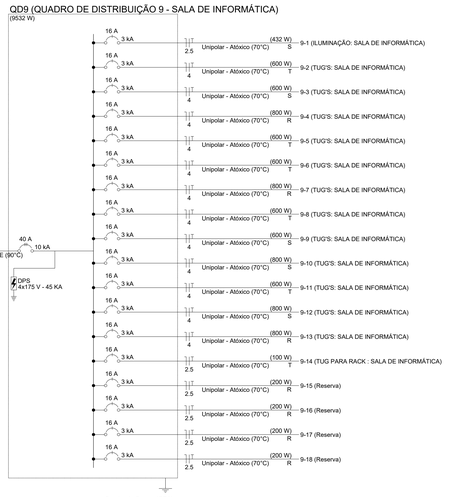
QD3 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 3)



QDG



QD9 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 9 - SALA DE INFORMÁTICA)



Quadro de Cargas (QD2)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	18	Tomadas (W) 100	200	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
2-1	ILUMINAÇÃO: SALA 18 ; 19 E 20	F+N+T	B1	127 V		54			1057	972	R	972			1.00	0.80	10.4	8.3	2.5	24.0	3	16	0.82	6.34
2-2	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO 8 E 9	F+N+T	B1	127 V		12			235	216	T				216	1.00	1.00	1.8	1.8	2.5	24.0	3	16	0.41	5.93
2-3	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	4				43	40	T				40	1.00	0.80	0.3	0.3	2.5	24.0	3	16	0.02	5.54
2-4	TUG'S: SALA 18 E 19	F+N+T	B1	127 V				6	2	1087	1000	R	1000			1.00	0.80	10.7	8.6	2.5	24.0	3	16	1.03	6.55
2-5	TUG'S: SALA 20	F+N+T	B1	127 V				3	1	543	500	T			500	1.00	0.80	5.3	4.3	2.5	24.0	3	16	0.84	6.36
2-6	Reserva	F+N+T	B1	127 V						200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
2-7	Reserva	F+N+T	B1	127 V						200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					4	66	9	3	3365	3128	R+T	1972	0	1156										

Quadro de Demanda (QD2)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	2.97	86.00	2.55
Uso Específico	0.40	100.00	0.40
		TOTAL	2.95

Quadro de Cargas (QD3)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	18	Tomadas (W) 100	200	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
QD9	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 9 - SALA DE INFORMÁTICA	3F+N+T	B1	220/127 V					10291	9532	R+S+T	3200	3232	3100	1.00	1.00	24.0	24.0	10	50.0	10	40	0.77	4.86
3-1	ILUMINAÇÃO: BIBLIOTECA	F+N+T	B1	127 V		18			352	324	R	324			1.00	1.00	2.8	2.8	2.5	24.0	3	16	1.40	5.49
3-2	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO 02	F+N+T	B1	127 V		26			509	468	S		468		1.00	1.00	4.0	4.0	2.5	24.0	3	16	2.12	6.21
3-3	ILUMINAÇÃO: SALA 06 e 07	F+N+T	B1	127 V		36			704	648	S		648		1.00	0.65	8.5	5.5	2.5	24.0	3	16	1.65	5.74
3-4	ILUMINAÇÃO: SALA 03, 04 E 05	F+N+T	B1	127 V		54			1057	972	T			972	1.00	0.65	12.8	8.3	2.5	24.0	3	16	0.86	4.95
3-5	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	10				109	100	R	100			1.00	0.65	0.8	0.9	2.5	24.0	3	16	0.07	4.16
3-6	TUG'S: BIBLIOTECA E SALA 07	F+N+T	B1	127 V			5	3	1196	1100	T			1100	1.00	0.65	7.9	9.4	4	32.0	3	16	1.52	5.62
3-7	TUG'S: SALA 5 E 6	F+N+T	B1	127 V			6	2	1087	1000	R	1000			1.00	0.65	13.2	8.6	4	32.0	3	16	1.13	5.23
3-8	TUG'S: SALA 3 E 4	F+N+T	B1	127 V			6	2	1087	1000	S		1000		1.00	0.65	13.2	8.6	4	32.0	3	16	0.49	4.58
3-9	SISTEMA DE ALARME	F+N	B1	127 V			1		100	100	R	100			1.00	1.00	0.8	0.8	2.5	24.0	3	16	0.38	4.47
3-10	Reserva	F+N+T	B1	127 V					200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
3-11	Reserva	F+N+T	B1	127 V					200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
3-12	Reserva	F+N+T	B1	127 V					200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					10	134	18	7	17091	15844	R+S+T	5124	5348	5372										

Quadro de Demanda (QD3)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12.00	86.00	10.32
	3.69	50.00	1.85
Uso Específico	1.40	100.00	1.40
		TOTAL	13.57

Quadro de Cargas (QD9)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 18	Tomadas (W) 100	200	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
9-1	ILUMINAÇÃO: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V	24			470	432	S		432		1.00	1.00	3.7	3.7	2.5	24.0	3	16	0.67	5.53
9-2	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	T			600	1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	0.50	5.36
9-3	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	S		600		1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	0.61	5.48
9-4	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		4		870	800	R	800			1.00	1.00	6.8	6.8	4	32.0	3	16	1.00	5.87
9-5	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	T			600	1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	1.01	5.88
9-6	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	T			600	1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	0.90	5.77
9-7	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		4		870	800	R	800			1.00	1.00	6.8	6.8	4	32.0	3	16	1.03	5.90
9-8	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	T			600	1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	1.01	5.88
9-9	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	S		600		1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	0.90	5.77
9-10	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		4		870	800	S		800		1.00	1.00	6.8	6.8	4	32.0	3	16	1.03	5.90
9-11	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		3		652	600	T			600	1.00	1.00	5.1	5.1	4	32.0	3	16	0.61	5.48
9-12	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		4		870	800	S		800		1.00	1.00	6.8	6.8	4	32.0	3	16	0.63	5.50
9-13	TUG'S: SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V		4		870	800	R	800			1.00	1.00	6.8	6.8	4	32.0	3	16	0.42	5.29
9-14	TUG PARA RACK : SALA DE INFORMÁTICA	F+N+T	B1	127 V	1			109	100	T			100	1.00	1.00	0.9	0.9	2.5	24.0	3	16	0.08	4.94
9-15	Reserva	F+N+T	B1	127 V				200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
9-16	Reserva	F+N+T	B1	127 V				200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
9-17	Reserva	F+N+T	B1	127 V				200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
9-18	Reserva	F+N+T	B1	127 V				200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					24	1	41	10291	9532	R+S+T	3200	3232	3100											

Quadro de Demanda (QD9)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	9.49	86.00	8.16
Uso Específico	0.80	100.00	0.80
		TOTAL	8.96

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 8443-4646 Av. Hermann Rudorio de Hemberga, 1866 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

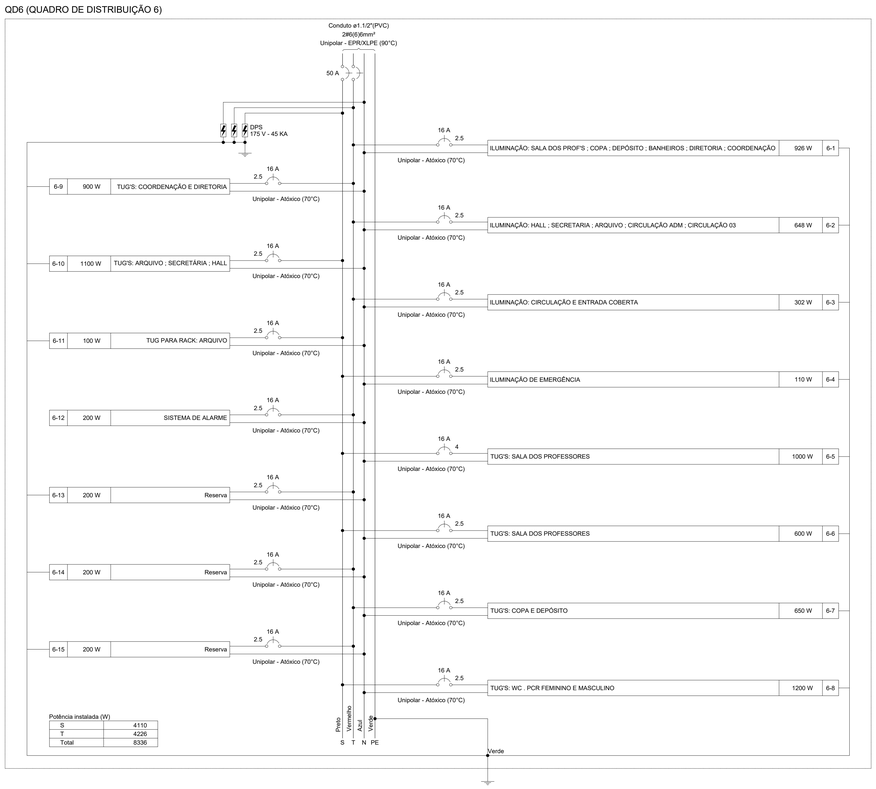
TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 08:01:44 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: SETEMBRO/2024 PARTICIPAÇÃO:	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS QUADROS FOLHA Nº 07 /10

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

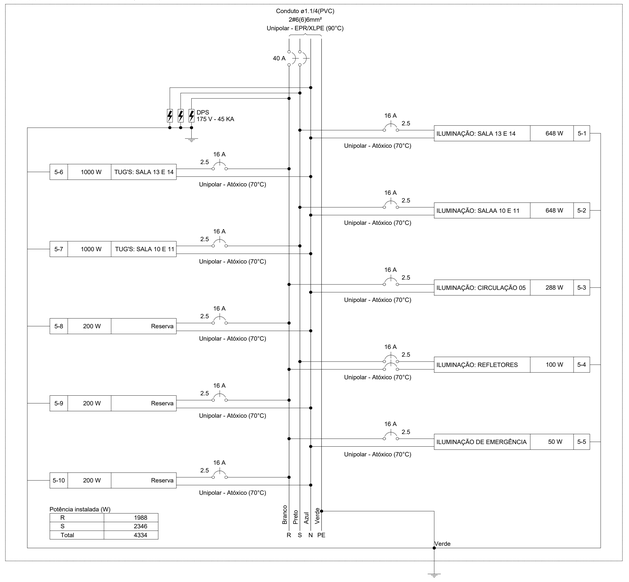
0 1 2 3 4 5 m

Formato: A0 (1189x841mm)

QD6 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 6)



QD5 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 5)



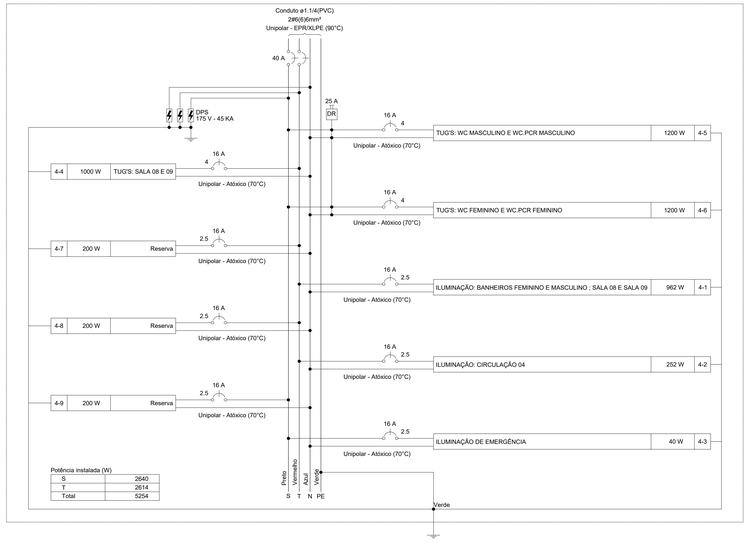
Quadro de Cargas (QD4)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	13	18	Tomadas (W) 0	100	200	600	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
4-1	ILUMINAÇÃO: BANHEIROS FEMININO E MASCULINO ; SALA 08 E SALA 09	F+N+T	B1	127 V		2	52					1046	962	T			962	1.00	0.70	7.9	8.2	2.5	24.0	3	16	0.69	6.35
4-2	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO 04	F+N+T	B1	127 V			14					274	252	T			252	1.00	1.00	2.2	2.2	2.5	24.0	3	16	0.86	6.53
4-3	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	4							43	40	S		40		1.00	0.70	0.2	0.3	2.5	24.0	3	16	0.02	5.68
4-4	TUG'S: SALA 08 E 09	F+N+T	B1	127 V				6	2			1087	1000	T			1000	1.00	1.00	8.6	8.6	4	32.0	3	16	0.61	6.27
4-5	TUG'S: WC MASCULINO E WC.PCR MASCULINO	F+N+T	B1	127 V				1			2	1304	1200	S	1200			1.00	0.70	14.7	10.3	4	32.0	3	16	0.99	6.65
4-6	TUG'S: WC FEMININO E WC.PCR FEMININO	F+N+T	B1	127 V				1			2	1304	1200	S	1200			1.00	0.70	14.7	10.3	4	32.0	3	16	1.27	6.94
4-7	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
4-8	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
4-9	Reserva	F+N+T	B1	127 V								200	200	S		200		1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					4	2	66	2	6	2	4	5659	5254	S+T	0	2640	2614										

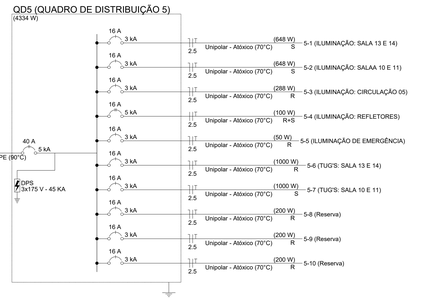
Quadro de Demanda (QD4)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	5.06	86.00	4.35
Uso Específico	0.60	100.00	0.60
		TOTAL	4.95

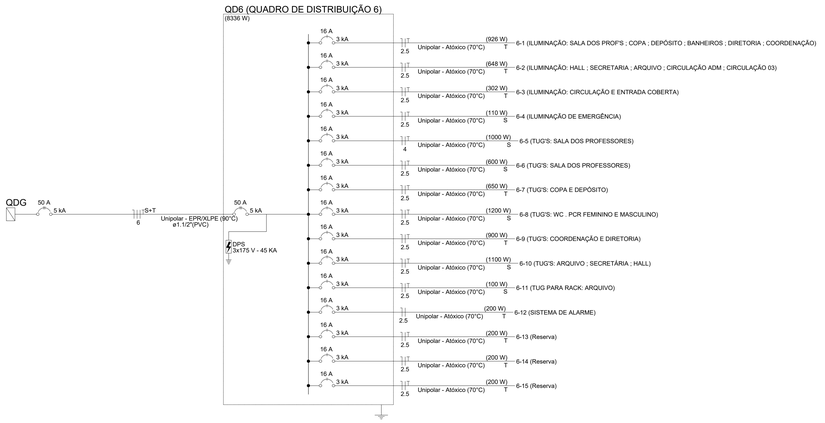
QD4 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 4)



QD5 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 5)



QD6 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 6)



Quadro de Cargas (QD6)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	13	18	50	Tomadas (W) 0	100	150	200	600	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
6-1	ILUMINAÇÃO: SALA DOS PROF'S ; COPA ; DEPÓSITO ; BANHEIROS ; DIRETORIA ; COORDENAÇÃO	F+N+T	B1	127 V		2	50							1007	926	T			926	1.00	0.57	13.9	7.9	2.5	24.0	3	16	1.93	3.90
6-2	ILUMINAÇÃO: HALL ; SECRETARIA ; ARQUIVO ; CIRCULAÇÃO ADM ; CIRCULAÇÃO 03	F+N+T	B1	127 V			36							704	648	T			648	1.00	1.00	2.8	5.5	2.5	24.0	3	16	0.42	2.39
6-3	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO E ENTRADA COBERTA	F+N+T	B1	127 V			14	1						328	302	T			302	1.00	1.00	2.6	2.6	2.5	24.0	3	16	0.34	2.31
6-4	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	11									120	110	S		110		1.00	0.57	0.8	0.9	2.5	24.0	3	16	0.08	2.05
6-5	TUG'S: SALA DOS PROFESSORES	F+N+T	B1	127 V								5		1087	1000	S		1000		1.00	0.57	15.0	8.6	4	32.0	3	16	2.00	3.97
6-6	TUG'S: SALA DOS PROFESSORES	F+N+T	B1	127 V								3		652	600	S		600		1.00	0.57	9.0	5.1	2.5	24.0	3	16	1.85	3.82
6-7	TUG'S: COPA E DEPÓSITO	F+N+T	B1	127 V					5	1				707	650	T			650	1.00	0.57	9.8	5.6	2.5	24.0	3	16	1.39	3.35
6-8	TUG'S: WC . PCR FEMININO E MASCULINO	F+N+T	B1	127 V									2	1304	1200	S		1200		1.00	0.57	18.0	10.3	2.5	24.0	3	16	1.82	3.79
6-9	TUG'S: COORDENAÇÃO E DIRETORIA	F+N+T	B1	127 V						1	5		2	978	900	T			900	1.00	0.57	13.5	7.7	2.5	24.0	3	16	0.77	2.73
6-10	TUG'S: ARQUIVO ; SECRETÁRIA ; HALL	F+N+T	B1	127 V							5		3	1196	1100	S		1100		1.00	0.57	9.4	9.4	2.5	24.0	3	16	1.12	3.09
6-11	TUG PARA RACK: ARQUIVO	F+N+T	B1	127 V							1			109	100	S		100		1.00	1.00	0.9	0.9	2.5	24.0	3	16	0.15	2.11
6-12	SISTEMA DE ALARME	F+N	B1	127 V							2			200	200	T			200	1.00	0.57	1.4	1.6	2.5	24.0	3	16	0.16	2.13
6-13	Reserva	F+N+T	B1	127 V										200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
6-14	Reserva	F+N+T	B1	127 V										200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
6-15	Reserva	F+N+T	B1	127 V										200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					11	2	100	1	1	18	1	13	2	8991	8336	S+T	0	4110	4226										

Quadro de Demanda (QD6)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	8.39	86.00	7.22
Uso Específico	0.60	100.00	0.60
		TOTAL	7.82

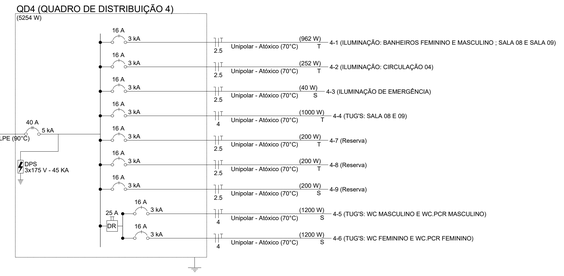
Quadro de Cargas (QD5)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	18	50	Tomadas (W) 100	200	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
5-1	ILUMINAÇÃO: SALA 13 E 14	F+N+T	B1	127 V		36				704	648	S		648		1.00	1.00	5.5	5.5	2.5	24.0	3	16	0.94	5.68
5-2	ILUMINAÇÃO: SALAA 10 E 11	F+N+T	B1	127 V		36				704	648	S		648		1.00	1.00	5.5	5.5	2.5	24.0	3	16	0.68	5.42
5-3	ILUMINAÇÃO: CIRCULAÇÃO 05	F+N+T	B1	127 V		16				313	288	R	288			1.00	1.00	2.5	2.5	2.5	24.0	3	16	1.62	6.36
5-4	ILUMINAÇÃO: REFLETORES	F+F+T	B1	220 V			2			109	100	R+S	50	50		1.00	1.00	0.5	0.5	2.5	24.0	5	16	0.04	4.78
5-5	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	5					54	50	R	50			1.00	1.00	0.2	0.4	2.5	24.0	3	16	0.02	4.76
5-6	TUG'S: SALA 13 E 14	F+N+T	B1	127 V				6	2	1087	1000	R	1000			1.00	1.00	8.6	8.6	2.5	24.0	3	16	1.37	6.11
5-7	TUG'S: SALA 10 E 11	F+N+T	B1	127 V				6	2	1087	1000	S		1000		1.00	1.00	8.6	8.6	2.5	24.0	3	16	0.96	5.70
5-8	Reserva	F+N+T	B1	127 V						200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
5-9	Reserva	F+N+T	B1	127 V						200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
5-10	Reserva	F+N+T	B1	127 V						200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					5	88	2	12	4	4659	4334	R+S	1988	2346	0										

Quadro de Demanda (QD5)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	4.06	86.00	3.49
Uso Específico	0.60	100.00	0.60
		TOTAL	4.09

QD4 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 4)



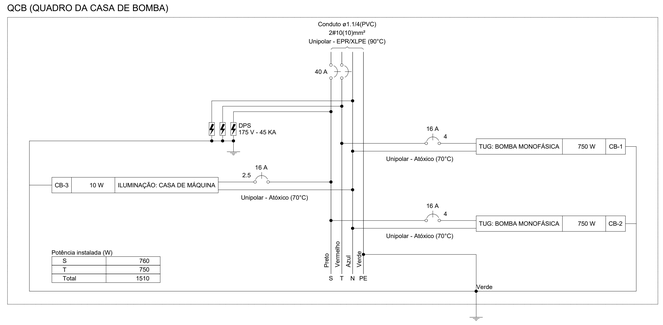
Quadro de Cargas (QCB)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	Tomadas (W) 750	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
CB-1	TUG: BOMBA MONOFÁSICA	F+N+T	B1	127 V		1	1190	750	T			750	1.00	0.80	11.7	9.4	4	32.0	3	16	0.07	3.14
CB-2	TUG: BOMBA MONOFÁSICA	F+N+T	B1	127 V		1	1190	750	S	750			1.00	0.80	11.7	9.4	4	32.0	3	16	0.03	3.11
CB-3	ILUMINAÇÃO: CASA DE MÁQUINA	F+N+T	B1	127 V	1		11	10	S		10		1.00	0.80	0.1	0.1	2.5	24.0	3	16	0.00	3.08
TOTAL						1	2392	1510	S+T	0	760	750										

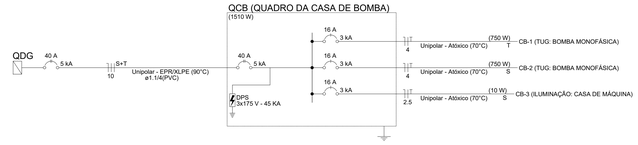
Quadro de Demanda (QCB)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	0.01	86.00	0.01
Uso Específico	2.38	100.00	2.38
		TOTAL	2.39

QCB (QUADRO DA CASA DE BOMBA)



QCB (QUADRO DA CASA DE BOMBA)



CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA
Fone: (66) 9642 4045 Av. Hermanos Rubens de mendonça, 1656 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI 803 CEP: 78050-500 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CNPJ:	37.465.309/0001-67
LOCAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT
INSCR. CADASTRAL	COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO	LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES
CREA	ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LIMA02507069135
RESP. PI EXECUÇÃO	
CREA	
ESCALA	INDICADAS
ASSUNTO:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
DATA	SETEMBRO/2024
	QUADROS
PARTICIPAÇÃO	
FOLHA Nº	08 /10

Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES:12866325076069135
Dados: 2024.10.14 08:52:05 -04'00'

ÁREAS (m²)	ESTATÍSTICA			
	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A0 (1189x841mm)

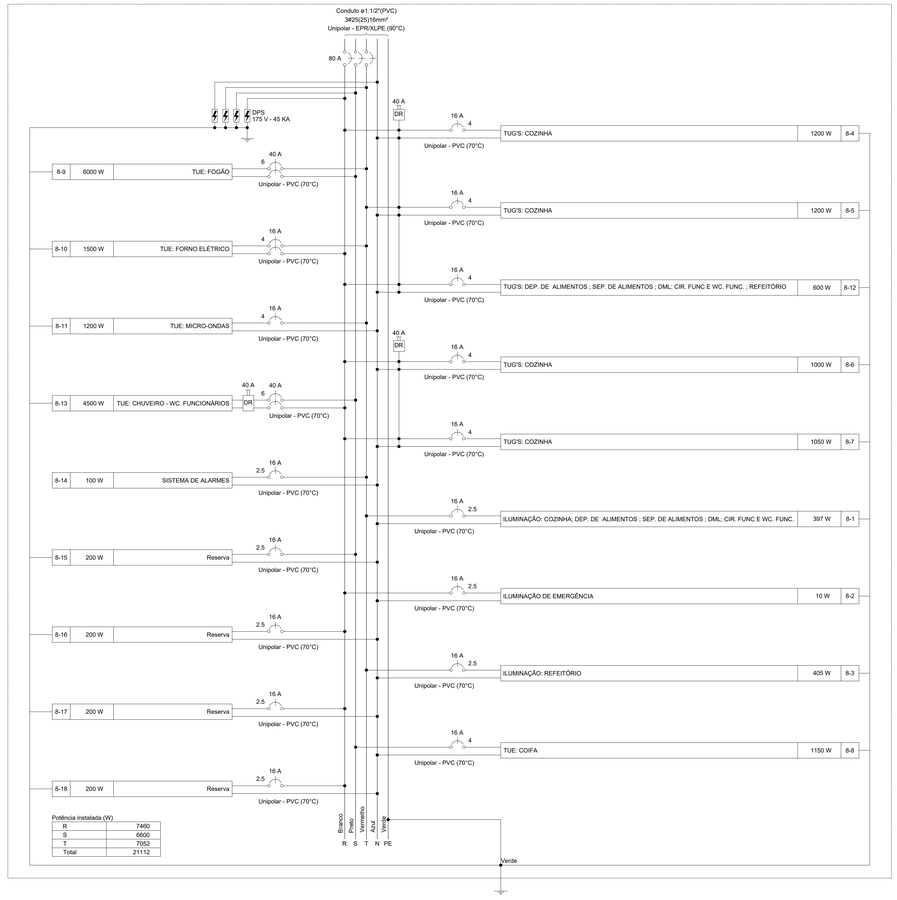
Quadro de Cargas (QD8)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	13	18	45	Tomadas (W) 100	200	400	600	750	1150	1200	1500	4500	6000	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
8-1	ILUMINAÇÃO: COZINHA; DEP. DE ALIMENTOS ; SEP. DE ALIMENTOS ; DML; CIR. FUNC E WC. FUNC.	F+N+T	B1	127 V															432	397	T			397	1.00	0.60	5.7	3.4	2.5	24.0	3	16	0.34	5.40
8-2	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	1														11	10	R	10			1.00	0.65	0.1	0.1	2.5	24.0	3	16	0.00	5.07
8-3	ILUMINAÇÃO: REFEITÓRIO	F+N+T	B1	127 V				9											440	405	T			405	1.00	0.60	5.8	3.5	2.5	24.0	3	16	1.30	6.36
8-4	TUG'S: COZINHA	F+N+T	B1	127 V								2							1304	1200	R	1200			1.00	0.65	15.8	10.3	4	32.0	3	16	0.53	5.59
8-5	TUG'S: COZINHA	F+N+T	B1	127 V								2							1304	1200	T			1200	1.00	0.65	15.8	10.3	4	32.0	3	16	0.63	5.69
8-6	TUG'S: COZINHA	F+N+T	B1	127 V							1	1							1087	1000	R	1000			1.00	0.65	13.2	8.6	4	32.0	3	16	0.63	5.69
8-7	TUG'S: COZINHA	F+N+T	B1	127 V						1	1		1						1141	1050	R	1050			1.00	0.60	15.0	9.0	4	32.0	3	16	0.37	5.43
8-8	TUE: COIFA	F+N+T	B1	127 V									1						1250	1150	S		1150		1.00	0.60	16.4	9.8	4	32.0	3	16	0.73	5.80
8-9	TUE: FOGÃO	F+F+T	B1	220 V														1	6522	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.60	49.4	29.6	6	41.0	5	40	0.74	5.81
8-10	TUE: FORNO ELÉTRICO	F+F+T	B1	220 V												1			1630	1500	R+T	750		750	1.00	0.60	12.4	7.4	4	32.0	5	16	0.30	5.37
8-11	TUE: MICRO-ONDAS	F+N+T	B1	127 V												1			1304	1200	T			1200	1.00	0.65	15.8	10.3	4	32.0	3	16	0.63	5.70
8-12	TUG'S: DEP. DE ALIMENTOS ; SEP. DE ALIMENTOS ; DML; CIR. FUNC E WC. FUNC. ; REFEITÓRIO	F+N+T	B1	127 V					6										652	600	R	600			1.00	0.60	8.6	5.1	4	32.0	3	16	0.64	5.71
8-13	TUE: CHUVEIRO - WC. FUNCIONÁRIOS	F+F+T	B1	220 V													1		4891	4500	R+S	2250	2250		1.00	0.60	37.1	22.2	6	41.0	5	40	1.13	6.20
8-14	SISTEMA DE ALARMES	F+N	B1	127 V					1										100	100	T			100	1.00	1.00	0.8	0.8	2.5	24.0	3	16	0.54	5.61
8-15	Reserva	F+N+T	B1	127 V															200	200	S		200		1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
8-16	Reserva	F+N+T	B1	127 V															200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
8-17	Reserva	F+N+T	B1	127 V															200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
8-18	Reserva	F+N+T	B1	127 V															200	200	R	200			1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					1	7	12	11	8	1	1	5	1	1	1	1	1	1	22870	21112	R+S+T	7460	6600	7052										

Quadro de Demanda (QD8)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	4.89	100.00	4.89
Fogões elétricos e fornos elétricos	8.15	100.00	8.15
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	6.47	86.00	5.57
Secadoras de roupa, maquina de lavar louça, forno micro-ondas e hidromassagem	1.30	100.00	1.30
Uso Específico	2.05	100.00	2.05
		TOTAL	21.96

QD8 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 8)



QBI (QUADRO PARA BOMBA DE INCÊNDIO)



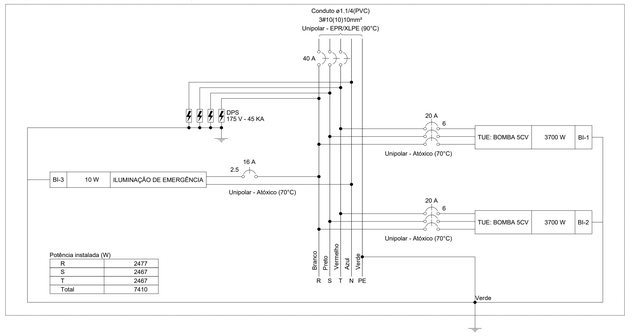
Quadro de Cargas (QBI)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
BI-1	TUE: BOMBA 5CV	3F+T	B1	220 V	10	3700	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	R+S+T	1233	1233	1233	1.00	0.80	18.7	15.0	6	36.0	10	20	0.03	1.92
BI-2	TUE: BOMBA 5CV	3F+T	B1	220 V		1	5710	3700	R+S+T	1233	1233	1233	1.00	0.80	18.7	15.0	6	36.0	10	20	0.02	1.91
BI-3	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	1		11	10	R	10			1.00	1.00	0.1	0.1	2.5	24.0	3	16	0.00	1.89
TOTAL					1	2	11431	7410	R+S+T	2477	2467	2467										

Quadro de Demanda (QBI)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	0.01	86.00	0.01
Motores Trifasicos	11.42	75.00	8.56
		TOTAL	8.57

QBI (QUADRO PARA BOMBA DE INCÊNDIO)



Quadro de Cargas (QD7)

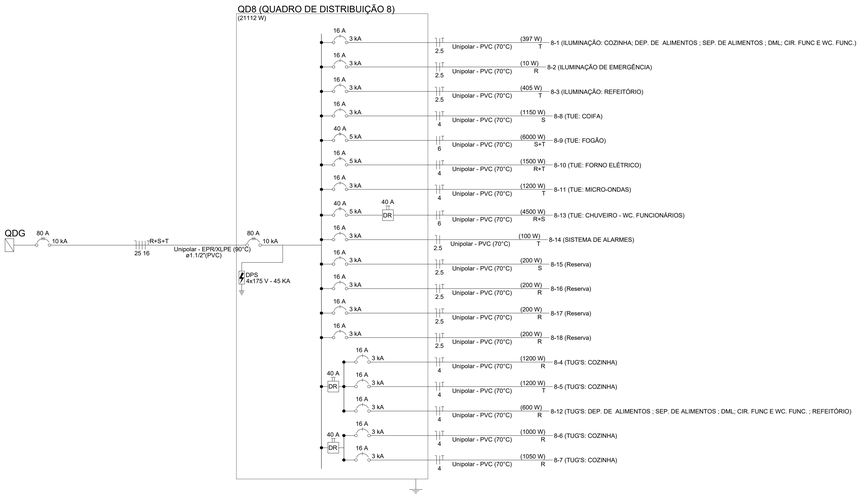
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Iluminação (W) 10	18	45	Tomadas (W) 100	200	600	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
7-1	ILUMINAÇÃO: SALA 01 E 02 ; AUDITÓRIO	F+N+T	B1	127 V		60					1174	1080	T			1080	1.00	0.65	14.2	9.2	2.5	24.0	3	16	1.23	6.59
7-2	ILUMINAÇÃO : CIRCULAÇÃO 01	F+N+T	B1	127 V		16					313	288	T			288	1.00	1.00	2.5	2.5	2.5	24.0	3	16	0.68	6.05
7-3	ILUMINAÇÃO: PÁTIO COBERTO	F+N+T	B1	127 V			18				880	810	S		810		1.00	1.00	6.9	6.9	2.5	24.0	3	16	1.33	6.70
7-4	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	127 V	3						33	30	T			30	1.00	0.65	0.4	0.3	2.5	24.0	3	16	0.03	5.40
7-5	TUG'S: SALA 01 E 02	F+N+T	B1	127 V				6	2		1087	1000	T			1000	1.00	0.65	13.2	8.6	2.5	24.0	3	16	1.56	6.93
7-6	TUG'S: AUDITÓRIO	F+N+T	B1	127 V					6		1304	1200	S		1200		1.00	0.65	15.8	10.3	2.5	24.0	3	16	1.12	6.49
7-7	TUG'S: AUDITÓRIO	F+N+T	B1	127 V						2	1304	1200	S		1200		1.00	0.65	15.8	10.3	2.5	24.0	3	16	1.08	6.45
7-8	SISTEMA DE ALARME	F+N	B1	127 V				1			100	100	T			100	1.00	0.65	1.2	0.8	2.5	24.0	3	16	0.08	5.45
7-9	Reserva	F+N+T	B1	127 V							200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
7-10	Reserva	F+N+T	B1	127 V							200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
7-11	Reserva	F+N+T	B1	127 V							200	200	T			200	1.00	1.00	1.6	1.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00
TOTAL					3	76	18	7	8	2	6796	6308	S+T	0	3210	3098										

Quadro de Demanda (QD7)

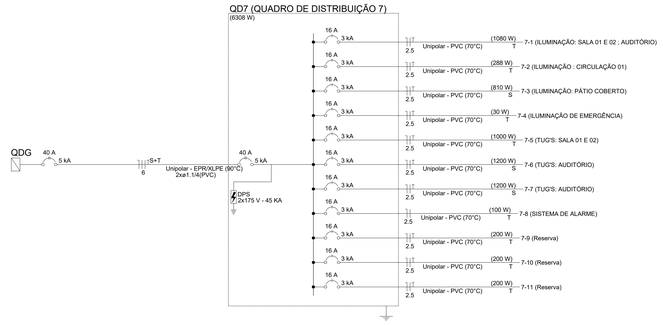
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	6.20	86.00	5.33
Uso Específico	0.60	100.00	0.60
		TOTAL	5.93

QD7 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 7)

QD8 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 8)



QD7 (QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 7)



CARIMBO :

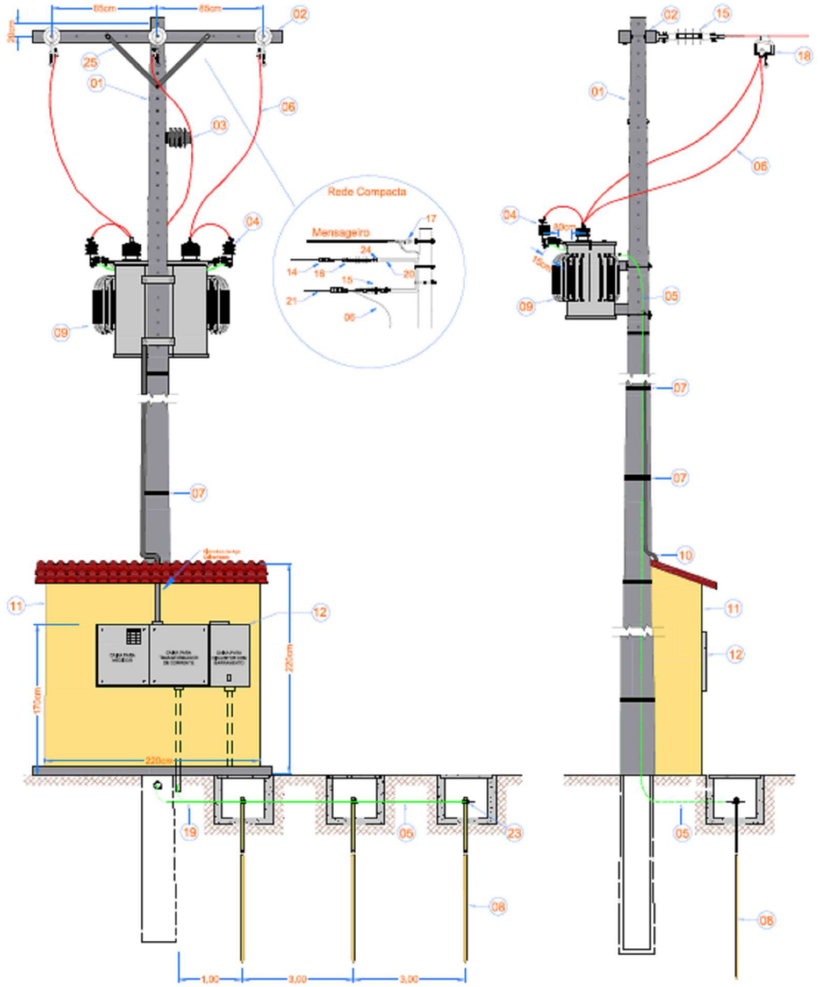
SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (66) 9640-4045 Av. Hermínio Rubens de Hamônya, 1856 - Edifício Questa Office Tower, SL 805 CEP: 78550-000 - Sorriso - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT — COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 — LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02507069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02507069135 Dados: 2024.10.14 08:02:33 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA INDICADAS	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — FOLHA Nº 09 /10
DATA SETEMBRO/2024	QUADROS
PARTICIPAÇÃO	

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

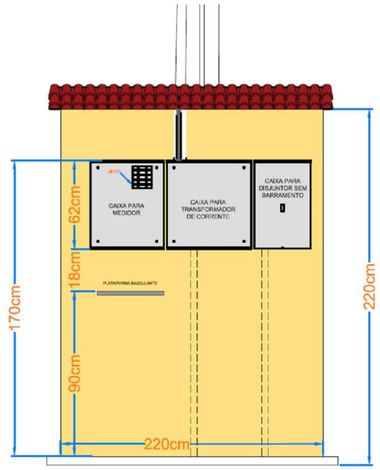
0 1 2 3 4 5 m

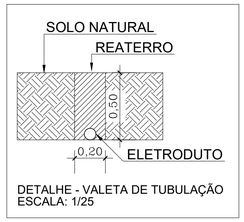
Formato: A0 (1189x841mm)



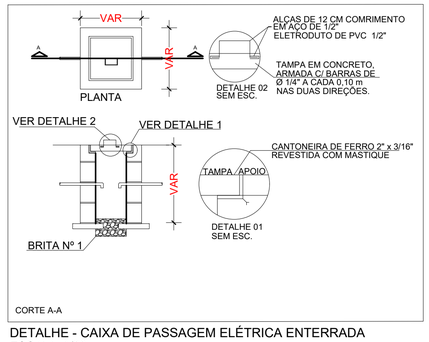
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
DETALHE - ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA: 1/50

ITEM	DESCRIÇÃO DE MATERIAL
01	POSTE DE CONCRETO DUPLO "T" OU CIRCULAR (PARA BORBOREMA E PARAÍBA APENAS DUPLO "T")
02	CRUZETA CONCRETO
03	ISOLADOR DE PINO PARA 15 kV, 25 kV OU 36,2 kV - VER NOTA NO DESENHO 8
04	PÁRA-RAIOS POLIMÉRICO PARA 11,4 kV, 13,8 kV, 22 kV OU 34,5 kV
05	CONDUTOR DE COBRE NU PARA ATERRAMENTO, MÍNIMO DE 50 mm²
06	CABO DE ALUMÍNIO CA 35mm² - PROTEGIDO (m)
07	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO INOX
08	HASTE DE TERRA 2,4m - COBREADA
09	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO
10	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE NBR - 5624
11	MURETA DE ALVENARIA
12	CAIXA PARA DISJUNTOR, TC's, CHAVE DE AFERIÇÃO E MEDIDOR
13	CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO POLIFÁSICA COM TAMPA RETA
14	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO ABERTO
15	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO
16	MANILHA SAPATILHA
17	SAPATILHA
18	GRAMPO DE LINHA VIVA
19	CONECTOR CUNHA
20	BRAÇO SUPORTE TIPO "C"
21	CONDUTOR DE COBRE ISOLADO EPR/XLPE - 15 kV, 25 kV OU 36,2 kV
22	MUFLA TERMINAL - ISOLAMENTO DE 15 kV, 25 kV OU 36,2 kV
23	CONECTOR GTDU
24	PERFIL U
25	MÃO FRANCESA PLANA 619 MM (APENAS PARA ETO, EMS, ESS, EMT e EMG)

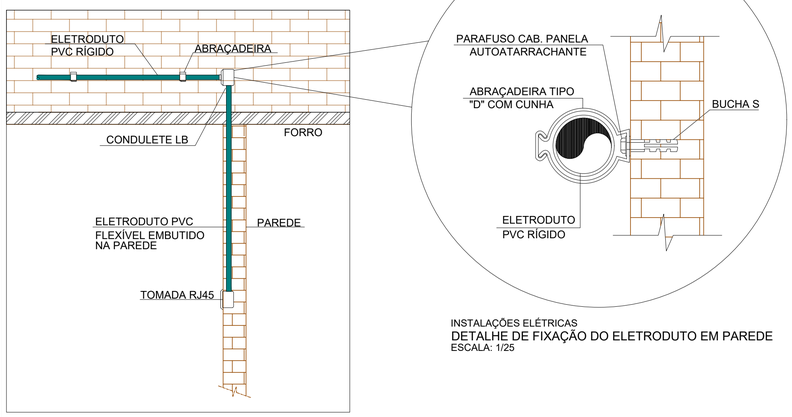




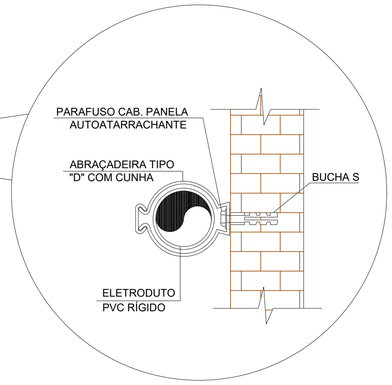
DETALHE - VALETA DE TUBULAÇÃO
ESCALA: 1/25



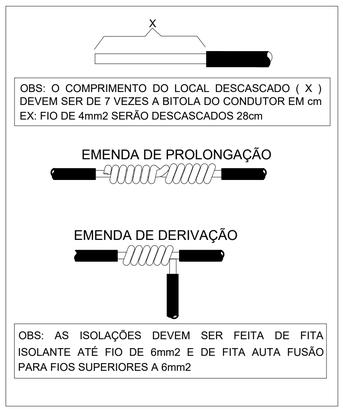
DETALHE - CAIXA DE PASSAGEM ELÉTRICA ENTERRADA
ESCALA: 1/20



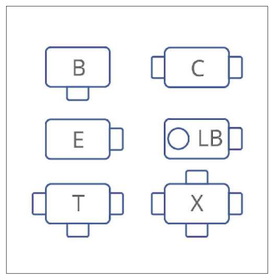
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
DETALHE DO ELETRODUTO ACIMA DO FORRO
ESCALA: 1/25



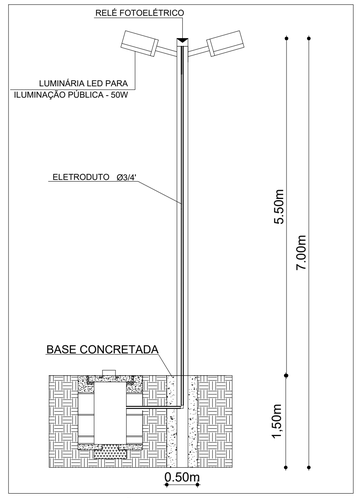
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
DETALHE DE FIXAÇÃO DO ELETRODUTO EM PAREDE
ESCALA: 1/25



EMENDA DOS CONDUTORES
ESCALA: 1/25



DETALHE - TIPOS DE CONDULETES
ESCALA: 1/25



DETALHE - INSTALAÇÃO DE POSTO METÁLICO H = 7 METROS
SEM ESCALA

CARIMBO :

SERPRA
SERVIÇOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.
Fone: (65) 3642-4045 - Av. Historiador Rubens de mendonça, 1856 - Edifício Cuiabá Office Tower, SI. 802 CEP: 78050-000 - Cuiabá - MT

TIPO DA OBRA	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
PROPRIETÁRIO CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU 37.465.309/0001-67
LOCAL INSCR. CADASTRAL	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS - COTRIGUAÇU-MT COORDENADAS: 10° 04'03.00"S 58° 33'38.40"S
AUTOR DO PROJETO CREA	LUIS FELIPE CARVALHO B. LIMA ENG. CIVIL - 121.523.583-6 LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Assinado de forma digital por LUIS FELIPE CARVALHO BERNARDES LIMA:02567069135 Dados: 2024.10.14 08:02:53 -04'00'
RESP. P/ EXECUÇÃO CREA	
ESCALA: INDICADAS DATA: AGOSTO/2024 PARTICIPAÇÃO	ASSUNTO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DETALHES FOLHA Nº: 10 /10

ESTATÍSTICA				
ÁREAS (m²)	% OCUPAÇÃO		COEF. APROVEIT.	Nº DE PISOS
	TÉRREO	DEMAIS PAV.		

0 1 2 3 4 5 cm

Formato: A1 (841x594mm)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO 1220230175157

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

FELIPE DA SILVA XAVIER — RNP: **1216933081**

Título Profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA** — Registro: **41313**

Empresa Contratada: — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AV. 20 DE DEZEMBRO** — Número: **725**

Complemento: **PREFEITURA MUNICIPAL** — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: — Celebrado em: **06/09/2023**

Valor: **R$ 10,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AV. 7 DE SETEMBRO	DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS	SEM NÚMERO	EMEB 7 DE SETEMBRO	COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	010º04'03.01'' S 058º33'38.41'' O

Data de Inicio: **07/09/2023** — Previsão Término: **29/11/2023** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **ESCOLAR**

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Eletrotécnica - Sistemas de Energia Elétrica					
	Projeto	de subestação	aérea de energia elétrica	225,0000	quilovolt-ampére
	Elaboração de orçamento	de subestação	aérea de energia elétrica	1,0000	unidade

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

5. Observações

OBJETO: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO. SERVIÇOS: DESCRITOS ACIMA E MEMORIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local — data: / /

036.617.241-77 - FELIPE DA SILVA XAVIER

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Valor ART: R$ 96,62 — Registrada em 26/09/2023 — Valor Pago: R$ 96,62 — Nosso Número: 140000000011904688

Felipe da Silva Xavier
Engenheiro Eletricista
CREA-MT 041.313

Assinado de forma digital por FELIPE DA SILVA XAVIER:03661724177
Dados: 2023.09.27 08:38:48 -04'00'

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI Multipla v5, ou=29108091000165, ou=Presencial, ou=Certificado PF A3, cn=VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104
Dados: 2023.09.27 09:51:06 -04'00'

23/10/2023 16:12

ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A

CARTA DE APROVAÇÃO - SUBESTAÇÃO AÉREA

CUIABÁ-MT, 23 de Outubro de 2023

PROJETO ELÉTRICO: 30758 / 23
NÚMERO DA OS: 151259243
PROPRIETÁRIO DA OBRA: PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CPF\CNPJ: 37.465.309/0001-67
FONE: 6521231228 65981295259
EMPREENDIMENTO: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO
ENDEREÇO: AV. 7 DE SETEMBRO
BAIRRO: INDEFINIDO
CIDADE: COTRIGUACU
RESP. TEC. PROJETO: FELIPE DA SILVA XAVIER
DRT PROJETO: 1220230175157
FONE: 6521231228 65996745505
EMAIL: felipexavier.amm@gmail.com

DADOS TÉCNICOS:

TIPO DE PROJETO: SUBESTAÇÃO AÉREA
POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR: 225KVA
SUBESTAÇÃO/ALIMENTADOR: 265001
DEMANDA (KVA): 206,71
CARGA (KW): 261,05
TENSÃO (KV): 13,8-0,220

OBSERVAÇÕES: TRANSFORMAÇÃO 225KVA-13,8KV-220/127V, ATENDIMENTO DA EMEB 7 DE SETEMBRO - DISPONIBILIDADE 3172/2023.

Prezado (a) Senhor (a):

Informamos que o projeto elétrico apresentado para análise no dia 27/09/2023 11:22:16, referente ao projeto acima referenciado, foi analisado de acordo com as normas técnicas vigentes na empresa e da ABNT, onde o mesmo foi considerado **APROVADO**. Desde já fica apto a execução das instalações a ser realizada por um profissional habilitado devendo ser seguida as especificações contidas neste projeto.

Observação: Na existência de ressalvas as mesmas devem ser integralmente atendidas, caso

contrário, o projeto será considerado REPROVADO.

RESSALVAS:

Essa analise valida somente projeto da SE.

Ordem de serviço para orçamento de conexão 154769610
Em novos projetos assinar memorial descritivo;

Não será permitido derivar do poste com transformador existente, desta forma, instalar poste a 5 metros para realizar derivação;

Instalar estrutura de BT para fixação da rede existente;

Elo fusível indicado no diagrama unifilar está incorreto, seguir com 10K;

Seguir com caixa de medição que possui três compartimentos na horizontal;

Detalhe da caixa de medição que consta na mureta está incorreta.

VALIDADE DO PROJETO:

Caso seja projeto elétrico de **Iluminação Pública**, o mesmo terá validade de 12 (doze) meses, contados a partir do recebimento desta carta, conforme RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 1000, de 07 de Dezembro de 2021 Art. 458. Caso a solicitação não seja apresentada no prazo indicado, a aprovação do projeto será cancelada e uma nova análise deverá ser solicitada;

Para outros projetos, a validade da aprovação será de 02 (dois) anos, contados a partir do recebimento desta carta. Caso a solicitação não seja apresentada no prazo indicado, a aprovação do projeto será cancelada e uma nova análise deverá ser solicitada.

Informamos que a solicitação de vistoria só poderá ser realizada pelo proprietário do empreendimento ou pelo responsável técnico de execução conforme documento de responsabilidade técnica da execução das instalações.

Comunicamos ainda que o prazo para o comissionamento são de 30 (trinta) dias úteis, a contar da data de solicitação. Havendo a necessidade de obra para o atendimento, o prazo para realização da vistoria passa a ter início no primeiro dia útil subsequente a conclusão da obra que tem seus prazos regulados de acordo com a Resolução ANEEL 1.000/2021 conforme os seguintes artigos:

Art. 112 - Prazos para realização de Comissionamento;

Art. 64 - Estabelece o prazo para elaboração e orçamento da obra;
Art. 88 - Estabelece o prazo de execução e conclusão da referida obra.

COMISSIONAMENTO:

Após a conclusão das instalações, o Comissionamento da rede a ser incorporada por esta concessionária deverá ser solicitada em qualquer unidade de serviço ENERGISA, devendo ser entregue os seguintes documentos listados a seguir:

- *Nacionalidade, estado civil e endereço do proprietário;*
- *Cópia do RG, do CPF, do contrato com a firma prestadora dos serviços e das notas fiscais dos materiais aplicados na obra;*
- *No caso de pessoa jurídica fornecer cópia do Contrato Social e cópia de RG e CPF dos Diretores que assinarão o Contrato de Incorporação;*
- *Certificado de garantia e Nota de Ensaio do Transformador aplicado na obra Atestado de alinhamento emitido pela Prefeitura Municipal no caso de redes construídas em área urbana ou Autorização de Passagem no caso da área rural;*
- *No caso de Prefeitura Municipal, a Lei da Câmara do Município aprovando o investimento para a construção e posterior incorporação pela ENERGISA e cópia da ata de posse do Prefeito e Portaria de nomeação do Secretário;*
- *Número da conta bancária do proprietário da rede que assinará o contrato de incorporação, com os dados conta bancária (Conta Corrente);*
- *Cópia do projeto aprovado com o devido carimbo do departamento de análise;*
- *Cópia da CARTA e PLANILHA de aprovação do projeto;*
- *Contrato de prestação de serviço entre a empreiteira e o cliente;*
- *Certidão de pessoa Jurídica da empresa (emitido pelo CREA).*
- *A ART de execução com o nome da empresa em questão. (todos os documentos devem estar ligados a uma mesma empresa/responsável técnico).*

Celebração de contrato para transformadores de até 112,5KVA conforme Resolução Nº 1.000 de 7 de dezembro de 2021, ANEEL Art.292.

Os clientes com posto de transformação particular de até 112,5 KVA, podem optar por faturamento na tarifa do grupo B. Devem ser celebrados o Contrato Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) para consumidores através do DESC quando a carga instalada for maior que 75 kW para transformadores com potência até 75 KVA e Contrato de Execução de Obra (quando for a opção do cliente de execução pela empresa).

PONTOS DE ATENÇÃO:

I. SEMA: O proprietário da obra é o responsável perante a SEMA pelo cumprimento do Código Ambiental de Mato Grosso;

II. Seccionamento e aterramento de cercas: As cercas e telas que dividem as propriedades entre si ou com a via pública, bem como aquelas internas, devem ser seccionadas e aterradas conforme o padrão de Construção de Redes de Distribuição da Concessionária, quando o ramal de ligação ou interno (aéreo) passar sobre as mesmas;

III. Ramal de Entrada Subterrâneo: Os cabos unipolares deverão ser protegidos por eletroduto de descida até a caixa de passagem e após ela até a caixa de medição. Este eletroduto deverá ser de aço carbono galvanizado por imersão à quente de acordo com a NBR 5624, diâmetro nominal mínimo de 100mm;

IV. Ramal de Entrada Subterrâneo: Fica a cargo do consumidor todo o ônus com: instalação, materiais, manutenção e eventuais modificações futuras, inclusive as decorrentes de alterações da rede de distribuição;

V. Ramal de Entrada Subterrâneo: O consumidor deve entregar a declaração de compromisso/ramal subterrâneo (Anexo I) aconcessionária;

VI. Proteção contra Sobretensões: Os para-raios de rede secundária devem ser instalados em todo transformador. Devem ser instalados entre fase e neutro, de forma que devem ser projetados dois para-raios para os transformadores monofásicos e três para os trifásicos;

VII. Tracionamento de poste tipo Duplo T: Para realização de tracionamento em estruturas tipo ancoragem (N4, P4 e U4) em poste Duplo T deverá ser feito na face de maior esforço (face lisa) voltado para a direção da rede, quando não houver ângulo de deflexão;

VIII. Não autorização de faturamento de iluminação pública na conta do Município: Deverá ser instalado padrão de medição exclusivo para fins de faturamento do consumo de iluminação pública;

IX. Projeto de loteamento: Este loteamento apresentado é exclusivo para atendimento a carga, desta forma, não é permitido a utilização do mesmo para fins de geração distribuída;

X. Instalação de poste na calçada: Obedecer aos afastamentos contidos na NDU 004.3;

XI.Atestado de alinhamento dos postes a serem implantados: Apresentar no ato da fiscalização o atestado emitido pela Prefeitura Municipal;

XII. Do ofício de autorização de faturamento de IP: Apresentar no ato da fiscalização o Ofício da Prefeitura Municipal, autorizando a instalação e o faturamento do consumo de energia do sistema de iluminação pública na conta do Município;

XIII. Cruzeta de concreto armado: Deverá ser utilizada nas obras de projeto particular, a cruzeta deverá ser exclusivamente de concreto e apresentar a seguinte identificação gravada no concreto de forma legível e indelével: Nome ou marca comercial do fornecedor; - Data (dia, mês e ano) de fabricação; - Resistência nominal (daN); - Número de série; - Código ABNT do tipo de cimento utilizado;

XIV. Aplicação da capa protetora para conector tipo cunha, em derivações e ligações de equipamentos conforme ETU 207.1 e NDU 004.1: Nas derivações deverá ser empregado o conector tipo cunha de alumínio, com capa protetora, inclusive no conector com estribo para ligação de equipamentos. Para isso deverá ser feita uma fenda no protetor para instalação do estribo;

XV. Equipamentos (transformador, chave fusível, para-raios), materiais e acessórios: Instalar equipamentos, materiais e acessórios novos, conforme Cadastro Técnico de Distribuição da ENERGISA e de acordo com as Normas Técnicas atuais e vigentes;

XVI. Faixa de Servidão Rodovias: Titular deste projeto, responsável por apresentar autorização para utilização de faixa de servidão, quando da construção de rede paralela a rodovias. Devendo apresentar na solicitação de fiscalização;

XVII. Autorização de passagem por propriedade de terceiros: Titular deste projeto, responsável por apresentar autorização de passagem da rede de distribuição por propriedade de terceiros. Devendo apresentar na solicitação de fiscalização;

XVIII. Cruzamento de Rodovias: Titular deste projeto, responsável por apresentar autorização do órgão competente para realização da travessia de rede de distribuição. Devendo apresentar na solicitação de fiscalização.

Ao ensejo, renovamos os votos de elevada consideração nos colocando à sua disposição para eventual consulta através do telefone: (65) 3926-5640 ou e-mail: gpc.projetos@energisa.com.br

Atenciosamente.



Marcelo Donizeti Pazoti

Ger Constr. Manut Distribuição - EMT

MEMORIAL DESCRITIVO

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO 225kVA 13,8kV - 220V/127V

OBRA: POSTO DE TRANSFORMAÇÃO 225kVA 13,8kV - 220V/127V
REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO.
MODALIDADE: CONSTRUÇÃO
LOCAL: COTRIGUAÇU- MT

PROPROETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

Nome: Felipe da Silva Xavier

Cargo/Função: Eng. Eletricista

CUIABÁ-MT

SETEMBRO/2023

Pretendente/Consumidor:	**PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU**
Obra.....:	**REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO**
Localidade .....:	**AVENIDA 7 DE SETEMBRO, DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS – CEP: 78.330-000 – COTRIGUAÇU/MT** **21L** **328973.00mE** **8886717.00mS /MT**
Estrutura .....:	**PT 225kVA, ESTRUTURA DO POSTO CUF3-T-PR, ESTRUTURA DE DERIVAÇÃO NI-DC3-CF, 40 m de DISTÂNCIA DA REDE DA CONCESSIONÁRIA, DISJUNTOR DE 600A, TC 400:5, ELETRODUTO AÇO 2x100mm, POSTE 11/1000DAN, REDE DE AT XLPE 3x1x50mm²+9,5mm². O TRANSFORMADOR DEVE POSSUIR O PRIMÁRIO EM DELTA E SCUNDÁRIO EM ESTRELA ATERRADA. CONDUTOR DE ATERRAMENTO DE COBRE NU 50mm². PARA RAIO DE DISTRIBUIÇÃO - 12KV – POLIMERICO – 10KA.**
Descrição do Projeto .....:	**O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO, localizado no município de COTRIGUAÇU.**

MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO PARA ATENDER A REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO.

Introdução

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços referentes à instalação do POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE 225kVA 13,8Kv – 220V/127V NO PRÉDIO DA POLITEC-PJ. Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de instalações elétricas e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

Devendo os serviços ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações elétricas devem obedecer rigorosamente os passos descritos neste memorial.

Normas e determinações

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução da obra:

- NBR 5410 - Instalação Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 13570 – Instalações Elétricas em local de afluência de público;
- NR 10 – Segurança em instalações e Serviços em eletricidade;
- NDU001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária;
- NTE001 – Montagem de Redes Primárias de Distribuição de Energia elétrica com cabos cobertos – classe 15kV.
- NDU002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária.

1 – Instalações Elétricas de Média Tensão

Características da Entrada de Serviço:

A edificação será atendida em MT, em tensão primária de fornecimento de 13,8KV e possuirá um transformador próprio de 225 kVA, 220/127V, 13,8Kv, a estrutura do posto de transformação será CUF3-T-PR, conforme projeto.

A derivação da Rede de AT da concessionária, (conforme extensão de rede prevista em projeto) para atender o posto de transformação será feita através de Rede Compacta de 15kV (NTE-01).

O Ramal de Ligação e o Ramal de Entrada previstos no projeto serão aéreos, o Ramal Interno ou de Saída será subterrâneo.

Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de composto termoplástico de PVC 0,6/1kV, nas bitolas de 2x{3#300(300)150}.

A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por um disjuntor termomagnético caixa moldada de 600A instalado na estrutura do posto de transformação.

Considerações:

Todas as considerações e especificações constantes nesse memorial foram baseadas na Norma da concessionária de energia local “NDU-002 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA”. Todos os desenhos e tabelas citados nessa norma se referem a NDU-002 – ENERGISA.

Ressalto que o projeto do posto de transformação deve ser aprovado na concessionária local (ENERGISA).

1.1 – Ponto de Entrega

O ponto de entrega de energia em tensão primária de distribuição deverá estar no máximo a 50m do poste de derivação da Concessionária e o atendimento da unidade consumidora, sempre que possível, em áreas atendidas por rede de distribuição aérea, será através de ramal de ligação aéreo.

Quando o atendimento não puder ser efetuado através de ramal de ligação aéreo, por solicitação do consumidor ou por razões a ele imputáveis, o ramal subterrâneo terá o seu ônus creditado ao mesmo. Assim, o ponto de entrega se situará na derivação da rede da Concessionária e o ramal de entrada se estenderá até este ponto. Portanto, eventuais manutenções neste ramal serão de responsabilidade total do consumidor.

1.2– Ramal de Ligação

Para ligação será utilizada uma estrutura do tipo – CUF3-T-PR, que suportará a recepção da derivação e o posto de transformação de 225kVA. DISTÂNCIA DA REDE DA CONCESSIONÁRIA DE 325m, DISJUNTOR DE 600A, TC 400:5, ELETRODUTO AÇO 2x100mm, POSTE 11/1000DAN, REDE DE AT XLPE 3x1x50mm²+9,5mm².

Queda de tensão do ponto de derivação ao ponto de entrega:

Distância entre o ponto de derivação e o ponto de entrega – 15,63m;

Cabo utilizado – XLPE 3x1x50mm²+9,5mm²;

Queda de tensão conforme pag. 64 NTE-001 – 0,39%MVAxkm;

Trecho		**Carga**			**Condutores**	**Queda de Tensão**		
Designação	Comprimento	Distribuída no Trecho	Acumulada no Fim do Trecho	**Total**		Unitária	No Trecho	Total
A	B	C	D	E=(C/2+D)B	F	G	H=EXG	I
Primária	km	MVA	MVA x km		XLPE	%	%	%
Secundária	100m	kVA	kVA X 100m					
A-B	0,040	0,00	0,225	0,009	50	0,39	0,00351	0,00351

1 - Cálculo da queda tensão do ponto de derivação ao ponto de entrega.

1.2.1- Requisitos Gerais

a) Não passar sob ou sobre terreno de terceiros.

b) Respeitar as posturas municipais, especialmente quando atravessar vias públicas com redes aéreas.

c) Não serão aceitos ramais subterrâneos cruzando vias públicas.
d) Não apresentar emendas dentro das caixas, de eletrodutos e caixas intermediárias de inspeção ou de passagem.
e) Não é permitido que os condutores do ramal sejam enterrados diretamente no solo.
f) A sua entrada na propriedade do consumidor deve ser, preferencialmente, pela parte frontal da edificação. Quando esta se situar em local cujo acesso poderá ser feito por mais de uma rua, a entrada pode ser por quaisquer dos lados desde que seja possível a instalação do ramal.
g) O comprimento máximo será de 50 metros medidos a partir da base do poste ou ponto de derivação da rede de distribuição da Concessionária até o ponto de entrega. Neste caso o ponto de entrega está na subestação ou na cabine de medição.
h) Toda edificação ou unidade consumidora deverá ser atendida através de um único ramal de ligação e ter apenas um ponto de medição.
i) Observar eventuais condições específicas existentes nos casos de travessia de rodovias, ferrovias e vias públicas em geral.
j) A derivação da rede deve ser executada através de chave fusível, conforme tabela 12, sendo os elos-fusíveis dimensionados pela tabela 11 ou chave seccionadora em função dos estudos de coordenação.
k) As cercas e telas que dividem as propriedades entre si ou com a via pública, bem como aquelas internas, devem ser seccionadas e aterradas conforme o padrão de REFORMA E AMPLIAÇÃO de Redes de Distribuição da Concessionária, quando o ramal de ligação ou interno (aéreo) passar sobre as mesmas.

1.2.2 – Ramal de ligação aéreo

Na instalação do ramal de ligação aéreo, além dos requisitos gerais, devem ser observadas as seguintes condições:

a) Não ser acessível de janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes, etc., observando as distâncias mínimas regulamentadas nos desenhos 29 e 30.
b) Não passar sobre área construída.
c) No ponto de derivação devem ser instaladas chaves fusíveis, conforme letra "j" do sub-item 7.1, com classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede ou linha da qual deriva.
d) Os condutores deverão ser unipolares de alumínio, obedecendo às distâncias mínimas estabelecidas na(s) norma(s) de REFORMA E AMPLIAÇÃO de Redes de Distribuição Urbana da Concessionária.

e) Altura mínima, medida entre o ponto de maior flecha dos condutores fase do ramal e o solo, deve obedecer às distâncias mínimas estabelecidas na(s) norma(s) de REFORMA E AMPLIAÇÃO de Redes de Distribuição Urbana da Concessionária.

f) Para a instalação do ramal deverão ser utilizados cabos de alumínio nu ou protegidos; os cabos a serem utilizados para cada tipo de ramal constam na tabela 1.

g) No poste de derivação não poderá existir equipamentos do tipo: transformador, banco de capacitor, religador, seccionalizador, regulador e etc.

1.3– Dimensionamento das Subestações

O dimensionamento das subestações deverá atender as seguintes prescrições.

a) O dimensionamento da subestação do consumidor será de inteira responsabilidade técnica do responsável técnico contratado para o projeto e execução da obra, que tenha habilitação no CREA, assim como as opções de critério do projeto. A Concessionária sugere os valores de fator de demanda constantes na tabela 14, a serem considerados durante a elaboração do projeto, no intuito de contribuir para o correto dimensionamento das subestações da sua área de concessão.

b) A localização da subestação será estabelecida de comum acordo entre a Concessionária e o consumidor, preservando sempre critérios técnicos e de segurança. A mesma deverá ser construída em local de livre e fácil acesso, em condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança.

c) As subestações com capacidade instalada entre 75 kVA e 300 kVA (B.T. 220/127V ou 380/220V) inclusive, poderão ser aéreas, conforme desenho 01 a 08 (NDU002-ENERGISA);

Para este projeto foi previsto um Posto de Transformação de 225kVA, estrutura CUF3-T-PR.

1.4– Proteção Sobrecorrente

1.4.1 – Fornecimento até 300kVA

a) A proteção na média tensão contra sobrecorrente será feita por chaves fusíveis com capacidade mínima de interrupção de corrente de 10kA e dotada de dispositivo de abertura sob carga, colocadas na mesma estrutura do transformador ou recuada quando a subestação for aérea.

b) A proteção no lado da baixa tensão será feita por disjuntor termomagnético em caixa moldada de com corrente nominal de 600A e com capacidade de interrupção simétrica mínima de 10kA.

1.4.2 – Consumidor Protegido por chave fusível

A Capacidade de interrupção da chave fusível deve ser maior do que o valor eficaz da corrente máxima de curto-circuito assimétrica, calculada no ponto de sua instalação.

A corrente nominal da chave fusível, deve ser compatível com a corrente máxima de carga.

O dimensionamento do elo fusível do consumidor deve estar conforme tabela 11 (NDU002-ENERGISA).

O elo fusível no último ponto de derivação da Concessionária deverá ser dimensionado para coordenar com o elo fusível do consumidor, conforme tabela 11. Caso não seja possível, pode-se usar elo da mesma capacidade, assumindo-se, portanto, a perda de seletividade.

De acordo com a tabela 11 o elo fusível utilizado será de 10K.

1.5 - Sobretensão

Para proteção dos equipamentos elétricos contra sobretensão e em pontos de transição de rede aérea para subterrânea ou vice versa, exige-se o uso de pára-raios poliméricos.

a) **O condutor de ligação dos pára-raios para a terra deverá ser conectado às demais ligações de aterramento e ser de cobre nu, seção mínima de 50mm²,** com jumper individual para cada pára-raio. Se a subestação for protegida por pára-raios além daqueles instalados na rede, a conexão desses dispositivos à malha de terra da subestação deve ser idêntica a dos pára-raios da rede.

b) Os pára-raios deverão ser poliméricos e suas especificações deverão ser conforme Padrões e Especificações de Materiais da Concessionária.

1.6– Proteção Geral na Baixa Tensão

1.6.1 - Sobrecorrente

No secundário de cada transformador deverá existir proteção geral contra curto-circuito e sobrecarga, feita através de disjuntor termomagnético, Norma NEMA ou IEC.

a) A proteção geral de sobrecorrentes em baixa tensão deverá ser localizada após a medição e deverá ser feita através de disjuntor termomagnético cuja corrente nominal deve ser dimensionada em compatibilidade com a potência de transformação;

b) O disjuntor de proteção de baixa tensão deverá permitir a sua coordenação seletiva com a proteção de sobrecorrentes geral da alta tensão. Caberá ao engenheiro responsável técnico pela execução das instalações a responsabilidade por essa coordenação;
c) O disjuntor termomagnético deve ter selo de conformidade do INMETRO;
d) A corrente nominal desses disjuntores, utilizados em instalações com potência de transformação de até 300 kVA, consta nas tabelas de dimensionamento do ramal de ligação e de entrada e para este caso será de 300A.
e) O disjuntor de proteção geral da baixa tensão deverá ser instalado o mais próximo possível do transformador, podendo distar deste, no máximo 10 metros;
f) O disjuntor deverá ser instalado em caixa apropriada afixada no poste do posto de transformação ou em mureta próxima a este, desde que não se ultrapasse o limite máximo de 10 m de distância em relação ao transformador;
g) Os disjuntores devem ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito no ponto de instalação. A capacidade de interrupção simétrica mínima deve ser de 30 kA;
h) A proteção das instalações internas do consumidor deve atender ao que estabelece a NBR-5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

1.7 – Sistema de Aterramento

a) Todas as ligações de condutores deverão ser feitas com conectores tipo solda exotérmica ou tipo terminal cabo-barra (GTDU), sendo obrigatório o uso de massa calafetadora em todas as conexões do aterramento.
b) Caberá a Concessionária a verificação, durante a vistoria para aceitação da subestação e/ou durante o andamento da obra, do valor da resistência de aterramento apresentada pela malha de terra que não deve ultrapassar 10 (dez) Ohms (medida em qualquer época do ano).
c) As hastes deverão ser cobreadas, e seu comprimento de 3,0m, com distância entre elas de 3 metros.
d) A interligação de todo o circuito de aterramento e sua ligação ao neutro deverá ser feita com cabo de cobre nu 50mm².
e) Para subestações aéreas, o número mínimo exigido até 225kVA (B.T. 220/127V) e 300kVA (B.T. 380/220V), é de 03 (três) hastes. No projeto em questão foram previstas 6 hastes de aterramento;
f) O cabo de aterramento deve ser contínuo, nu e sem emendas.

g) O neutro do sistema secundário (sistema multiaterrado) é acessível e deve ser diretamente interligado à malha de aterramento da unidade consumidora e ao neutro do(s) transformador(es).

1.8 – Medição de Energia

Deverá obedecer aos seguintes critérios:

a) A energia fornecida a cada consumidor (unidade de consumo) deverá ser medida num só ponto.
b) Não será permitida medição única a mais de um consumidor ou ainda, mais de uma medição a um único consumidor na mesma propriedade.
c) Ao consumidor cabe a REFORMA E AMPLIAÇÃO, instalação e montagem da subestação consumidora conforme mostrado nos desenhos desta norma. Toda a parte de medição de energia deverá ser selada pela Concessionária, devendo o consumidor manter a sua inviolabilidade.
d) A medição será sempre a três elementos.

A medição será instalada em mureta junto ao posto de transformação conforme projeto.

1.9 – Medição em Baixa Tensão

Nas subestações externas, quando a capacidade instalada for igual ou inferior a 300kVA (independente da tensão na B.T.), nos fornecimentos trifásicos em 11,4kV ou 13,8kV, 22Kv ou 34,5kV, a medição será feita em baixa tensão, sendo instalada em mureta, conforme desenho 40.

Deverão ser utilizadas caixas padronizadas conforme desenhos 33, 34, 40, 41 e 46.

O dimensionamento de medidores, condutores, eletrodutos e da proteção deverá ser feito pela tabela 2.

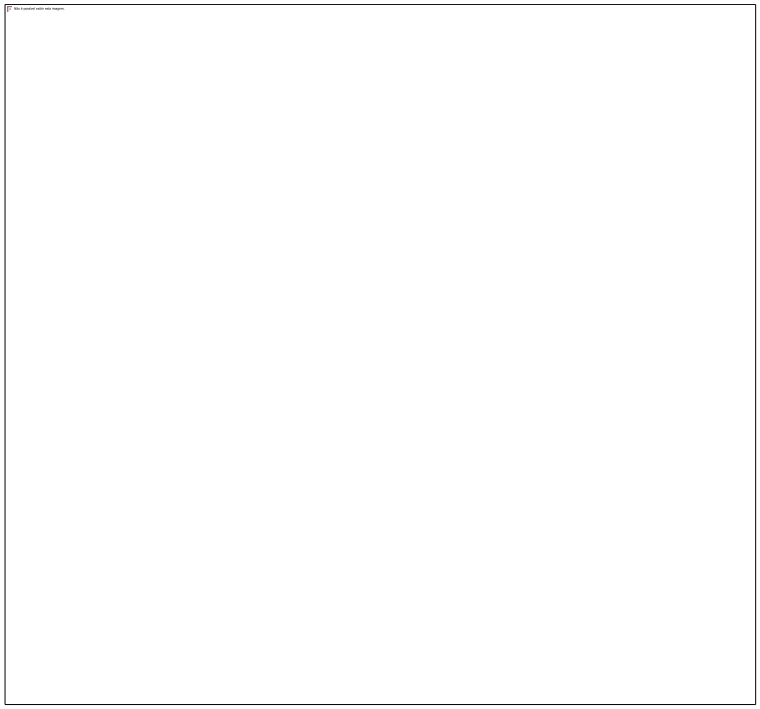


Figura 1 - ENTREADA DE MT MEDIÇÃO BT EM CAIXA PARA MEDIÇÃO INDIRETA

1.10 – Caixas para medição

As caixas para medição indireta, para as instalações dos clientes com fornecimento em tensão primária, padronizadas pela ENERGISA, com compartimentos para instalação dos equipamentos de medição, estão representadas nos desenhos 33, 34 e 41.

1.11 - Transformador

a) **O transformador deve possuir primário em "delta" e secundário em "estrela aterrada".**

b) Os transformadores deverão ser ensaiados e os laudos entregues à Concessionária, quando do pedido de ligação, em 02 (duas) vias.

Os transformadores destinados à utilização em entradas de serviço de unidades consumidoras devem ter as características previstas nas Normas Técnicas – NBR– 5440 e NBR-5356 da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT e na Norma Técnica NTE 043 (ENERGISA) – Transformadores de distribuição.

O Transformador a ser instalado deve ter as seguintes especificações:

c) Potência Nominal 225 KVA
d) Tensão Nominal M.T. 13,8 KV
e) Tensão Nominal B.T. 127 / 220 V
f) Frequência 60 HZ
g) NBI (Nível Básico de Impulso) 95 KV

	Tensão Primária	Tensão Secundária
Tensão Nominal	13,80kV	127/220V
Taps mínimos	13.800 V 13.200 V 12.600 V	
Tipo de ligação dos enrolamentos	Triangulo	Estrela com neutro solidariamente aterrado

2 – Relação de Demanda

Transformador a ser utilizado = 225kVA.

CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DEMANDA				
Nome do empreendimento: Endereço:	IMPLANTAÇÃO DE POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE 225KVA PARA ATENDIMENTO DA EMEB 7 DE SETEMBRO COTRIGUAÇU/MT			
D1 – ILUMINAÇÃO / PEQUENOS APARELHOS – ESCRITÓRIOS E SALAS COMERCIAIS				
ESPECIFICAÇÃO	**CARGA INST. (kW)**		**FATOR DE DEMANDA**	**SUB-TOTAL POT. DEMANDADA (KVA)**
ILUMINAÇÃO E TOMADAS	20		86%	17.20
	84.97		70%	59.48
	SUB-TOTAL CARGA INSTALADA (KW)	**104.97**	**SUB-TOTAL DEMANDA (kVA)**	**76.68**
FATOR DE DEMANDA - NORMA TÉCNICA - NDU001	**86% p/ os primeiros 20 kW**			
	70% p/ o excedente 20 KW			

D2 – AR CONDICIONADO				
ESPECIFICAÇÃO	**CARGA INST. (kW)**		**FATOR DE DEMANDA**	**SUB-TOTAL POT. DEMANDADA (KVA)**
Condicionador de Ar Split	96		80%	76.80
	SUB-TOTAL CARGA ISNTALADA (KW)	**96**	**SUB-TOTAL DEMANDA (KVA)**	**76.80**
FATOR DE DEMANDA - NORMA TÉCNICA - NDU001	**Nº APARELHOS**	**DEMANDA**		
	20 a 30	**80%**		
D3 – EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO				
ESPECIFICAÇÃO	**CARGA INST. (kW)**		**DEMANDA**	**SUB-TOTAL POT. DEMANDADA (KVA)**
CHUVEIROS	21.60		76%	16.42
	SUB-TOTAL CARGA INSTALADA (KW)	**21.60**	**SUB-TOTAL DEMANDA (KVA)**	**16.42**
FATOR DE DEMANDA - NORMA TÉCNICA - NDU001	**Nº APARELHOS**	**DEMANDA (por aparelho)**		
	4	**76%**		
D4 – EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS				
ESPECIFICAÇÃO	**CARGA INST. (kW)**		**DEMANDA**	**SUB-TOTAL POT. DEMANDADA (KVA)**
MESA NECROPSIA	21.24		100%	21.24
	SUB-TOTAL CARGA INSTALADA (KVA)	**21.24**	**SUB-TOTAL DEMANDA (KVA)**	**21.24**

FATOR DE DEMANDA - NORMA TÉCNICA - NDU001	**Nº APARELHOS**	**DEMANDA (por aparelho)**		
	1	**100%**		
D5 – BOMBA DE RECALQUE + MOTORES				
ESPECIFICAÇÃO	**CARGA INST. (kW)**		**DEMANDA**	**SUB-TOTAL POT. DEMANDADA (KVA)**
BOMBA DE RECALQUE	7.54		100%	7.54
MOTORES	6.63		75%	4.97
	SUB-TOTAL CARGA INSTALADA (KVA)	**14.17**	**SUB-TOTAL DEMANDA (KVA)**	**12.51**
FATOR DE DEMANDA - NORMA TÉCNICA - NDU001	**Nº APARELHOS**	**DEMANDA (por aparelho)**		
	2	**100%**		
CARGA TOTAL	261.05	kVA		
DEMANDA TOTAL	**206.71**	**kVA**		
ESPECIFICAÇÃO	**TRANSFORMADOR DE 225kVA**			

3 – Lista de Materiais

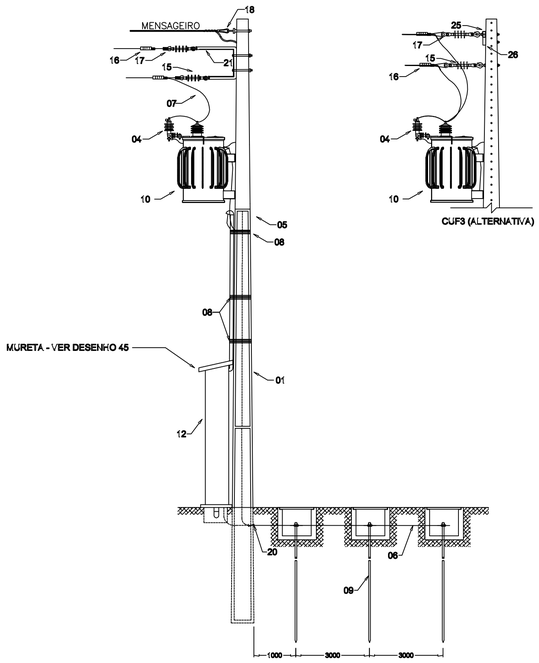
MATERIAIS	UN	QTD.
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO 225kVA TRIFÁSICO, 60HZ, 15KV,	UN	1,00
POSTE DE CONCRETO DT 11/1000	UN	1,00
DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO CAIXA MOLDADA 600A	UN	1,00
CRUZETA DE CONCRETO LEVE, COMP. 2000 MM SECAO, 90 X 90 MM	UN	1,00
MÃO FRANCESA PLANA 619MM	UN	2,00
PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 125 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, CABECA QUADRADA	UN	1,00
PARAFUSO M16 100MM CABEÇA QUADRADA	UN	2,00
ARRUELA QUADRADA EM ACO GALVANIZADO, DIMENSAO = 38 MM, ESPESSURA = 3MM, DIAMETRO DO FURO= 18 MM	UN	2,00
ARRUELA EM ACO GALVANIZADO, DIAMETRO EXTERNO = 35MM, ESPESSURA = 3MM, DIAMETRO DO FURO= 18MM	UN	2,00
OLHAL PARA PARAFUSO 16MM	UN	4,00
PERFIL "U"	UN	1,00
FIXADOR DE PERFIL "U"	UN	1,00
MÃO FRANCESA PLANA 619MM	UN	3,00
GANCHO OLHAL EM ACO GALVANIZADO, ESPESSURA 16MM, ABERTURA 21MM	UN	3,00
CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUICAO 15,0KV/100A	UN	3,00
ELO FUSÍVEL DE ALTA TENSÃO 10K	UN	3,00
PARA RAIO DE PORCELANA 12KV	UN	3,00
PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 250 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, CABECA QUADRADA	UN	6,00
PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 300 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA DUPLA	UN	1,00
PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 350 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, CABECA QUADRADA	UN	1,00
PROTETOR DE BUCHA DE TRANSFORMADOR AT 15KV	UN	6,00
SUPORTE EM ACO GALVANIZADO PARA TRANSFORMADOR PARA POSTE DUPLO T 185 X 95 MM, CHAPA DE 5/16"	UN	2,00
ARAME GALVANIZADO 12 BWG, 2,76 MM (0,048 KG/M)	KG	0,68
CABO DE ALUMÍNIO CA, COBERTO COM POLIETILENO RETICULADO (XLPE) 8,7/15kV, 16MM²	M	12,00
CABO DE ALUMÍNIO CA, COBERTO COM POLIETILENO RETICULADO (XLPE) 8,7/15kV, 50MM²	M	15,00
SAPATILHA EM ACO GALVANIZADO PARA CABOS COM DIAMETRO NOMINAL ATE 5/8"	UN	1,00
MANINLHA SAPATILHA	UN	3,00
CONECTOR DERIVAÇÃO PARA LINHA VIVA 6-250	UN	3,00
ALCA PREFORMADA DE DISTRIBUICAO, EM ACO GALVANIZADO, PARA CONDUTORES DE ALUMINIO AWG 1/0 (CAA 6/1 OU CA 7 FIOS)	UN	2,00
GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO 15 KV 35-50mm²	UN	3,00
CONECTOR CUNHA- TRONCO - CABO CA - 35- 50 MM2	UN	3,00

CABO DE AÇO GALVANIZADO 6,4 MM	M	23,00
CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 450/750 V, SECAO NOMINAL 10 MM2	M	3,00
CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA - AMP TIPO II	UN	1,00
CURVA METALICA 90 GRAUS, PARA ELETRODUTO, ACABAMENTO GALVANIZADO ELETROLITICO, DIAMETRO DE 100 MM (4")	UN	3,00
ELETRODUTO METALICO, EM ACABAMENTO GALVANIZADO ELETROLITICO PESADO, DIAMETRO 4", PAREDE DE 2,25 MM	M	24,00
LUVA METALICA, PARA ELETRODUTO, ACABAMENTO GALVANIZADO ELETROLITICO, DIAMETRO DE 100 MM (4")	UN	6,00
CURVA METALICA 135 GRAUS, PARA ELETRODUTO, ACABAMENTO GALVANIZADO ELETROLITICO, DIAMETRO DE 100 MM (4")	UN	3,00
ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4 ", SEM LUVA	M	3,00
CABO DE COBRE FLEXIVEL, COM ISOLAÇÃO EM EPR OU XLPE, 0,6/1KV, 120MM²	M	56,00
CAIXA EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,00
CAIXA DE PROTECAO PARA TRANSFORMADOR CORRENTE, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1,00
FITA ISOLANTE DE BORRACHA AUTOFUSAO, USO ATE 69 KV (ALTA TENSAO)	M	4,00
CAIXA DE PASSAGEM 80X80X60	UN	1,00
ALVENARIA	M²	3,00
CHAPISCO	M²	6,825
EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA	M²	10,67
FUNDO SELADOR ACRÍLICO	M²	6,825
TINTA LATEX ACRÍLICA	M²	6,825
ESCAÇÃO DE VALA	M³	2,7
REATERRO DE VALA	M³	2,7
HASTE DE ATERRAMENTO 5/8"X3,00M	UN	6,00
CABO DE COBRE NÚ 50MM²	M	18,00

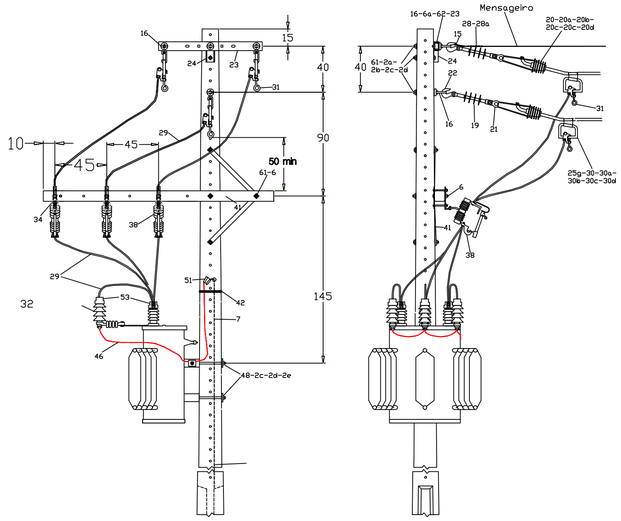
Felipe da Silva Xavier
(65) 2123-1222
felipexavier.amm@gmail.com
Eng.º Eletricista

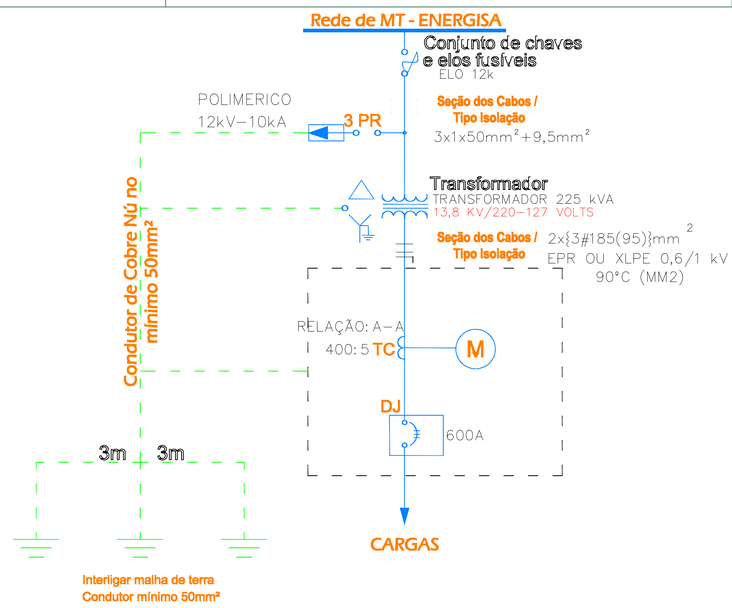
Cuiabá, 26 de setembro de 2023.

DETALHES DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO 225 KVA
TENSÃO: Primário 13.8KV / Secundário: 220/127V
Estrutura CE3-T-PR - Poste DT - 11/1000

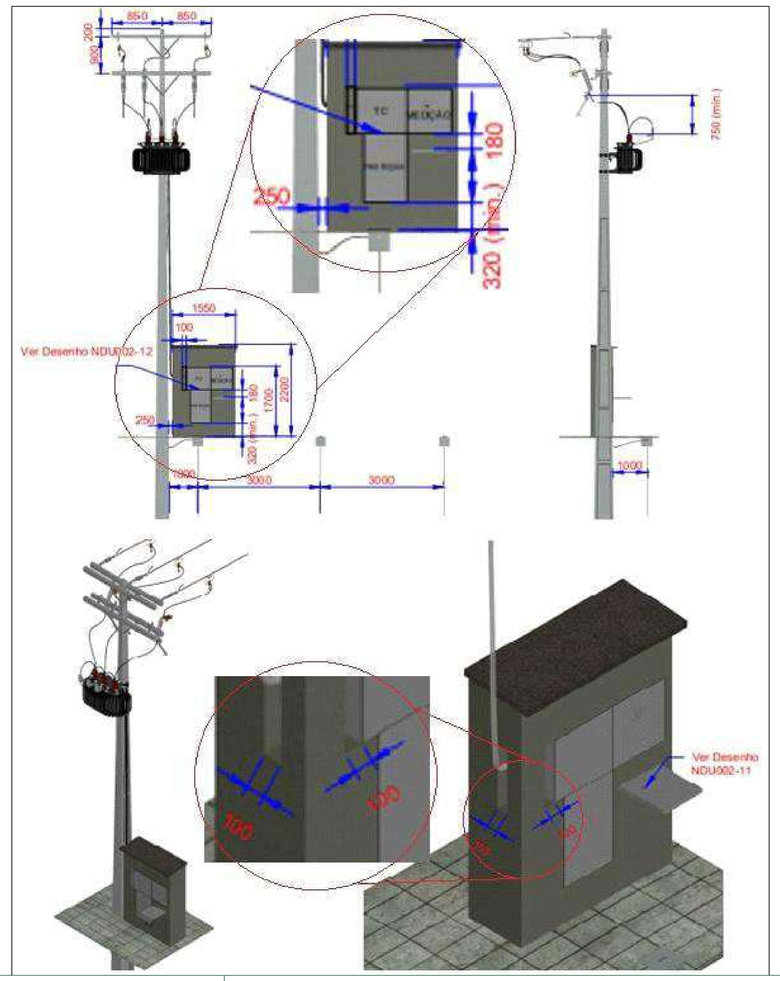


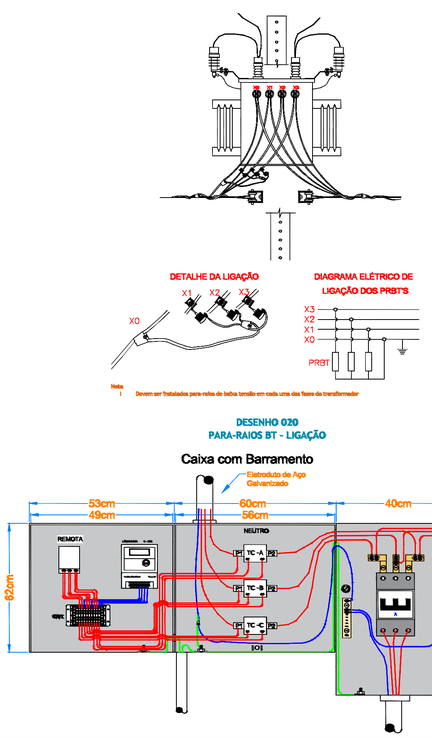
ESTRUTURA CE3-T-PR



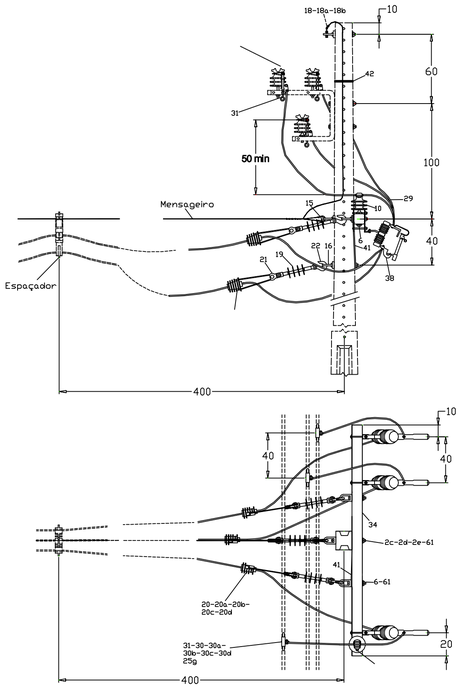


ITEM	DESCRIÇÃO DE MATERIAL
01	POSTE DE CONCRETO DUPLO "T"
02	CRUZETA DE MADEIRA OU CONCRETO (CRUZETA DE MADEIRA SOMENTE PARA NOVA FRIBURGO E MINAS GERAIS)
03	ISOLADOR DE PINO PARA 15 kV, 25 kV OU 36,2 kV - VER NOTA NO DESENHO 8
04	PÁRA-RAIOS POLIMÉRICO PARA 11,4 kV, 13,8 kV, 22 kV OU 34,5 kV
05	CONDUTOR DE COBRE COM ISOLAMENTO PARA 0,6/1,0 kV
06	CABO DE COBRE NU DIMENSIONADO CONFORME TABELA 02
07	CABO DE ALUMÍNIO CA, 35mm² - PROTEGIDO (m)
08	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO INOX
09	HASTE DE TERRA 2,4m - COBREADA
10	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO - 225 kVA
11	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE NBR - 5624 - 2x100mm
12	MURETA DE ALVENARIA
13	CAIXA PARA DISJUNTOR, TC's, CHAVE DE AFERIÇÃO E MEDIDOR
14	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO - 600A
15	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO
16	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO ABERTO
17	MANILHA SAPATILHA
18	SAPATILHA
19	CONECTOR ADEQUADO
20	CONECTOR
21	BRAÇO SUPORTE TIPO "C"
22	CONDUTOR DE COBRE ISOLADO EPR/XLPE - 15 kV
23	MUFLA TERMINAL - ISOLAMENTO DE 15 kV, 25 kV OU 36,2 kV
24	MASSA DE CALAFETAR
25	PERFIL U
26	FIXADOR DE PERFIL U
27	CRUZETA DE CONCRETO 90 X 90 X 2000 MM
28	MÃO FRANCESA PLANA 619 MM





ESTRUTURA - N1-CE3-CF - Construção



energisa
DCMD
Esta aprovação não exime a firma contratada das responsabilidades quanto ao atendimento às especificações e normas aplicáveis.
Nº Aprovação /DCMD/2023.
Data:
Marcelo Donizeti Pazoti
Validado por engº Jefferson Assis
3075823
23-10-2023

CARIMBO DO CAU / CREA:

CARIMBO DA PREFEITURA:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TIPO DE OBRA:	INSTITUCIONAL	**MODALIDADE:**	CONSTRUÇÃO
OBJETO:	REFORMA E CONSTRUÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO - MT		
CONCEDENTE/ CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU CNPJ: 37.465.309/0001-67		
ENDEREÇO:	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS, COTRIGUAÇU - MT. CEP:78.330-000		
AUTOR DO PROJETO:	Felipe da Silva Xavier ENG. ELETRICISTA CREA: 121693/D-RJ		
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ OBRA:			

PROJETO ELÉTRICO

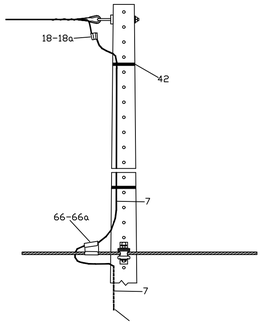
ASSUNTO:
PROJETO ELÉTRICO DE EXTENSÃO DE REDE E DERIVAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO TRIFASICO - 300KVA; 13,8KV - 220/127V

DATA DE ENTREGA: 1ª - 26/09/2023	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** 10° 04' 03.01" S 59° 23' 38.41" O	**QUADRO DE ÁREAS**
REVISÃO: 1ª - XX/XX/2023	**ÍNDICES URBANISTICOS** TAXA DE OCUPAÇÃO: XX% COEFIC. APROV.: XX TAXA DE PERMEAB.: XX%	ÁREA TERRENO:.....XXXXX m² ÁREA CONSTRUÍDA:.....XXXXX m² ÁREA COBERTA:.....XXXXX m² ÁREA PERMEÁVEL:.....XXXXX m² ÁREA CALÇADA:.....XXXXm²
ESCALA: INDICADA		
ART: XXXXXXXXXXXXXXXXX	**DESENHO:** Felipe Xavier	

MTE
FOLHA Nº **01/03**

Gestão 2021-2023
AMM
Associação Mato-grossense dos Municípios
A FORÇA VEM DOS MUNICÍPIOS

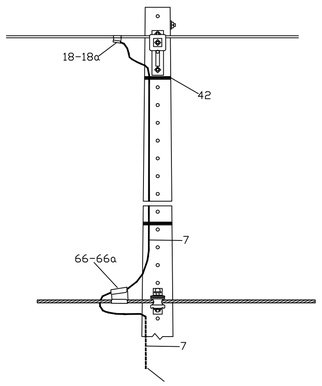
Detralhe do aterramento do mensageiro



Relação de Material

Item	Mensag/Neutro-BT	Código	Descrição	Quant.
7	-	911	Cabo de aço galvanizado - 6,4mm (kg)	2,5
18	(Mens) 6,4 mm	64442	Conector cunha, tipo CN12, série vermelha	01
18a	(Mens) 9,5 mm	64440	Conector cunha, tipo CN11, série azul	01
66	(Neutro) 35mm²	64443	Conector cunha, tipo CN13, série vermelha	01
66a	(Neutro) 70mm²	64439	Conector cunha, tipo CN10, série azul	01
42	-	5804	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG (m)	06

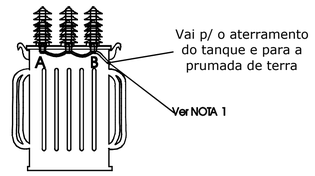
Detralhe do mensageiro passante



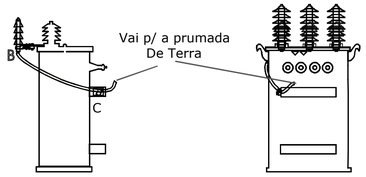
Relação de Material

Item	Mensag/Neutro-BT	Código	Descrição	Quant.
7	-	911	Cabo de aço galvanizado - 6,4mm (kg)	2,5
18	(Mens) 6,4 mm	64442	Conector cunha, tipo CN12, série vermelha	01
18a	(Mens) 9,5 mm	64440	Conector cunha, tipo CN11, série azul	01
66	(Neutro) 35mm²	64443	Conector cunha, tipo CN13, série vermelha	01
66a	(Neutro) 70mm²	64439	Conector cunha, tipo CN10, série azul	01
42	-	5804	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG (m)	06

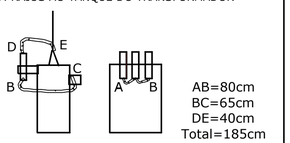
Fixacao dos para-raios ao tanque do transformador



NOTA 1
Na interligação dos pára-raios, no cabo flexivel, deverá ser deixado um colo para facilitar a atuação do desligador automático do pára-raios



COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABO DE INTERLIGAÇÃO DOS PÁRA-RAIOS AO TANQUE DO TRANSFORMADOR

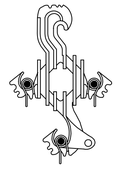


Materiais básicos utilizados na montagem das redes compactas

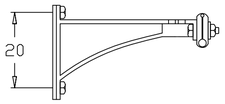
Separador de Cabos



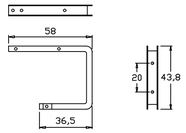
Espaçador Losangular



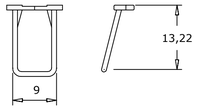
Suporte L



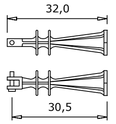
Suporte C



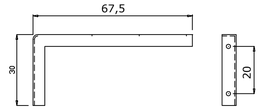
Estibo para suporte tipo L



Braço anti-balanço



Suporte Horizontal



NOTAS:

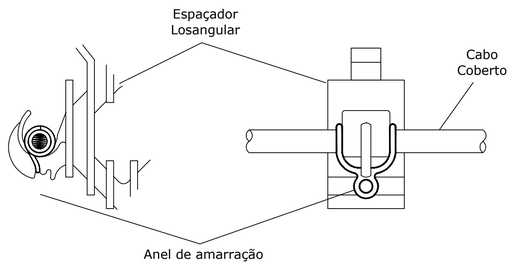
1. VER A BITOLA DO CONDUTOR DE ALTA TENSÃO NA TABELA 01;
2. SE A CHEGADA DA LINHA OU SAÍDA DA BAIXA TENSÃO AÉREA FOR EM ALUMÍNIO, DEVERÃO SER USADOS CONECTORES ADEQUADOS PARA SUA COM OS CONDUTORES DE COBRE;
3. EM LOCAIS COM TRÂNSITO SOMENTE DE PEDESTRES, OS POSTES SERÃO NO MÍNIMO DE 10 METROS E A DISTÂNCIA MÍNIMA AO SOLO SERÁ DE 3,5 METROS PARA OS CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO A 5,5 METROS PARA O TRANSFORMADOR;
4. EM LOCAIS COM TRÂNSITO DE VEÍCULOS, OS POSTES SERÃO NO MÍNIMO DE 11 METROS E A DISTÂNCIA MÍNIMA AO SOLO SERÁ DE 5,5 METROS PARA OS CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO E DE 6 METROS PARA O TRANSFORMADOR;
5. A POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR É ATÉ 300 kVA;
6. NO CASO DE SAÍDA SUBTERRÂNEA, OS CONDUTORES DEVERÃO RESPEITAR AS INDICAÇÕES DA TABELA 01;
7. O CONDUTOR DE DESCIDA A TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CORDOALHA DE AÇO SM 6,4mm-7 FIOS PARA MINAS GERAIS E NOVA FRIBURGO, SEM EMENDA, OU AÇO COBREADO PARA AS DEMAIS CONCESSIONÁRIAS;
8. AS COTAS, QUANDO NÃO INDICADO, ESTÃO EM MILÍMETROS;
9. PARA TRANSFORMADOR DE 300kVA USAR POSTE COM ESFORÇO MÍNIMO DE 1000daN;
10. A INSTALAÇÃO DOS TC's SERÁ EXECUTADA PELA CONCESSIONÁRIA NA PRESENÇA DO RESPONSÁVEL PELA MONTAGEM DA CAIXA, DE FORMA QUE, EVENTUAIS ALTERAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS SEJAM ANALIZADAS E COMUNICADAS NO LOCAL;
11. EM ALGUMAS MONTAGENS SERÁ NECESSÁRIO O USO DE BORNES SUPERIORES ESPECIAIS NO DISJUNTOR PARA A CONEXÃO DOS CABOS INDICADOS NA TABELA 01, EM HIPÓTESE ALGUMA SERÁ PERMITIDA A CONEXÃO DE MAIS DE 2 CONDUTORES EM BORNES COMUNS DE DISJUNTOR;
12. OS BORNES INFERIORES DO DISJUNTOR DEVEM SER ADEQUADOS PARA CONEXÃO AO BARRAMENTO;
13. CASO SEJA USADO DISJUNTOR COM REGULAGEM DE ATUAÇÃO TÉRMICA E/OU MAGNÉTICA O ACESSO A ESSES AJUSTES NÃO SERÁ PERMITIDO APÓS A SELAGEM DA CAIXA;
14. PARA MONTAGEM MOSTRADA NO DETALHE 02 DO DESENHO 05, A SAÍDA É SUBTERRÂNEA APÓS A MEDIÇÃO;
15. A CAIXA DE MEDIÇÃO DEVERÁ FICAR AO LADO DO POSTE CONFORME DESENHOS DE 01 A 04;
16. O VÃO ENTRE A ÚLTIMA ESTRUTURA DA REDE E A SUBESTAÇÃO DEVERÁ TER TRACIONAMENTO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA;
17. PODERÁ SER UTILIZADA ESTRUTURA CUF3 (CE 3 - ABNT);
18. PODERÃO SER UTILIZADAS CRUZETAS DE CONCRETO 90 X 90 X 2000 MM E MÃO FRANCESAS PLANAS DE 619 MM;
19. NO CASO DE UTILIZAÇÃO DE CRUZETAS DE CONCRETO, OS ISOLADORES DEVERÃO SER DO TIPO PILAR.



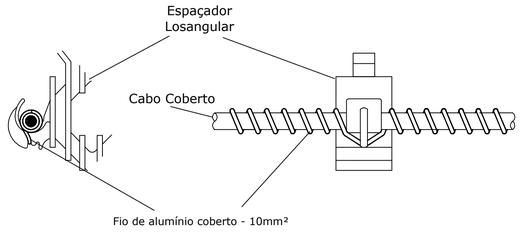
DETALHAMENTO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

Detalhe de amarração dos cabos no espaçador losangular

Amarração com anel de amarração

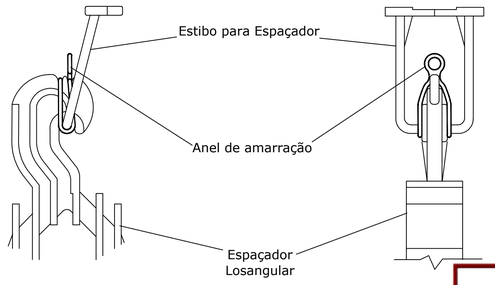


Amarração com fio de alumíno coberto de 10mm²

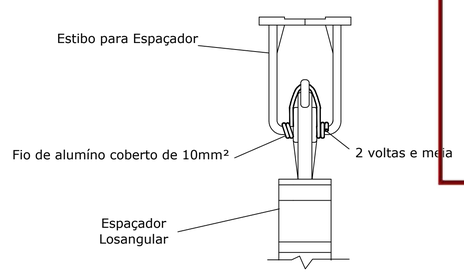


Detalhe de amarração do espaçador losangular no estribo para espaçador

Amarração com anel de amarração



Amarração com fio de alumíno coberto de 10mm²



energisa
DCMD
Esta aprovação não exime a firma contratada das responsabilidades quanto ao atendimento às especificações e normas aplicáveis.
Nº Aprovação _____/DCMD/2023.
Data:
Marcelo Donizeti Pazoti
Validado por engº Jefferson Assis
3075823
23-10-2023

CARIMBO DO CAU / CREA:

CARIMBO DA PREFEITURA:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TIPO DE OBRA:	INSTITUCIONAL	**MODALIDADE:**	CONSTRUÇÃO
OBJETO:	REFORMA E CONSTRUÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO - MT		
CONCEDENTE/ CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU CNPJ: 37.465.309/0001-67		
ENDEREÇO:	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS, COTRIGUAÇU - MT. CEP:78.330-000		
AUTOR DO PROJETO:	Felipe da Silva Xavier ENG ELETRICISTA CREA: 1216993081		
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ OBRA:			

Gestão 2021-2023 AMM Associação Mato-grossense dos Municípios
A FORÇA VEM DOS MUNICÍPIOS

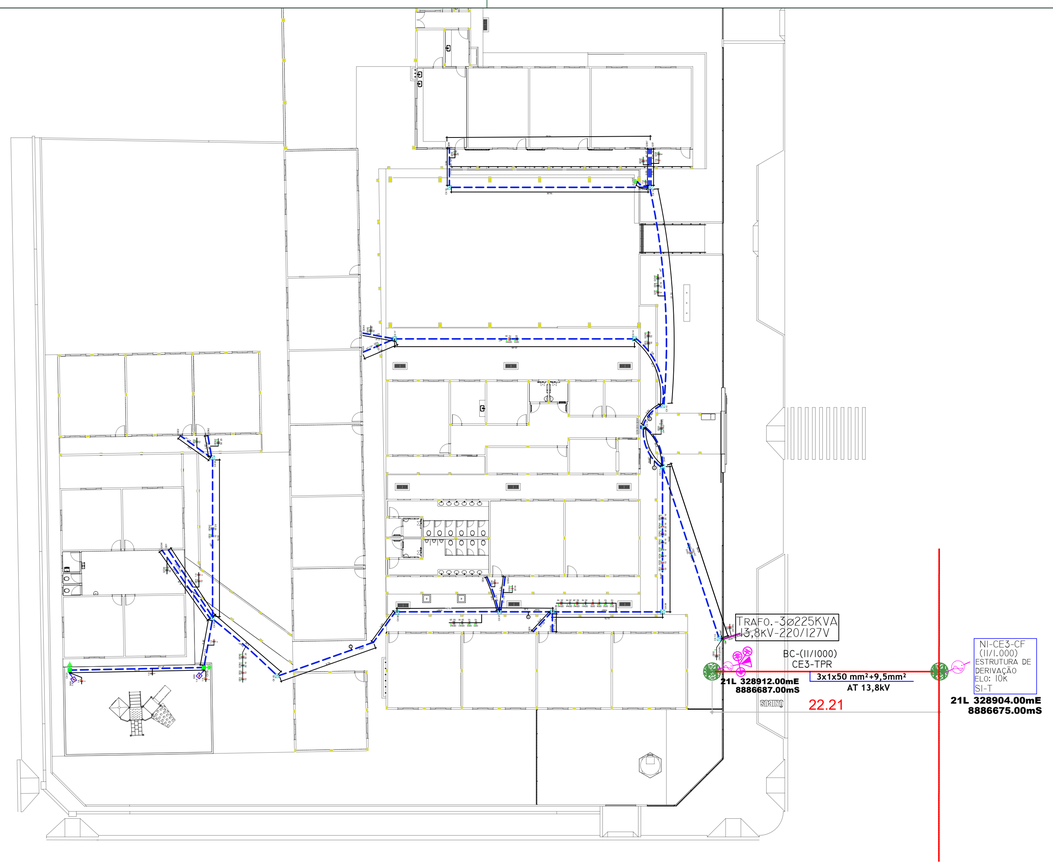
PROJETO ELÉTRICO

ASSUNTO:
PROJETO ELÉTRICO DE EXTENSÃO DE REDE E DERIVAÇÃO
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO TRIFASICO - 300KVA; 13,8KV - 220/127V

DATA DE ENTREGA: 1ª - 26/09/2023	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** 10° 04' 03.01" S 58° 33' 38.41" O	**QUADRO DE ÁREAS**
REVISÃO: 1ª - XX/XX/2023	**ÍNDICES URBANISTICOS** TAXA DE OCUPAÇÃO: XX% COEFIC. APROV.: XX TAXA DE PERMEAB.: XX%	ÁREA TERRENO:.....XXXXX m² ÁREA CONSTRUÍDA:.....XXXXX m² ÁREA COBERTA:.....XXXXX m² ÁREA PERMEÁVEL:.....XXXXX m² ÁREA CALÇADA:.....XXXXm²
ESCALA: INDICADA		
ART: XXXXXXXXXXXXXXXXX	**DESENHO:** Felipe Xavier	

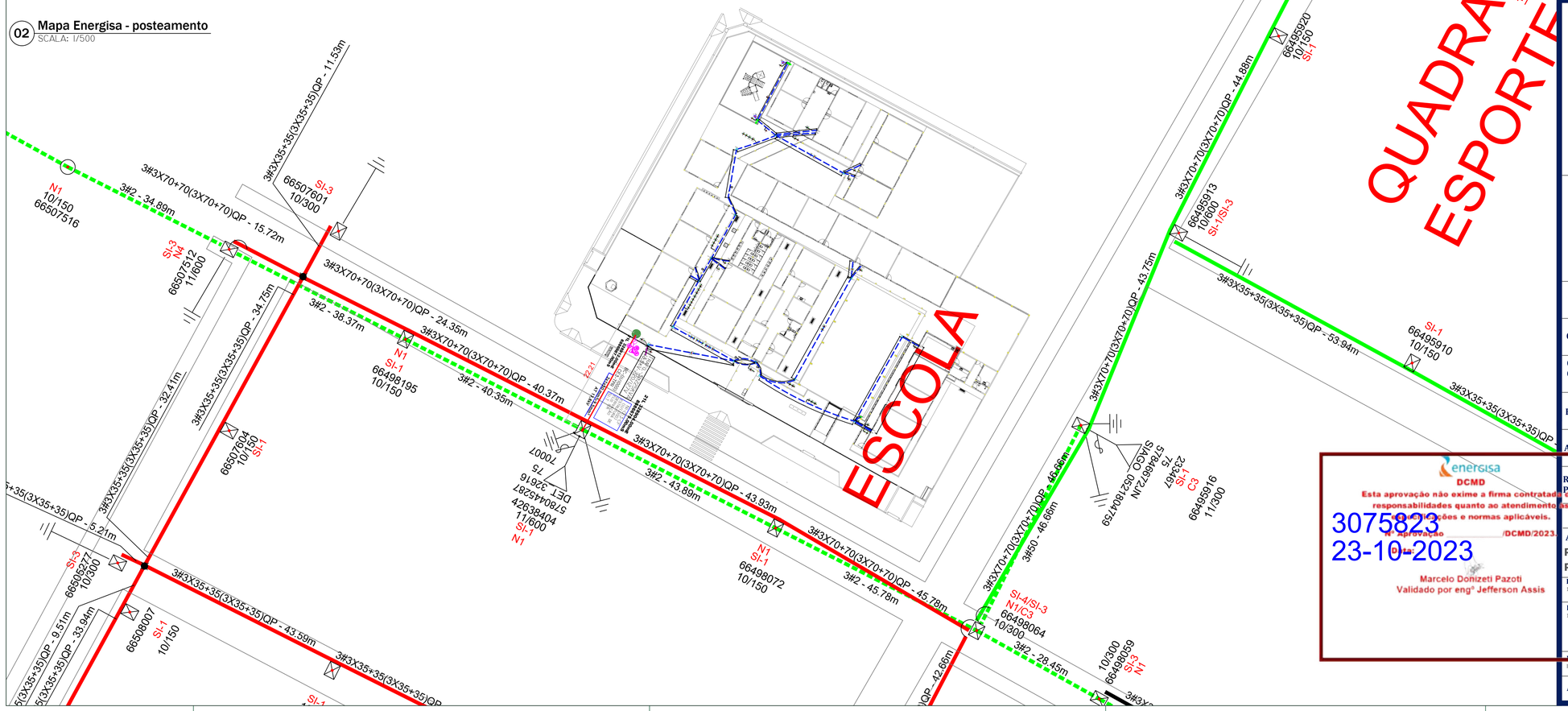
MTE
FOLHA Nº 02/03

01 Croqui de Localização - Trafo 300kVA
SCALA: 1/300



LEGENDA	
	Poste Circular instalado
	Poste Circular instalado c/ base de concreto
	Poste Circular a instalar
	Poste Duplo T a instalar c/ base de concreto
	Poste Duplo "T"instalado
	Poste Duplo "T"a instalar
	Transformador instalado
	Transformador a instalar
	Chave Elo-Fusível instalada
	Chave Elo-Fusível a instalar
	Para-raio a instalar
	Para-raio instalado
	Aterramento a instalar
	Aterramento instalado
	Rede de Baixa Tensão
	Rede de Alta Tensão
N1	Estrutura Existente
	Espaçador losangular
N1	Estrutura a ser Instalada
11/300	Indicação a Altura e Esforço do Poste
	Padrão

02 Mapa Energisa - posteamento
SCALA: 1/500



Energisa
DCMD
Esta aprovação não exime a firma contratada das responsabilidades quanto ao atendimento às especificações e normas aplicáveis.
Nº Aprovação: /DCMD/2023.
Data:
Marcelo Donizeti Pazoti
Validado por engº Jefferson Assis

3075823
23-10-2023

CARIMBO DO CAU / CREA:

CARIMBO DA PREFEITURA:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TIPO DE OBRA:	INSTITUCIONAL	**MODALIDADE:**	CONSTRUÇÃO
OBJETO:	REFORMA E CONSTRUÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO - MT		
CONCEDENTE/ CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU CNPJ: 37.465.309/0001-67		
ENDEREÇO:	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PINHEIROS, COTRIGUAÇU - MT. CEP:78.330-000		
AUTOR DO PROJETO:	Felipe da Silva Xavier ENG ELETRICISTA CREA 121693981		
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ OBRA:			

Gestão 2021-2023 AMM Associação Mato-grossense dos Municípios A FORÇA VEM DOS MUNICÍPIOS

PROJETO ELÉTRICO

ASSUNTO:
PROJETO ELÉTRICO DE EXTENSÃO DE REDE E DERIVAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO TRIFASICO - 300KVA; 13,8KV - 220/127V

DATA DE ENTREGA: 1ª - 26/09/2023	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** 10° 04' 03.01" S 58° 37' 38.41" O	**QUADRO DE ÁREAS** ÁREA TERRENO:.....XXXXX m² ÁREA CONSTRUÍDA:.....XXXXX m² ÁREA COBERTA:.....XXXXX m² ÁREA PERMEÁVEL:.....XXXXX m² ÁREA CALÇADA:.....XXXXm²
REVISÃO: 1ª - XX/XX/2023	**ÍNDICES URBANISTICOS** TAXA DE OCUPAÇÃO: XX% COEFIC. APROV.: XX TAXA DE PERMEAB.: XX%	
ESCALA: INDICADA		
ART: XXXXXXXXXXXXXXXX	**DESENHO:** Felipe Xavier	

MTE
FOLHA Nº **03/03**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO 1220230196147

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

FABÍOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA — RNP: **1221577085**

Título Profissional: **ENGENHEIRA ELETRICISTA** — Registro: **55083**

Empresa Contratada: — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AVENIDA TAMBURELLO** — Número: **725**

Complemento: — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: — Celebrado em: **10/10/2023**

Valor: **R$ 10,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AVENIDA 7 DE SETEMBRO	DISTRITO OURO VERDE DOS PIONEIROS	S/N		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	010º04'02.83'' S 058º33'38.66'' O

Data de Inicio: **11/10/2023** — Previsão Término: **19/10/2024** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **ESCOLAR**

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Eletrotécnica - Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA					
	Projeto	de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA		2.640,0300	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA		1,0000	unidade

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

5. Observações

OBJETO: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO. SERVIÇOS: DESCRITOS ACIMA E MEMORIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local — / / data

Assinado de forma digital por FABIOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA:01867631156 Dados: 2023.10.20 14:35:57 -04'00'

018.676.311-56 - FABÍOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 07 DE SETEMBRO

MUNICIPIO: COTRIGUAÇU / MT

LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JUNHO / 2023

INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	**PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU**
Obra.....:	**REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 07 DE SETEMBRO**
Localidade .....:	**AVENIDA 7 DE SETEMBRO – DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS- COTRIGUAÇU - MT**
Data .....:	**JUNHO / 2023**
Descrição do Projeto .....:	**O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 07 DE SETEMBRO, localizada no município de COTRIGUAÇU - MT.**

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da **ABNT** e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, consulte a CENTRAL DE PROJETOS AMM;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala);

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços para a construção do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas do **REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 07 DE SETEMBRO** localizado no município de **COTRIGUAÇU-MT**.

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de SPDA e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo em conformidade com a planilha orçamentária.

Todos os serviços devem ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações do projeto de SPDA devem obedecer aos passos descritos neste memorial.

2. OBJETIVO

O projeto de SPDA contempla a instalação de componentes exclusivos para a capacitação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosféricas. O sistema visa garantir segurança para a instalação predial e pessoas nas proximidades e interior da edificação.

O projeto foi modelado conforme as principais Normas Brasileiras que regulamentam as instalações elétricas prediais em baixa tensão com a NBR5410/2004, NBR5419/2015.

3. NORMAS E DETERMINAÇÕES

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução da obra:

- NBR 5410 - Instalação Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419:2015 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

4. VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO SPDA

Segundo NBR 5419/2015 primeiramente deve ser feito o gerenciamento de risco da proteção contra descargas atmosféricas, onde basicamente se calcula quais os riscos a que a edificação em questão está submetida determinando a necessidade de proteção e o método a ser aplicado para a proteção (conforme “Gerenciamento de Riscos” em anexo ao fim deste memorial).

Com base no gerenciamento de riscos elaborado em resumo temos:

- Tipo da Edificação: INSTITUCIONAL
- Perdas: L1
- Riscos: R1
- Risco Tolerável: RT= 10^-5
- Componentes de Risco: R1 = RA + RB + RU +RV

Caso Risco > RT, é necessária a proteção.

R1 = 3,021 – Portanto a proteção é necessária.

Para reduzir o risco R1 a valores inferiores ao Risco Tolerável serão adotadas as seguintes medidas de proteção:

- Instalação de um SPDA classe III;
- Proteção Contra Incêndio (extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimento a prova de fogo, rotas de escape);
- Instalar DPS Classe III.

Tais medidas reduzem o Risco a R1=0,225; portanto como R1<RT a estrutura estará protegida.

5. METODOLOGIA E TIPO DE SPDA ADOTADO

Será adotado o método de Proteção “Gaiola de Faraday”, classificado como um SPDA externo não isolado do volume a proteger.

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, este consiste no envolvimento da parte superior da edificação com uma malha de condutores nus, denominada de subsistema de captação, essas malhas têm seu fechamento em anel, onde todos os pontos da captação estão no mesmo potencial (DDP) devido a interligação das mesmas, o subsistema de captação é interligado ao subsistema de aterramento, através do subsistema de descida.

6. CARACTERÍSTICAS DO SPDA

- Nível de Proteção: III;
- Método de proteção adotado: Gaiola de Faraday;
- Subsistema de captação:

Na telha termoacústica: Cabo de Cobre nú 35mm², fixadas com auxílio de presilha de latão e terminal aéreo;

- Dimensão da malha de captação: módulo máximo da malha 15 x15m;
- Distância entre os condutores de descida: 15m;

- Subsistema de descida na telha termoacústica: Externo, cabo de cobre nú 35mm² com auxílio de eletroduto rígido, e abraçadeira tipo “D”;
- Número de descidas: 17;
- Subsistema de aterramento: Cabo de cobre nú de 50mm²
- Tipo da malha de aterramento: Anel;
- Total de hastes: 72;
- Tipo de conexão: Solda exotérmica;
- Espaçamento médio: 3,5m;
- Resistencia de aterramento: Inferior a 10 Ohms.

7. SUBSISTEMAS DO SPDA

7.1. Subsistema de Captação

A malha foi projetada com cabo de cobre nú 35mm², em todo o perímetro da edificação (exceto nas áreas não cobertas) de modo a fechar as malhas com o grau de proteção pretendido, formando-se malhas de aproximadamente até 15m de largura por 15m de comprimento, com tolerância de 20%.

Na malha captora será utilizado cabo de cobre nú 35mm², fixado com auxílio de presilha de latão e terminal aéreo, em todas as perfurações devem ser utilizados adesivo de poliuretano.

7.2. Subsistema de descida

As descidas serão externas, compostas por cabo de cobre nú 35mm². As descidas devem ter proteção mecânica a uma distância de até 3m do solo.

O subsistema de descida será conectado ao subsistema de captação através de parafuso inox, bucha nylon e porca sextavada, e conectado ao subsistema de aterramento também através de terminal de compressão e/ou solda exotérmica (ambos conforme detalhes).

Nas caixas de inspeção das descidas foi prevista a instalação de conectores de medição.

Todas as descidas estão diretamente conectadas a uma haste de aço cobreada de alta camada de 5/8 x 3000 mm através de solda exotérmica.

7.3. Subsistema de Aterramento

A malha de aterramento constituirá um anel fechado, com cabos de cobre nu de 50mm², enterrados a 100cm de profundidade da superfície do solo, com hastes interligadas a ela através de solda exotérmica aproximadamente a cada 3,5m.

8. EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS

Deverá ser instalada na edificação uma caixa de equalização de potenciais com nove terminais. Esta será interligada ao subsistema de aterramento através de cabo de cobre nu de 50 mm².

Nesta caixa deverão ser conectados todos os sistemas de aterramento existentes na edificação (energia, telefonia e outros).

O barramento de “terra” do QDG da edificação será interligado a caixa de equalização através de cabo de cobre com isolação de PVC 0,6/1kV de 50 mm².

9. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

- O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado conforme NBR-5419:2015;
- Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas entre si para garantir a continuidade elétrica da mesma (telhas e treliças, terças);
- Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, tubulação de gás, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados;
- Os cabos da malha de aterramento deverão ser enterrados a uma profundidade de 1,00m e as hastes cravadas a uma distância mínima de 1,0m das fundações;
- As tampas de inspeção das hastes de aterramento deverão ser fabricadas de forma a suportar o trânsito de veículos, caso seja necessário.
- A resistência da malha de aterramento deverá ser inferior a 10 (dez) ohms. Caso este valor não seja atingido, caberá ao instalador a complementação da malha de aterramento, ou o tratamento do solo;
- Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro;
- O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas por descarga atmosférica, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;
- Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos. Para tal, os interessados deverão adquirir supressores de surtos individuais (protetores de linha) nas casas especializadas.

NOTAS E OBSERVAÇÕES

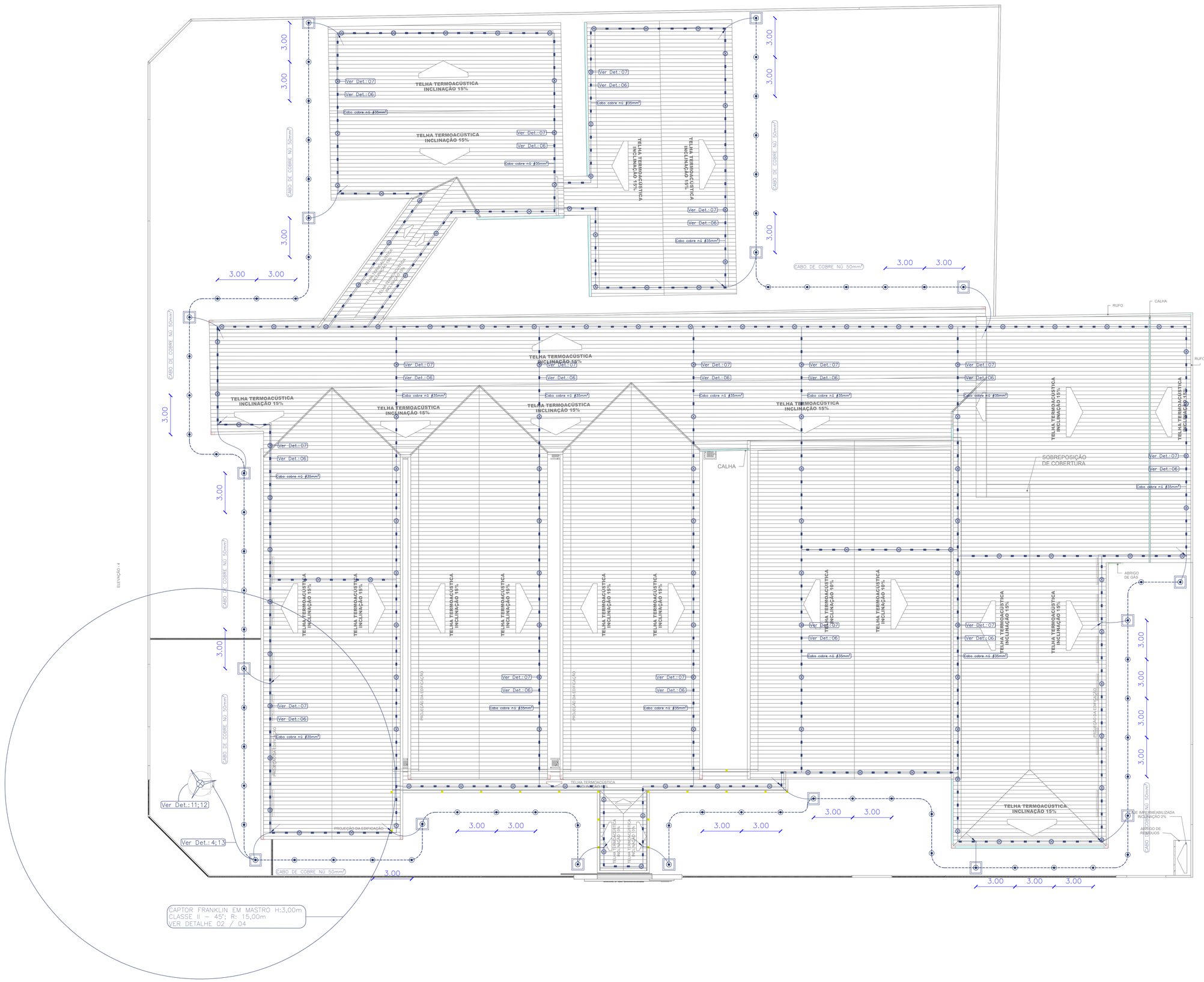
- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá, 26 de junho de 2023

gov.br
Documento assinado digitalmente
FABIOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA
Data: 27/06/2023 10:15:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Fabíola Borges Rodrigues da Silva
Engenheira Eletricista
CREA: 1221577085

1 ESCOLA
ESCALA: 1:100



ELEVAÇÃO - 4

LEGENDAS

- HASTE COOPERWELD 5/8" x 3,00m
- Caixa de Inspeção com borda redonda ø300mm
- Cabo Cobre Nu 50mm² Enterrado
- Cabo Cobre Nu 35mm²
- CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- Terminal Aereo – H=300mm
- Presilha para cabo de #35mm²

NOTAS:

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EXTERNO

1– TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NAS COBERTURAS DA EDIFICAÇÃO (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINES,ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADOS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇAO PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE ALGUMA POSSIVEL DESCARGA.

2– A MALHA SUPERIOR SERÁ EXECUTADA COM CABO DE COBRE CONFORME DETALHAMENTO NO PROJETO, JUNTAMENTE COM TERMINAIS AEREOS PARA CAPTIÇÃO.

3– EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE PESSOAS, OS CABOS DE DESCIDA DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR TUBOS DE PVC DE 1".

4– OS TERMINAIS AEREOS SERÃO DE 300M, E INSTALADOS A CADA 4,00m, SALVO ALGUM VÃO COM DIMENSÕES DIFERENTE.

5– OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, TELEFONE, DEVERÃO SER INTERLIGADOS NA CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

6– TODAS AS CONEXÕES DO ATERRAMENTO DEVERÃO SER EXECUTADAS COM SOLDA EXOTÉRMICA.

7– O SISTEMA DEVERA TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESGARGAS POR DESCARGA ATMOSFERICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.

8–NÃO É FUNÇAO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO–ELETRÔNICOS. PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.

9–NA MALHA DE ATERRAMENTO SERA UTILIZADO HASTE TIPO "COOPERWELD" 5/8"x3,00M NO INTERVALO DE 3,00m.

10– FAZER A INTERLIGAÇÃO DA MALHA IMPLANTADA, COM A MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE.

11–ESTE PROJETO NÃO PODERA SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.

12–COTAS EM METROS

Observações:

1- AS DISTÂNCIAS ENTRE AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÁ SER NO MÁXIMO DE 4M.

2- AS VALAS PARA INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO DEVERÁ SER DE 50X50CM.

3- OS CABOS DA MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER DE COBRE NÚ #50MM²

4- OS CABOS DE DESCIDA DO SPDA DEVERÃO SER DE COBRE NÚ #35MM²

DETALHE 3.3.00 – TIPOS DE CONEXÕES COM SOLDA EXOTÉRMICA

SOLDA EXOTERMICA



1 – MOLDE PARA SOLDA EXOTÉRMICA
2 – CÂMARA DE REAÇÃO
3 – PALITO IGNITOR
4 – PÓ EXOTÉRMICO (SOLDA)
5 – DISCO DE RETENÇÃO
6 – CANALETA LIGAÇÃO DAS CAMARAS
7 – CÂMARA DE SOLDAGEM
8 – CONDUTORES
9 – PINO GUIA
10 – TAMPA

NOTA: NO SITE WWW.MONTAL.COM.BR, SEÇÃO GUIAS, POSSUI DOCUMENTO "SOLDA EXOTERMICA" COM INSTRUÇÕES DE USO E EXECUÇÃO PASSO A PASSO

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (–) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 811	16mm	16mm	MON-802	MON-851
MON - 812	35mm	35mm	MON-802	MON-851
MON - 813	50mm	50mm	MON-803	MON-851

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (T) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 815	16mm	16mm	MON-802	MON-851
MON - 816	35mm	16mm	MON-803	MON-851
MON - 817	35mm	35mm	MON-803	MON-851
MON - 818	50mm	16mm	MON-803	MON-851
MON - 819	50mm	35mm	MON-803	MON-851
MON - 820	50mm	50mm	MON-808	MON-852

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (X) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 821	16mm	16mm	MON-804	MON-851
MON - 822	35mm	16mm	MON-804	MON-851
MON - 823	35mm	35mm	MON-806	MON-852
MON - 824	50mm	16mm	MON-807	MON-852
MON - 825	50mm	35mm	MON-807	MON-852
MON - 826	50mm	50mm	MON-808	MON-852

MOLDE PARA SOLDA "CABOxHASTE" (–) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 827	16mm	5/8"	MON-806	MON-852
MON - 828	35mm	5/8"	MON-806	MON-852
MON - 829	50mm	5/8"	MON-807	MON-852

CARIMBO DO CAU / CREA:

CARIMBO DA PREFEITURA:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com

TIPO DE OBRA:	INSTITUCIONAL	**MODALIDADE:**	REFORMA/AMPLIAÇÃO
OBRA:	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO		
PROPRIETÁRIO/ CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU CNPJ: 37.465.309/0001-67		
ENDEREÇO:	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS, COTRIGUAÇU - MT		
AUTOR DO PROJETO: CREA/CAU	Thales Vinicius Barbosa Braga		
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ OBRA:			

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214540175 2024.01.18 14:45:24 -04'00'

PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

ASSUNTO:
PROJETO DE SPDA, LEGENDA, NOTAS E DETALHES

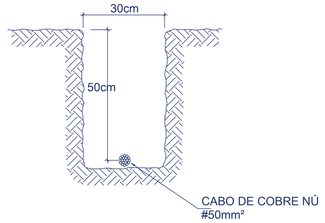
DATA DE ENTREGA: 26/06/2023	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** 10° 04' 03.00" S 58° 37' 39.47" O	**QUADRO DE ÁREAS**
REVISÃO:	**ÍNDICES URBANISTICOS** CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO	CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO
ESCALA: INDICADA		
ART: 00000000000-00	**DESENHO:** FABÍOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA	

SPDA

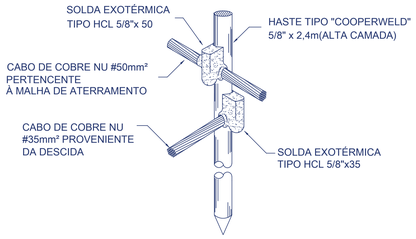
FOLHA Nº **01**/02

2 DETALHES
ESCALA: SEM

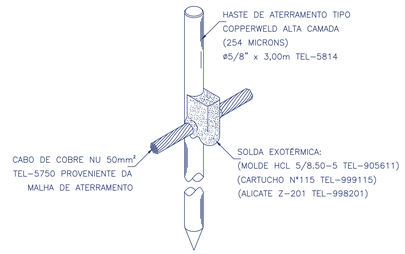
DETALHES DE MONTAGEM DO SPDA



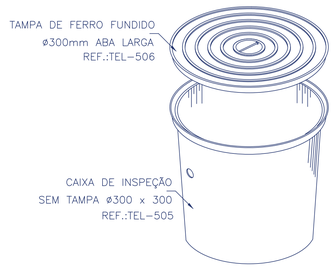
VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO
DETALHE 01



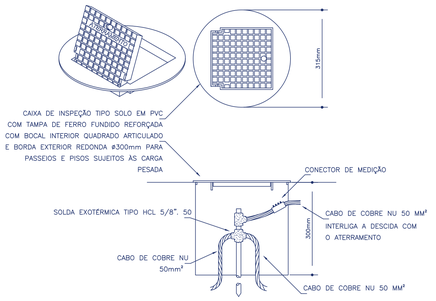
CONEXÃO HASTE/MALHA DE ATERRAMENTO
DETALHE 2



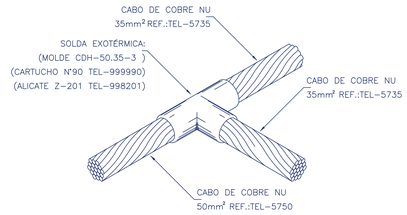
DETALHE DE CONEXÃO E SOLDA
DA HASTE DE ATERRAMENTO
DETALHE 3



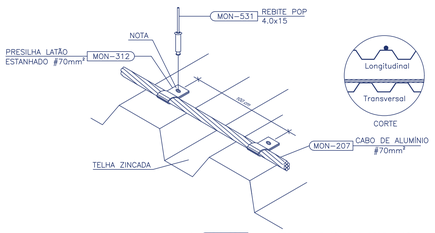
DETALHE DA CAIXA
INSPEÇÃO TIPO SOLO
DETALHE 04



CAIXA DE INSPEÇÃO TIPO SOLO EM PVC COM
TAMPA DE FERRO FUNDIDA E ARTICULADA
DETALHE 4

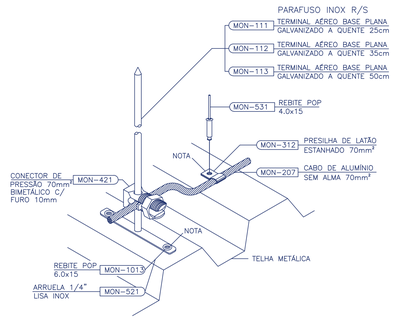


DETALHE DE SOLDA EXOTÉRMICA
ENTRE CABOS 35mm² EM "T"
DETALHE 5



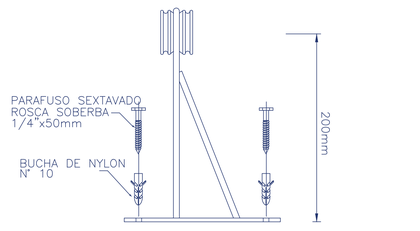
NOTA: USAR POLIURETANO MON-901 NA IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES

FIXAÇÃO DO CABO DE ALUMINIO SOBRE TELHA ZINCADA
DETALHE 6

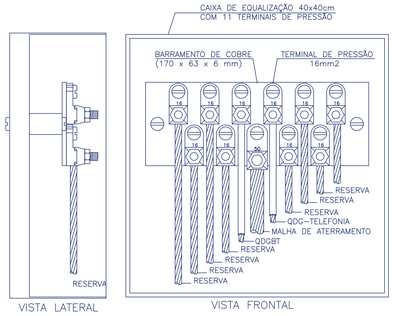


NOTA: USAR POLIURETANO MON-901 NA IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES

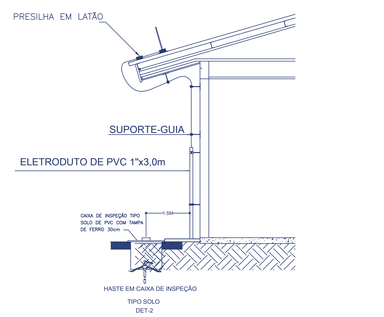
TERMINAL AÉREO CAPTOR INSTALADO EM TELHA METÁLICA
DETALHE 7



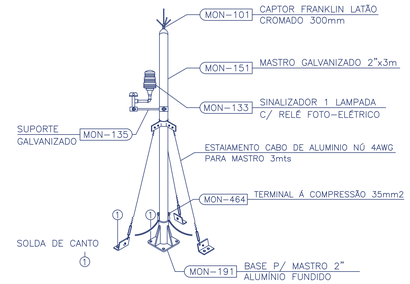
SUPORTE-GUIA REFORÇADO
DETALHE 8



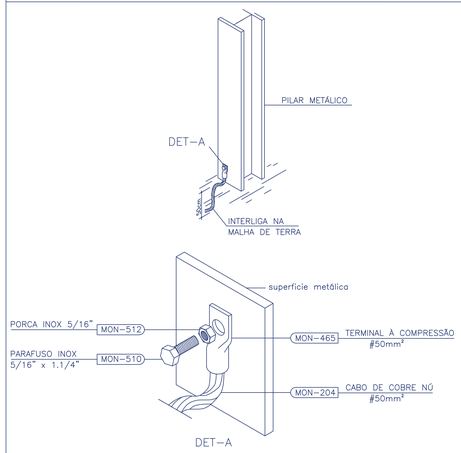
CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DOS POTENCIAIS 20x20cm
DETALHE 9



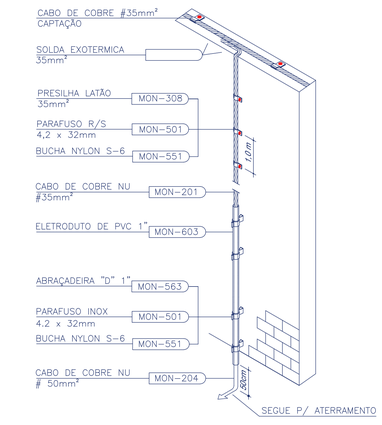
CONEXÃO DE DESCIDA
DETALHE 10



MASTRO CAPTOR COM ESTAIAMENTO RIGIDO H=3m
DETALHE 11



ESTRUTURA/PILAR METÁLICO USADO COMO DESCIDA NATURAL
DETALHE 12



DESCIDA APARENTE COM CABO DE COBRE NÚ #35mm²
CAPTAÇÃO COBRE #35mm² AO ATERRAMENTO
DETALHE 13



LEGENDAS

- HASTE COOPERWELD 5/8" x 3,00m
- Caixa de Inspeção com borda redonda ø300mm
- Cabo Cobre Nu 50mm² Enterrado
- Cabo Cobre Nu 35mm²
- CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- Terminal Aereo – H=300mm
- Presilha para cabo de #35mm²

NOTAS:

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EXTERNO

1– TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NAS COBERTURAS DA EDIFICAÇÃO (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINES,ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADOS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇAO PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE ALGUMA POSSIVEL DESCARGA.

2– A MALHA SUPERIOR SERÁ EXECUTADA COM CABO DE COBRE CONFORME DETALHAMENTO NO PROJETO, JUNTAMENTE COM TERMINAIS AÉREOS PARA CAPTÇÃO.

3– EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE PESSOAS, OS CABOS DE DESCIDA DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR TUBOS DE PVC DE 1".

4– OS TERMINAIS AEREOS SERÃO DE 300M, E INSTALADOS A CADA 4,00m, SALVO ALGUM VÃO COM DIMENSÕES DIFERENTE.

5– OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, TELEFONE, DEVERÃO SER INTERLIGADOS NA CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

6– TODAS AS CONEXÕES DO ATERRAMENTO DEVERÃO SER EXECUTADAS COM SOLDA EXOTERMICA.

7– O SISTEMA DEVERA TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESGARGAS POR DESCARGA ATMOSFERICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.

8–NÃO É FUNÇAO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO–ELETRÔNICOS. PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.

9–NA MALHA DE ATERRAMENTO SERA UTILIZADO HASTE TIPO "COOPERWELD" 5/8"x3,00M NO INTERVALO DE 3,00m.

10– FAZER A INTERLIGAÇÃO DA MALHA IMPLANTADA, COM A MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE.

11–ESTE PROJETO NÃO PODERA SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.

12–COTAS EM METROS

Observações:

1- AS DISTÂNCIAS ENTRE AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÁ SER NO MÁXIMO DE 4M.

2- AS VALAS PARA INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO DEVERÁ SER DE 50X50CM.

3- OS CABOS DA MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER DE COBRE NÚ #50MM²

4- OS CABOS DE DESCIDA DO SPDA DEVERÃO SER DE COBRE NÚ #35MM²

DETALHE 3.3.00 – TIPOS DE CONEXÕES COM SOLDA EXOTÉRMICA

SOLDA EXOTERMICA



1 – MOLDE PARA SOLDA EXOTÉRMICA
2 – CÂMARA DE REAÇÃO
3 – PALITO IGNITOR
4 – PÓ EXOTÉRMICO (SOLDA)
5 – DISCO DE RETENÇÃO
6 – CANALETA LIGAÇÃO DAS CAMARAS
7 – CÂMARA DE SOLDAGEM
8 – CONDUTORES
9 – PINO GUIA
10 – TAMPA

NOTA: NO SITE WWW.MONTAL.COM.BR, SEÇÃO GUIAS, POSSUI DOCUMENTO "SOLDA EXOTERMICA" COM INSTRUÇÕES DE USO E EXECUÇÃO PASSO A PASSO

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (–) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 811	16mm	16mm	MON-802	MON-851
MON - 812	35mm	16mm	MON-802	MON-851
MON - 813	50mm	50mm	MON-803	MON-851

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (T) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 815	16mm	16mm	MON-802	MON-851
MON - 816	35mm	16mm	MON-803	MON-851
MON - 817	35mm	35mm	MON-803	MON-851
MON - 818	50mm	16mm	MON-803	MON-851
MON - 819	50mm	35mm	MON-803	MON-851
MON - 820	50mm	50mm	MON-806	MON-852

MOLDE PARA SOLDA "CABOxCABO" (X) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 821	16mm	16mm	MON-804	MON-851
MON - 822	35mm	16mm	MON-804	MON-851
MON - 823	35mm	35mm	MON-806	MON-852
MON - 824	50mm	16mm	MON-807	MON-852
MON - 825	50mm	35mm	MON-807	MON-852
MON - 826	50mm	50mm	MON-808	MON-852

MOLDE PARA SOLDA "CABOxHASTE" (–) INSTALACAO DO CABO NA HORIZONTAL



Ref. Montal	A	B	Cartucho	Alicate
MON - 827	16mm	5/8"	MON-806	MON-852
MON - 828	35mm	5/8"	MON-806	MON-852
MON - 829	50mm	5/8"	MON-807	MON-852

CARIMBO DO CAU / CREA:

CARIMBO DA PREFEITURA:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com

TIPO DE OBRA:	INSTITUCIONAL	**MODALIDADE:**	REFORMA/AMPLIAÇÃO
OBRA:	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA EMEB 7 DE SETEMBRO		
PROPRIETÁRIO/ CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU CNPJ: 37.465.309/0001-67		
ENDEREÇO:	AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS, COTRIGUAÇU - MT		
AUTOR DO PROJETO: CREA/CAU	Thales Vinicius Barbosa Braga Engenheiro Civil CREA: 1234567	THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542375 2024.01.18 14:43:42 -04'00'	
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ OBRA:			

PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

ASSUNTO:
PROJETO DE SPDA, LEGENDA, NOTAS E DETALHES

DATA DE ENTREGA: 26/06/2023	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** 10° 04' 03.00" S 56° 37' 39.40" O	**QUADRO DE ÁREAS**	**SPDA**
REVISÃO:	**ÍNDICES URBANISTICOS** CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO	CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO	FOLHA Nº 02/02
ESCALA: INDICADA			
ART: 00000000000-00	**DESENHO:** FABÍOLA BORGES RODRIGUES DA SILVA		

Gestão 2021-2024
A FORÇA VEM DOS MUNICÍPIOS

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230195956

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA — RNP: **1216515131**

Título Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO** — Registro: **39849**

Empresa Contratada: — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AVENIDA TAMBURELLO** — Número: **725**

Complemento: — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: — Celebrado em: **19/10/2023**

Valor: **R$ 1,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AV 7 DE SETEMBRO	DISTRITO OURO VERDE DOS PIONEIROS	SN		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	010º04'02.83'' S 058º33'38.66'' O

Data de Inicio: **19/10/2023** — Previsão Término: **18/10/2024** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **ESCOLAR**

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio					
	Elaboração de orçamento	de prevenção e combate a incêndio e pânico		1,0000	unidade
	Projeto	de prevenção e combate a incêndio e pânico		2.640,0300	metro quadrado

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

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local — data

022.145.421-75 - THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

37.465.309/0001-67 - PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.

Valor ART: R$ 96,62 — Registrada em 19/10/2023 — Valor Pago: R$ 96,62 — Nosso Número: 140000000012145527

Thales Vinicius Barbosa Braga
Engº Civil
CREA 1216515131

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
2023.10.23 13:35:57 -04'00'

ANEXO B – NTCB 01

ESTADO DE MATO GROSSO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

CÓPIA

REQUERIMENTO PADRÃO
Venho requerer a prestação dos serviços desse órgão conforme especificado

1. IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO SOLICITADO (Marcar somente um serviço)

Análise (N° do Processo aprovado em caso de Alteração de dados _____)	(X) 1º Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico da edificação/local de risco	
	( ) Alteração de dados (Substituição)	Haverá acréscimo de área? ( ) sim ( ) não
	( ) Alteração de dados (Atualização)	
	( ) Alteração de Razão Social/Pessoa Física, endereço e/ou CNPJ/CPF	
	( ) PTeT (edificações ou eventos temporários)	
Vistoria técnica (N° do Processo aprovado _____/_____)	( ) 1ª Vistoria na edificação/local de risco	
	( ) Retorno (Informar aqui o nº do 1º protocolo _____/_____)	
	( ) Vistoria para renovação de Alvará	
	( ) Vistoria para eventos temporários/shows	
Procedimento Simplificado (PS)	( )	
Outros:	( ) _____ (especificar)	

2. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU LOCAL DE RISCO

Razão Social: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU**		
Nome Fantasia/Evento: **EMEB 7 DE SETEMBRO**		CNPJ: **34.465.309/0001-67**
Endereço: **AVENIDA 7 DE SETEMBRO**		Telefone: **(66) 3555-1224**
Bairro: **DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS**	Cidade: **COTRIGUAÇU**	CEP: **78.330-000**
E-mail: **gabinetecotri@hotmail.com**		
Área construída (m²): **2.640,03**	Área a construir (m²):	Área total (m²): **2.640,03**
Ocupação: **EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA**	Divisão: **E-1**	Risco: **BAIXO**

3. DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PSCIP

Nome: **THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA**	Nº CREA: **1216515131**
E-mail: **incendio.amm@gmail.com**	Telefone: **(65) 2123-1222**

4. DADOS DO SIGNATÁRIO / RESPONSÁVEL PELO USO

Nome: **VALDORMIRO MENDES DOS SANTOS**	CNPJ: **34.465.309/0001-67**
E-mail: **valdivino1961@hotmail.com**	Telefone: **(66) 3555-1224**

5. NOTIFICAÇÃO PRÉVIA

Fica o requerente previamente notificado de que:

5.1. O Alvará de Segurança Contra Incêndio e Pânico (ASCIP) será expedido pelo Corpo de Bombeiros Militar, desde que as edificações ou locais de risco vistoriadas estejam com suas medidas de segurança contra incêndio e pânico instaladas de acordo com respectivo processo aprovado, ou ainda, desde que sanadas as observações apontadas em vistoria técnica.

5.2 Os Processos de Segurança Contra Incêndio e Pânico, os Alvarás de Segurança Contra Incêndio e Pânico, os relatórios de vistorias, as consultas prévias, os pareceres técnicos, as informações técnicas e outros documentos, quando não retirados no prazo de 90 (noventa) dias após o término do tempo estipulado pelo Corpo de Bombeiros Militar para tramitação destes documentos, serão descartados.

5.3 As edificações ou locais de riscos somente poderão ser habitadas ou entrarem em funcionamento mediante a liberação do Alvará de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar.

5.4 Ficam cientificadas, as pessoas físicas e jurídicas, tais como o proprietário, responsável pelo uso, síndico, locatário, comodatário, arrendatário e responsáveis técnicos que responderão, civil e criminalmente, pelos danos/sinistros decorrentes da infração das medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas na legislação em vigor.

5.5 O interessado deverá acompanhar o andamento de seu processo no Sistema de Protocolo do Estado de Mato Grosso.

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104 Assinado de forma digital por VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104 Dados: 2023.10.09 08:12:31 -04'00' **Assinatura**	Protocolo nº: CBMTER/2023216922 UBM: DSCIP Data de Entrada: 10/10/23 Horário: 09:22
Mensagem:	Carimbo e assinatura do atendente

MEMORIAL DESCRITIVO DE INCÊNDIO

ESTABELECIMENTO:
ESCOLA MUNICIPAL 7 DE SETEMBRO

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

LOCAL / DATA:
Cotriguaçu – MT, 03 de Julho de 2024.

Sumário

1. Instalações de Segurança a Combate a Incêndio e Pânico 3
1.1. Apresentação 3
1.1.1. Iluminação de Emergência 3
1.1.2. Extintores 5
1.1.2.1. Quantidade e capacidade 5
1.1.2.2. Área de proteção e distância máxima a ser percorrida 6
1.1.2.3. Localização dos extintores 6
1.1.3. Alarme de incêndio 8
1.1.3.1. Recomendações para a execução do sistema 12
1.1.4. Sinalização de emergência 12
1.1.5. Hidrantes de parede 14
1.1.6. Caixa de Passagem e Eletroduto 18
1.1.6.1. Caixa de Passagem 18
1.1.6.2. Eletroduto 18

1. Instalações de Segurança a Combate a Incêndio e Pânico

1.1. Apresentação

O presente memorial tem por finalidade descrever as medidas de segurança contra incêndio e pânico previsto no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico a ser implantada Escola Municipal 7 de Setembro, de propriedade da Prefeitura Municipal de Cotriguaçu-MT.

As medidas de segurança a serem implantada na edificação de acordo com as exigências da Lei 12.149/2023 estão relacionadas abaixo:

- Iluminação de emergência – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 16/2020.
- Extintores de Incêndio – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 18/2020.
- Brigada – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 34/2020.
- Saída de emergência- Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 13/2020.
- Sinalização de emergência – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 15/2020.
- Hidrantes – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 19/2020.

1.1.1. Iluminação de Emergência

O projeto de Iluminação de Emergência prevê a indicação da localização das luminárias de emergência tipo Bloco Autônomo com 30 lâmpadas de LED e bloco autônomo de 960 lumens com o objetivo de clarear as áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal, cumprindo o objetivo de proteger a vida das pessoas e facilitar a ação dos bombeiros.

A intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas e permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se.

A Iluminação de Emergência foi dimensionada e as respectivas luminárias foram dispostas em projeto conforme a Norma Técnica do Corpo de Bombeiro nº 16/2020, fica a cargo do projetista Engenheiro Eletricista o projeto elétrico de alimentação destas luminárias.

Caso falte energia na rede elétrica, as luminárias de emergência identificam esta queda de energia elétrica e entra em modo emergência, enviado energia elétrica para as luminárias de emergência que estão ligadas a ela, sendo assim as luminárias entram em funcionamento, iluminando o local por um tempo determinado (de 1 a 6 horas, variando do modelo e da quantidade de luminárias instaladas.)

As luminárias de emergência devem ser executadas de acordo com o projeto.

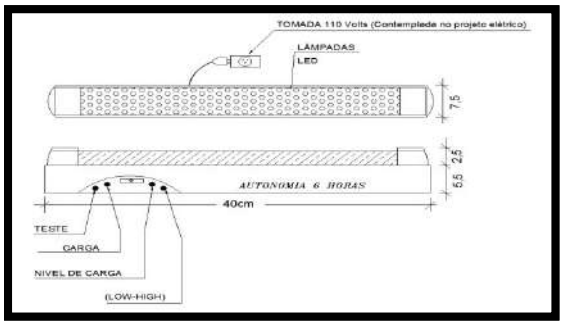


Figura 1 - Iluminação de Emergência detalhe



Figura 2 - Iluminação de Emergência

A distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência de aclaramento não deve ultrapassar 10 m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898.

As luminárias de emergência de aclaramento devem ser instaladas a uma altura mínima de 2,00 m em relação ao nível do piso.

As luminárias de emergência foram dimensionadas e distribuídas para a iluminância igual a 3 lux nos corredores e demais ambientes considerando o ponto mais desfavorável de iluminação no ambiente, conforme Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 16/2020.

As luminárias serão do tipo bloco autônomo LED, mondadas em caixa plástica retangular com tampa em acrílico, fundo reflexível com no mínimo 30 Ledes. A luminária deverá apresentar no mínimo 720 lumens de fluxo luminoso e autonomia mínima de 1 hora.

Especificações técnicas das luminárias 30 leds:

- Ledes que indicam todas as funções do aparelho;
- Tensão de entrada 110/220V;
- Tensão de saída 12V;
- 30 leds de iluminação;
- Comutação automática e instantânea na falta de energia elétrica;
- Sistema de flutuação da no carregamento da bateria;
- Bateria selada isenta de manutenção.
- Autonomia mínima da bateria: 02 horas

1.1.2. Extintores

São equipamentos de segurança capazes de controlar ou extinguir princípios de incêndios, sempre ressaltando que quando o incêndio atinge grandes proporções o corpo de bombeiros deverá ser acionado, em projeto foi dimensionado sua locação de acordo com a norma.

Distância máxima real, em metros, a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor a qualquer ponto da área protegida por ele, devido ao risco da edificação ser baixo em projeto a distância máxima a ser percorrida é de 25m e altura de 1.60 m.

O sistema de proteção por extintores obedecerá aos seguintes requisitos e tipologias dependendo do tipo e natureza do fogo:

1.1.2.1. Quantidade e capacidade

O número mínimo, o tipo e capacidade dos extintores necessários para proteger um risco isolado dependem:

- Da natureza do fogo a extinguir;
- Da substância utilizada para a extinção do fogo;
- Da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- Da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área.

Os extintores devem ser mantidos com sua carga completa, em condições de operação e instalados nos locais designados conforme projeto.

A capacidade mínima de cada tipo de extintor a ser implantado, para que se constituam numa unidade extintora é:

- Pó químico seco BC (PQS)..... 6kg;
- CO2 Gás Carbono 6kg:

Av. Historiador Rubens de Mendonça, 3.920 – Centro Político Administrativo – CEP: 78.050-902 – Cuiabá



Figura 4 – Extintores

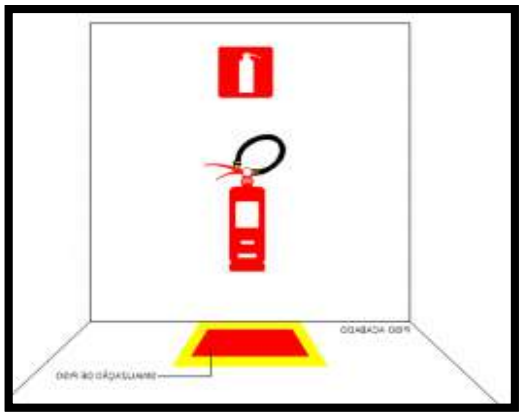


Figura 5 – Sinalização de piso

1.1.2.2. Área de proteção e distância máxima a ser percorrida

Cada unidade extintora considerando a classe de risco protegerá:

Classe de risco	Distância máxima a ser percorrida (m)
RISCO BAIXO	25 m
RISCO MÉDIO	20 m
RISCO ALTO	15m

1.1.2.3. Localização dos extintores

Os extintores manuais deverão ser instalados com a parte superior a uma altura máxima de 1,60 metros do piso acabado devendo estar devidamente sinalizados por meio de placas e pinturas no piso demarcando o local. A placa de indicação dos extintores deve estar fixada a 1,80 m do piso, tendo como referência a base da placa.

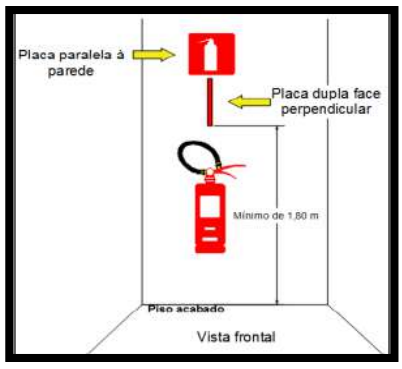


Figura 6 – Placa com indicação extintor deve ser colocada a 1,80 do piso do chão.

Os extintores não devem ficar em contato direto com piso e sua parte inferior deve guardar distância de no mínimo 0,10 m do piso acabado, havendo assim previsto no quantitativo a sinalizações de piso conforme figura abaixo.

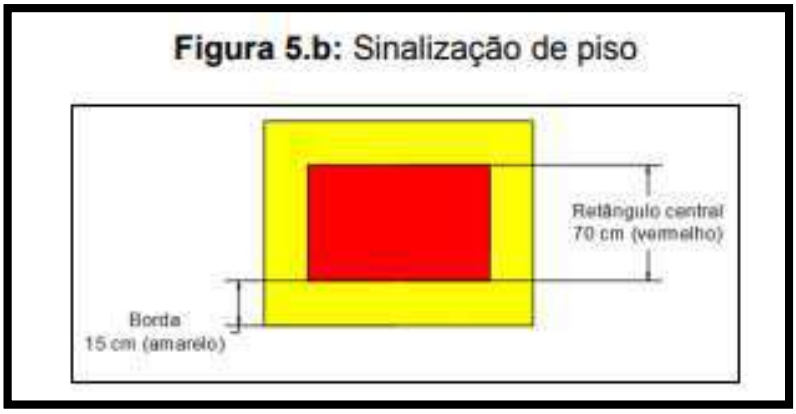


Figura 7 - Sinalização no Piso - Demarcação do Extintor

Os extintores não deverão ser instalados nas circulações de maneira que obstrua a movimentação de pessoas, deve ser seguido conforme projeto.

A localização dos extintores deverá ser em local de boa visualização e em locais onde existe mínima possibilidade de o fogo bloquear o seu acesso e de acordo com o projeto.

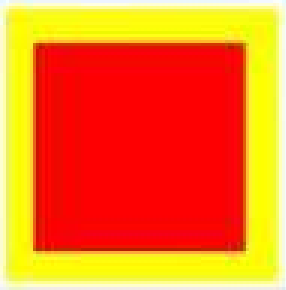
Símbolo	Significado	Descrição	Aplicação
	Sinalização de solo para extintores	Símbolo: quadrado (1,00m X 1,00m) Fundo: vermelho Borda: amarela (largura 0,15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e evitar a sua obstrução.

Figura 7 - Sinalização no Piso - Demarcação do Extintor

Todos os extintores utilizados serão de metal polido, com a devida marca de conformidade expedida pelo órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Os extintores devem estar lacrados, com a pressão adequada e possuir selo de conformidade concedido por órgão credenciado pelo INMETRO. Para efeito de vistoria do Corpo de Bombeiros, o prazo de validade da carga e a garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante, se novo, ou pela empresa de manutenção certificada pelo INMETRO, se recarregado.

1.1.3. Alarme de incêndio

O sistema projetado para o presente projeto será descrito com base nos parâmetros e procedimentos propostos pela ABNT NBR 17240:2010 e o dimensionamento dos cabeamentos de alimentação conforme NBR 5410.

Dimensionado em projeto de acordo com a Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 17/2020.

O sistema compreende a instalação de uma central de alarme, acionadores manuais e sirenes que funcionam quando qualquer elemento (acionador) entrar em estado de alarme, imediatamente, a central recebe a informação e emitirá alarme sonoro geral através da ativação automática do circuito dos avisadores. Este circuito propagará o sinal aos avisadores a mensagem de alarme para a evacuação imediata do edifício.

A tubulação de alarme e sirene deve ser executada conforme detalhado em projeto de Eletroduto pvc rígido se aparente ou eletroduto flexível se embutido.

Descrição do sistema projetado

Pelas características da edificação foram escolhidos para o projeto um tipo de avisador sonoro do tipo sirene eletrônica e um tipo de acionador manual alarme do tipo “quebra vidro” com alimentação da bateria vinda da central de alarme localizada na secretaria da unidade escolar.

Os acionadores manuais devem ser instalados a uma altura de 0,90 cm a 1,35 m do piso acabado até a base inferior do componente, podendo ser embutido ou sobreposto à parede, preferencialmente localizados junto aos hidrantes.

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. Quando a central for do tipo inteligente pode ser dispensada a presença dos leds nos acionadores, desde que haja na central uma supervisão constante e periódica dos equipamentos periféricos (acionadores manuais, indicadores sonoros, detectores etc.), sendo que, quando a central possuir o sistema

de pré-alarme, obrigatoriamente deverá ter o led de alarme nos acionadores, indicando que o sistema foi acionado.



Figura 8 - Botoeira - acionamento do alarme

Acionador Manual de Alarme Endereçável

É um dispositivo de acionamento de alarme endereçável pela ação da quebra do vidro utilizando-se o martelo. Possuem indicadores de LED, verde para supervisão e vermelho para alarme. Pode ser adquirido com ou sem o martelo, que inclui o suporte fixo na lateral do acionador e a corrente.

Para sistema de dois fios, permite conexão por meio de borne com parafuso para encaixe rápido e firme. Desenvolvidos para centrais convencionais de 24V, podem ser utilizados em centrais 12V.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros.

Os acionadores manuais devem ser instalados a uma altura de 90 cm a 1,35 m do piso acabado até a base inferior do componente, podendo ser embutido ou sobreposto à parede, preferencialmente localizados de preferência junto aos hidrantes.



Figura 9 - Sirene endereçável

As sirenes serão do tipo bitonal, acionadas através dos acionadores manuais e a potência sonora de 120 dB e alcance audível de 100m.

A central de alarme será instalada em local de presença humana constante, para este projeto na recepção da edificação, instalada em altura igual a 1,60 do piso acabado. Desta central sairão os circuitos para os avisadores sonoros e outros circuitos para os acionadores, conforme representação em planta.

As sirenes serão instaladas a uma altura de 2,50 m do piso acabado instalado em condulete de alumínio.

Abaixo detalhes de instalações e sirenes a ser seguir no momento da execução.

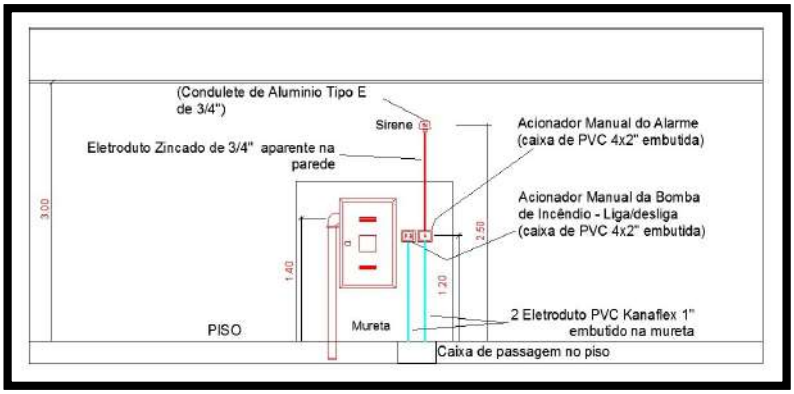


Figura 10 - Acionador Manual do alarme de emergência e da Bomba de Incêndio

O sistema de alarme de incêndio compõe os seguintes elementos:

- 01 Central de alarme de incêndio digital com as seguintes características:

a) Carregador e 02 conjuntos de baterias (2x12 vcc) no interior da central;
b) Tensão de entrada 110/220V;
c) Tensão de saída 24Vcc;
d) Número de laços para acionadores 80;
e) Número de laços para sirenes 01;

- Acionadores manuais do tipo “quebra vidro”;
- Sirenes eletrônicas 24vcc com potência acústica de 120dB;



Figura 11 – Central de Alarme de Emergência

Em condições normais existe a tensão na rede em corrente alternada (CA), sendo que os conjuntos de baterias estão sendo carregados e mantidos enquanto a tensão existir. Independentemente de falta ou não de tensão da rede o sistema de alarme permanecerá em funcionamento, alimentado neste caso pelos conjuntos de baterias.

O objetivo da Central de Alarme é acionar o alarme geral da edificação, devendo ser audível em toda edificação, em projeto é colocado a localização exata da mesma.

1.1.3.1. Recomendações para a execução do sistema

Os eletrodutos a ser instalado aparente na parede deverão ser em pvc rígido vermelho e as caixas de passagem (conduletes) em pvc rígido vermelho e caixa de passagem em alvenaria dimensão conforme apresentada em projeto.

Serão instalados nos pisos eletrodutos de PVC tipo Kanaflex para passagem dos condutores de acionamento da bomba e do alarme de emergência.

Os eletrodultos a serem utilizados deverão ser de uso exclusivo para acionamento do sistema de alarme de emergência e dos hidrantes não podendo em hipótese alguma ser instalado qualquer outro tipo de circuito em corrente alternada.

Os condutores dos acionadores manuais e das sirenes serão através de um laço de cabo blindado 3 vias de 1,5mm² com isolamento classe 2, a serem utilizados no piso ou elevado tomando o cuidado para não prejudicar a isolação durante a instalação.

1.1.4. Sinalização de emergência

Segundo as especificações do Corpo de Bombeiros, o uso de sinalização é obrigatório em todas as edificações, conforme o caso, bem como a pintura de tubos e conexões na cor vermelha caso expostos, que facilitem a perfeita identificação dos componentes do sistema de proteção.

No projeto em questão foi considerado para o dimensionamento, posicionamento e simbologias a ABNT NBR 13434:2004 parte 1 e 2 que se referem a sinalização de segurança contra incêndio e pânico em edificações.

Assim, o projeto prevê o emprego de sinalização para identificar:

- Botoeiras de alarme de incêndio;
- Sirenes;
- Botoeiras de bombas de incêndio;
- Extintores;
- Hidrantes;
- Saídas de emergência;

A sinalização da saída de emergência própria de segurança contra incêndio e pânico deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, etc. e ser instalada segundo sua função, a saber:

a) A sinalização nas portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no Máximo a 0,10 m da verga, ou diretamente na folha da porta, a uma altura de 2,20 m medida do piso acabado à base da sinalização;

b) A sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo 10 m.

A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 2,20 metros do piso acabado, conforme Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 15.

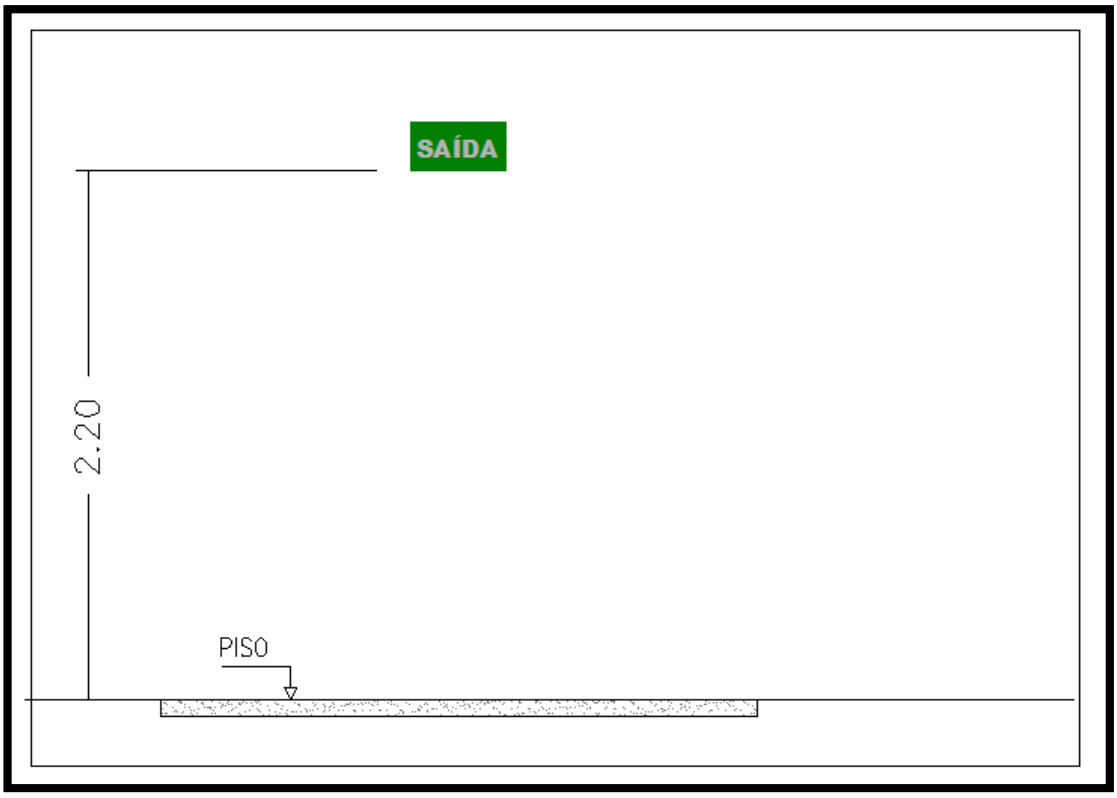


Figura 12 - Instalação da Placa de Sinalização

As sinalizações complementares de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos devem possuir efeito fotoluminescente.

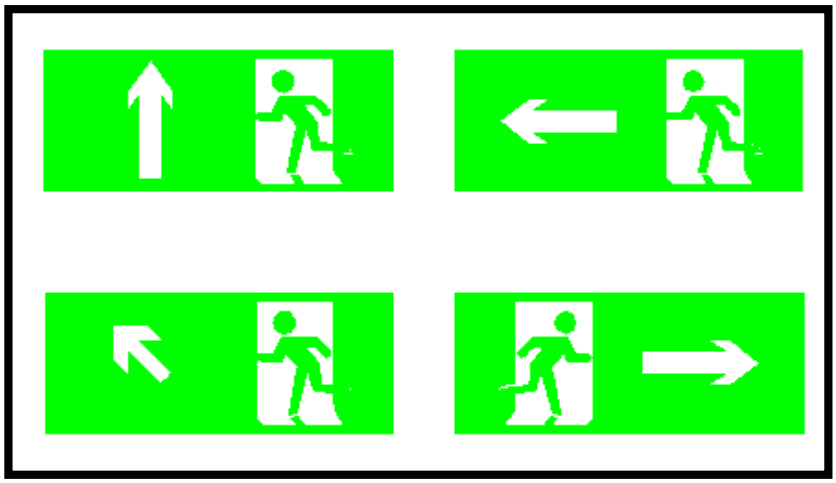


Figura 13 - Saídas de Emergências

As demais sinalizações aplicadas em piso acabados podem ser executadas em tinta que resista a desgaste, por um período de tempo considerável, decorrente do trafego de pessoas, veículos e utilização de produtos e materiais utilizados para a limpeza de pisos.

O sistema de sinalização de emergência tem por finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas às situações de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para o abandono seguro das instalações.

As placas de sinalização de emergência devem ser confeccionadas em acrílico em cores padronizadas (Fotoluminescente ou pintada em verde com seu logotipo e texto na cor branca), conforme detalhe em projeto.

As sinalizações aplicadas nos pisos acabados serão executadas com tintas próprias, com capacidade para resistir a utilização de produtos químicos utilizados na limpeza e serão instaladas nos locais dos extintores de incêndio.

Serão sinalizados por meio de placas os locais onde estiverem localizados os hidrantes e os extintores de incêndio, conforme demonstram os respectivos detalhes no projeto.

1.1.5. Hidrantes de parede

O projeto prevê a instalação de sistema de canalização de água destinado a prevenção contra incêndio e pânico para todos os hidrantes de parede, tendo também 01 (um) hidrante de recalque localizada na fachada, de forma que qualquer ponto da área a ser protegida possa ser alcançado, atendendo às exigências da Norma Técnica do Corpo de Bombeiro nº 19/2020 com

relação à localização, pressão mínima, diâmetro do esguicho e requinte, diâmetro e comprimento da canalização e acondicionamento.

As caixas de incêndio terão dimensões mínimas de 60cm de altura, 90cm de largura e 17cm de profundidade, com porta frontal munidas de trinco, veneziana e vidro de 3mm com a inscrição “INCÊNDIO” em letras vermelhas e deverão conter os seguintes componentes:

- Abrigo para Hidrante em chapa de aço carbono suficiente para acomodar 01 lances de mangueira de 30 metros;
- 02 mangueiras de 15 m com bitola de 1.1/2";
- Esguicho de engate rápido de 13mm com entrada de 1.1/2";
- Registro de globo angular 45° de 2.1/2";
- Redução giratório tipo Storz 2.1/2" x 1.1/2";
- Chave para conexão de mangueira tipo storz engate rápido Dupla de 1.1/2" x 2.1/2";
- Adaptador storz rosca interna 2.1/2";
- Tampão cego com corrente tipo storz de 1.1/2”;
- Niple Paralelo de 2.1/2”.

Informo que os hidrantes 1 e 2 devem ser embutidos na hora da execução na parede que possui 0,15 cm.



Figura 14 – Hidrante de Parede

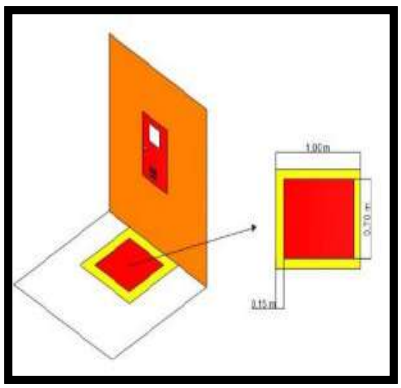


Figura 15 – Hidrante de Parede

Uma parte da tubulação de hidrantes será executada enterrada, e outra será aparente conforme projeto.

Todos os Niples deve ser executado em aço galvanizado, DN 65 (2 1/2"), conexão rosqueada.

O abastecimento da preventiva (RTI) será feito através reservatório metálico instalado elevado com capacidade de 8.000 litros para reserva técnica de incêndio.

Deve ser instalada duas bombas elétricas de 3CV, sendo uma principal e outra reserva conforme projeto com dados de sua potência para suprir deficiência de pressão nos hidrantes mais desfavoráveis.

Esta bomba será acionada manualmente através de botoeiras “Liga / Desliga” localizadas ao lado dos hidrantes e da bomba destinado à realização de teste da bomba.



Figura 16 - Bomba de Incêndio



Figura 17 - Acionador Manual da Bomba - Liga/Desliga

Na casa de Bomba do reservatório será instalada antes do registro geral uma derivação para realização do teste da bomba. Para isso será instalado uma conexão tipo T de 2.1/2”, uma redução de 2.1/2” x 1.1/4”, um registro de 1.1/4” e uma tubulação galvanizada de 1.1/4”.

Conforme as quantidades de número de hidrantes na edificação foram projetadas as tubulações com diâmetro nominal interno de 65 mm (2.1/2”) em tubo de aço galvanizado e serão instaladas embutidas no piso de acordo com o posicionamento do projeto.

A instalação dos tubos de aço galvanizado será necessária a escavação em algumas partes já que o tubo será embutido no piso e elevadas em outras partes conforme apresentada em planta (isométrico).

As tubulações deverão ser pintadas na **COR VERMELHA** em todo o percurso, com o objetivo de identificar a sua utilização (Incêndio) e proteção contra corrosão.

A partir do hidrante próximo da entrada da escola deverá haver um prolongamento até o hidrante de recalque situado na fachada da edificação, sendo provida de registro de engate rápido

com diâmetro de 65mm (2.1/2”), adaptador STORZ 63mm e tampão cego com corrente tipo STORZ e acondicionados em caixa de incêndio embutida na parede.

Será instalado na fachada ou muro de divisa, uma válvula de retenção de 2.1/2” no interior do abrigo, composta por uma casa de passagem de alvenaria para manutenção da válvula, com a inscrição “INCÊNDIO” e fundo em brita conforme mostra a figura abaixo.

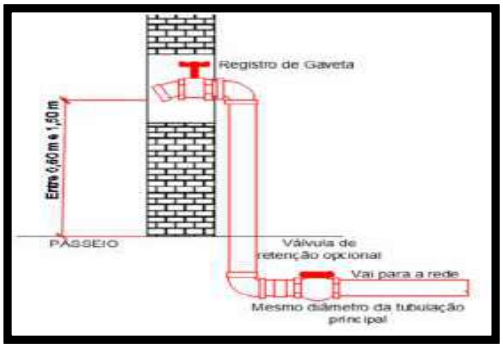


Figura 18 - Hidrante Recalque na fachada ou muro de divisa

As mangueiras serão acondicionadas junto aos hidrantes com 02 lances de 15 metros, com diâmetros de 1.1/2” e esguichos de 13 mm, sendo flexíveis, de fibra resistente à umidade, com revestimento interno de borracha e, dotadas de engate rápido STORZ.



Figura 19 - Mangueira de Incêndio



Figura 20 – Quadro de comando

A bomba de incêndio possui um quadro de comando para acionamento com chave reversa a destinar o funcionamento de uma bomba por vez, cuja alimentação será determinada pelo projeto elétrico a ser desenvolvido pelo engenheiro eletricista em projeto elétrico.

Antes da Bomba de Incêndio deverá ser instalado uma válvula de retenção de 2.1/2” conforme demostrado em projeto.

1.1.7. Caixa de Passagem e Eletroduto

1.1.1.1. Caixa de Passagem

Para facilitar à passagem dos cabos destinados a alimentação dos acionadores manuais dos hidrantes/bomba será instalada caixa de passagem previsto no projeto elétrico.

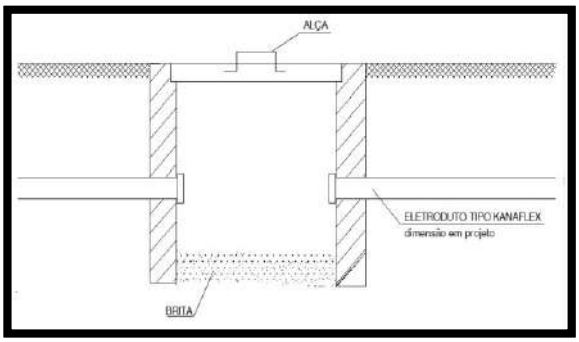


Figura 21 – Caixa de Passagem no piso

As caixas de passagem a ser instaladas deverão ser utilizadas “EXCLUSIVAMENTE” para acomodação e passagem dos cabos a serem utilizados nos sistemas de acionamento dos hidrantes/bomba e do alarme de emergência, não podendo em hipótese nenhuma ser utilizada para passagem de cabos elétricos que não sejam para estar finalidade.

No interior da caixa deverá conter brita para drenagem e evitar o acúmulo de água no interior da mesma.

Na superfície da tampa deverá ser escrita a palavra “INCÊNDIO” e a tampa pintada com a cor Vermelha indicando que a caixa e destinada ao sistema de incêndio.

1.1.1.2. Eletroduto

No interior da unidade escolar serão instalados aparentes na parede eletroduto tipo pvc rígido vermelho de 3/4” se aparente, fixado na parede por meio de abraçadeira tipo LL, LR E T e condulete de pvc rígido vermelho de 3/4”.

Thales Vinicius Barbosa Braga
Engº Civil
CREA 1216515131

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
2024.07.03 14:54:06 -04'00'

Thales Vinicius Barbosa Braga.
Engenheiro Civil
CREA: 1216515131

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 01/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS.

5 REQUISITOS DA LEGISLAÇÃO

5.1 ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO	
TABELA 7 da NTCB 01 (Período de existência)	
Anterior à 29/08/1984	( )
De 29/08/1984 até 21/04/2006 (Dec. 857/1984)	( )
De 22/04/2006 até 25/07/2016 (Lei 8.399/2005)	( )
A partir de 25/07/2016 (Lei 10.402/2016)	(X)

TABELA 8 da NTCB 01 (Classificação)		
Grupo	**Uso**	**Divisão**	**Descrição**
E	Educacional e Cultura Física	E-1	Escola em Geral

TABELA 9 da NTCB 01 (Altura)		
Tipo	**Denominação**	**Altura**
I	Edificação Térrea	Um pavimento

TABELA 10 da NTCB 01 (Carga de incêndio)	
Risco	**Carga de incêndio**
Baixo	300 MJ/m²

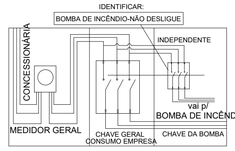
5.1.2 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÃO OU LOCAL DE RISCO

Discriminação do pavimento/setor	Ocupação	Risco	Nº de pisos	Pé direito (m)	Área (m²)	Carga de incêndio (MJ/m²)	Carga de Incêndio Total (área X Carga de Incêndio)
Edificação	Educacional e Cultura Física	Baixo	Terreo	4,00	2.439,11	300	731.733
Refeitório	Local de Reunião do Público	Baixo	Terreo	4,00	200,92	300	60.276

5.1.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

X	Acesso de viatura do CBMMT		Isolamento de Risco (Separação entre Edificações)
X	Resistência ao fogo dos elementos de construção		Compartimentação horizontal
	Compartimentação vertical	X	Controle de materiais de acabamento e revestimento
X	Saídas de emergência		Elevador de emergência
	Controle de fumaça	X	Iluminação de emergência
X	Brigada de incêndio	X	Alarme de incêndio
	Detecção de incêndio	X	Extintores
X	Sinalização de emergência		Chuveiros automáticos (sprinkler)
X	Hidrante e mangotinhos		Espuma
X	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)		Sistema para monitoramento, supressão e alivio de explosões e/ou poeiras
	Sistema fixo de gases limpos e CO_2		Escada pressurizada
	Resfriamento		Outros (especificar):
	Plano de intervenção de incêndio		
RISCOS ESPECIAIS			
	Armazenamento de líquidos combustíveis e/ou inflamáveis		Armazenamento de fogos de artifício e/ou explosivos
	Armazenamento de gases combustíveis		Vasos sob pressão
	Armazenamento de produtos perigosos		Heliponto ou heliporto
	Instalações radioativas, nucleares, radiografia industrial ou congêneres		Outros (especificar):
	Instalação predial de gás liquefeito de petróleo (Central de GLP)		

LIGAÇÃO INDEPENDENTE DAS BOMBAS DE INCÊNDIO



SEM ESCALA

INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO M1:

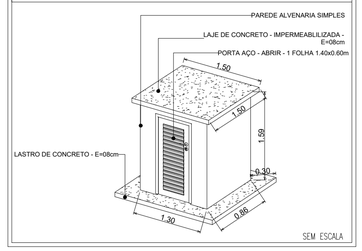
Esta edificação está dotada das seguintes Sistema de Proteção contra incêndios:

- Acesso de Viatura do CBMMT
- Resistência ao fogo dos elementos de construção
- Extintores de incêndio
- Hidrantes e mangotinhos
- Iluminação de emergência
- Alarme de incêndio
- Sinalização de emergência
- Saídas de emergência
- Brigada de incêndio
- Controle de materiais de acabamento
- Spda

Edificação em estrutura metálica, concreto e alvenaria
Em caso de emergência:
Ligue 193 - Corpo de bombeiros
Ligue 190 - Polícia militar

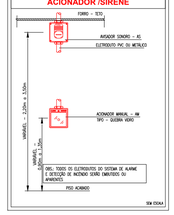
SEM ESCALA

DETALHE ISOMÉTRICO ABRIGO QUADRO COMANDO E BOMBAS DE INCÊNDIO



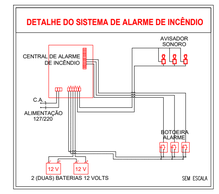
SEM ESCALA

DETALHE TÍPICO DO ACIONADOR /SIRENE



SEM ESCALA

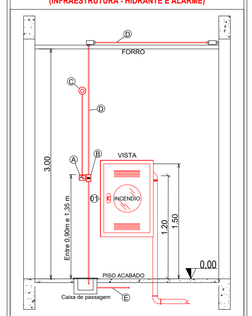
DETALHE DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO



SEM ESCALA

QUADRO DE ÁREAS	
EMEB 7 DE SETEMBRO	
ÁREA TOTAL DO TERRENO:	**A: 4.928,36m²**
ÁREA CONSTRUÍDA REFEITÓRIO:	**A: 200,92m²**
ÁREA CONSTRUÍDA ESCOLA:	**A: 2.439,11m²**
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA:	**A: 2.640,03m²**

DETALHE EXECUTIVO - INSTALAÇÃO (INFRAESTRUTURA - HIDRANTE E ALARME)



DESCRIÇÕES

01	ABRIGO DE HIDRANTE - CAIXA METÁLICA DE 90x60x17cm
A	BOTOEIRA DO ALARME - SISTEMA ENDEREÇAVEL
B	BOTOEIRA LIGA E DESLIGA DA BOMBA DE INCÊNDIO
C	SIRENE ELETRÔNICA - ENDEREÇAVEL
D	ELETRODUTO METÁLICO OU PVC ø25MM - SE APARENTE
E	ELETRODUTO FLEXÍVEL ø32MM - ENTERRADA

SEM ESCALA

DETALHE SINALIZAÇÃO ABRIGO - CASA DE BOMBAS:



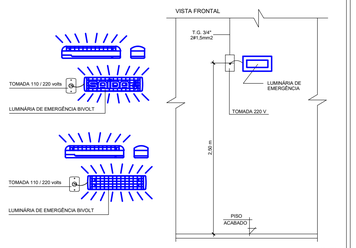
SEM ESCALA

DETALHE - SINALIZAÇÃO PONTO DE ENCONTRO BRIGADISTAS



SEM ESCALA

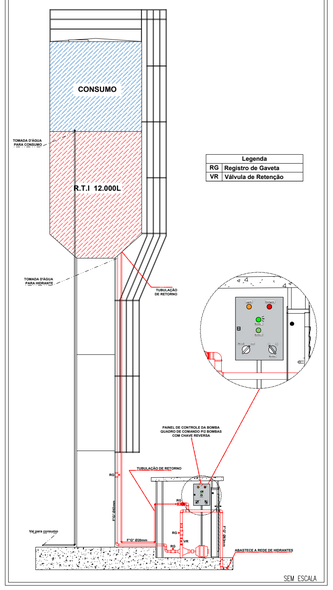
DETALHE DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA



SEM ESCALA

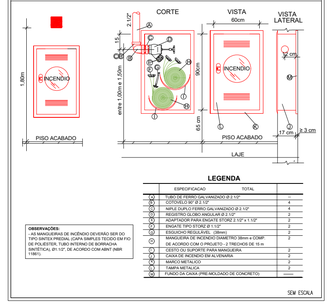
LEGENDA - Símbolos gráficos para projeto		QTD.
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2) - 6Kg	02
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ ABC - 6Kg	15
	HIDRANTE SIMPLES	03
	ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA LIGA E DESLIGA)	03
	TUBULAÇÃO DE REDE DE HIDRANTES	96,53m
	REGISTRO DE RECALQUE COM VÁLVULA DE RETENÇÃO	01
	BOMBA DE INCÊNDIO 5.0 CV	02
	RESERVA TÉCNICA PARA INCÊNDIO 8.000 LITROS	01
	AVISADOR SONORO TIPO SIRENE - ENDEREÇAVEL	06
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	06
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	01
	BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	02
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, 30 LED'S, AUTONOMIA 6 HORAS (PAREDE)	47
	DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA	11
	SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA	01
	ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO OU ÁREA DE RISCO	01
	QUADRO DE COMANDO P/ BOMBA DE INCÊNDIO 5.0 CV COM CHAVE REVERSA	01

DETALHE RESERVATÓRIO ELEVADO - CONJUNTO MOTO-BOMBAS

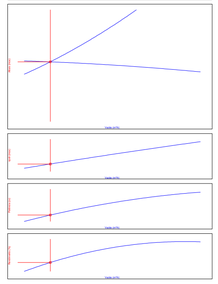


SEM ESCALA

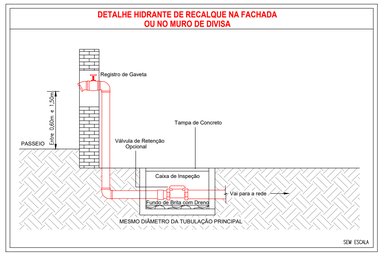
DETALHE DE HIDRANTE



SEM ESCALA

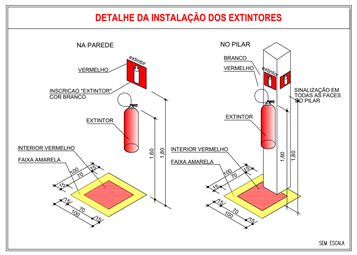


DETALHE HIDRANTE DE RECALQUE NA FACHADA OU NO MURO DE DIVISA



SEM ESCALA

DETALHE DA INSTALAÇÃO DOS EXTINTORES



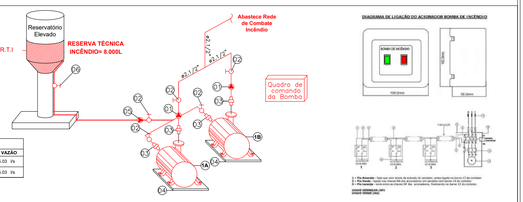
SEM ESCALA

DETALHE ISOMÉTRICO CONJUNTO MOTO-BOMBA - HIDRANTES

LEGENDA

1A - Bomba centrifuga elétrica tri-fásica
1B - Bomba centrifuga elétrica tri-fásica

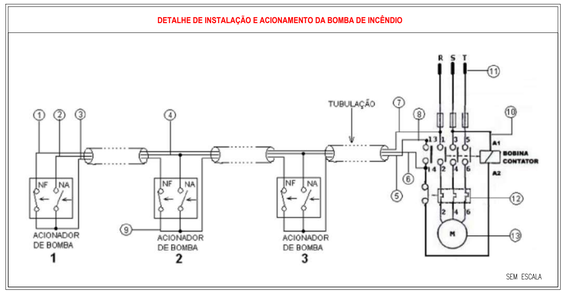
01 - Válvula de retenção vertical Ø 2.1/2"
02 - Registro de Gaveta Ø 2.1/2"
03 - União F°G°, c/ assento cônico bronze Ø 2.1/2"
04 - Base para fixação das Bombas
05 - Válvula de retenção horizontal Ø 2.1/2"
06 - Registro Globo Ø 2.1/2"



PRESSURIZAÇÃO			
BOMBA	**POTÊNCIA**	**ALTURA MANOMÉTRICA**	**VAZÃO**
BOMBA PRINCIPAL	4.0 C.V.	27.42 mca	5.03 l/s
BOMBA RESERVA	4.0 C.V.	27.42 mca	5.03 l/s

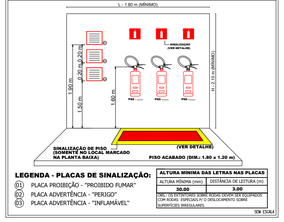
SEM ESCALA

DETALHE DE INSTALAÇÃO E ACIONAMENTO DA BOMBA DE INCÊNDIO



SEM ESCALA

DETALHE DE INSTALAÇÃO DE EXTINTORES E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA



LEGENDA - PLACAS DE SINALIZAÇÃO:

		ALTURA MINIMA DAS LETRAS NAS PLACAS:	
		ALTURA H(mm) (mín.)	DISTÂNCIA DE LEITURA (m)
01	PLACA PROIBIÇÃO - "PROIBIDO FUMAR"	30,00	3,00
02	PLACA ADVERTÊNCIA - "PERIGO"	OBS.: AS DIMENSÕES AQUI INDICADAS DEVEM SER ACRESCIDAS CONFORME ESPECIFICADO NAS NORMAS ESPECÍFICAS PERTINENTES.	
03	PLACA ADVERTÊNCIA - "INFLAMÁVEL"		

SEM ESCALA

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO



SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

SEM ESCALA

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO

SÍMBOLO



SIGNIFICADO:
SINALIZAÇÃO DE SOLO P/ EQUIPAMENTOS

FORMA E COR:
SIMBOLO - QUADRADO (1.00 x 1.00 m)
FUNDO - VERMELHA (0.70 x 0.70 m)
BORDA: AMARELA (LARGURA - 0.15 m)

APLICAÇÃO:
INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO, PI EVITAR SUA OBSTRUÇÃO.

SÍMBOLO



SIGNIFICADO:
EXTINTOR DE INCÊNDIO.

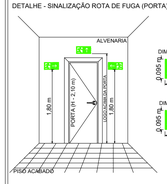
FORMA E COR:
SIMBOLO - QUADRADO (134mm)
FUNDO - VERMELHA

APLICAÇÃO:
INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO.

SEM ESCALA

DETALHE DA SINALIZAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

DETALHE - SINALIZAÇÃO ROTA DE FUGA (PORTA)



DETALHE - SINALIZAÇÃO ROTA DE FUGA (PAREDE)



DETALHE - SINALIZAÇÃO ROTA DE FUGA (TETO)



OBSERVAÇÕES:
A SINALIZAÇÃO DE SAÍDA DEVE:
1 - SER FOSFORESCENTE E CONTER A PALAVRA "SAIDA" E UMA SETA INDICANDO O SENTIDO.
2 - AS LETRAS E A SETA DE SINALIZAÇÃO DEVEM TER COR BRANCA SOBRE FUNDO VERDE

SEM ESCALA

LEGENDA DE SINALIZAÇÃO
Dimensões para distância máxima de visibilidade = 6,00m

			QTD.
	S2 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L = 2,0 H	00
	S3 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.	12
SAÍDA	S12 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)	15
	E1 134mm	ALARME SONORO: Indicação do local de instalação do alarme de incêndio	06
	E2 95x190mm	COMANDO MANUAL DE ALARME OU BOMBA DE INCÊNDIO: Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado	06
	E3 95x190mm		03
	E5 134mm	EXTINTOR DE INCÊNDIO: Indicação de localização dos extintores de incêndio	17
	E8 134mm	ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE: Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior	03
	E9 134mm	HIDRANTE DE INCÊNDIO: Indicação da localização do hidrantequando instalado fora do abrigo de mangueiras	03
	E12 1,40x1,00m	SINALIZAÇÃO DE SOLO PARA EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTES E EXTINTORES): Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução	09
	M1 134mm	INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO: Na entrada principal da edificação.	01

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
DETALHES DOS PREVENTIVOS

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil / CREA 5241452/D
2023.10.23 13:48:05 -04'00'

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

DATA DE ENTREGA:
13/07/2023

ESCALA:
INDICADA

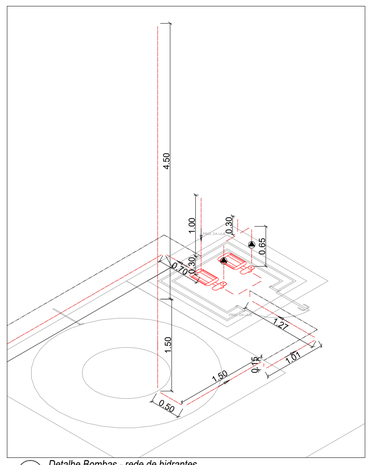
REVISÃO:
1ª - 00/00/0000

PRANCHA:
INC 01-A/03

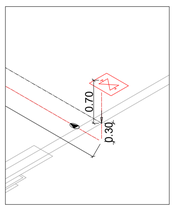


1 *Isométrico - Rede de hidrantes*
ESCALA: 1:150

LEGENDA - Simbolos gráficos para projeto		QTD.
	HIDRANTE SIMPLES	05
	ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA LIGA E DESLIGA)	05
	TUBULAÇÃO DE REDE DE HIDRANTES	205,04m
	REGISTRO DE RECALQUE COM VÁLVULA DE RETENÇÃO	01
	BOMBA DE INCÊNDIO 7.5 CV	02
	RESERVA TÉCNICA PARA INCÊNDIO 12.000 LITROS	01
	QUADRO DE COMANDO P/ BOMBA DE INCÊNDIO 7.5 CV COM CHAVE REVERSA	01



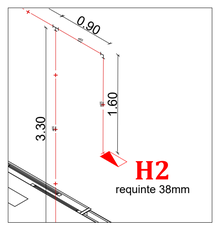
2 *Detalhe Bombas - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50



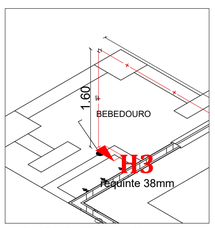
3 *Detalhe hidrante de recalque*
ESCALA: 1:50



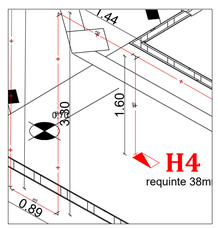
4 *Detalhe H1 - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50



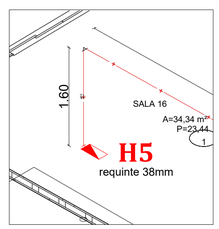
5 *Detalhe H2 - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50



6 *Detalhe H3 - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50



7 *Detalhe H4 - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50



8 *Detalhe H5 - rede de hidrantes*
ESCALA: 1:50

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
ISOMÉTRICO REDE DE HIDRANTES

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
2023.10.23 13:47:50 -04'00'

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

DATA DE ENTREGA:
13/07/2023

ESCALA:
INDICADA

REVISÃO:
1ª - 00/00/0000

PRANCHA:
INC 01-B/03

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB N° 11/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO.

6 DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
6.1 RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Edificação em geral			
Divisão	Altura	Características Construtivas	
		Tipo de Parede	Espessura Total da Parede
E-1	Classe P1 h ≤ 6m	Paredes de tijolos cerâmicos de 8 furos (10 cm x 20 cm x 20 cm– 2,9 kg)	15 cm
Informações do TRRF			
Exigido		Existente	
30 Minutos		Integridade	≥ 120 Minutos
		Estanqueidade	≥ 120 Minutos
		Isolação térmica	120 Minutos
		TRRF	120 Minutos

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB N° 08/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
ACESSO DE VIATURAS.

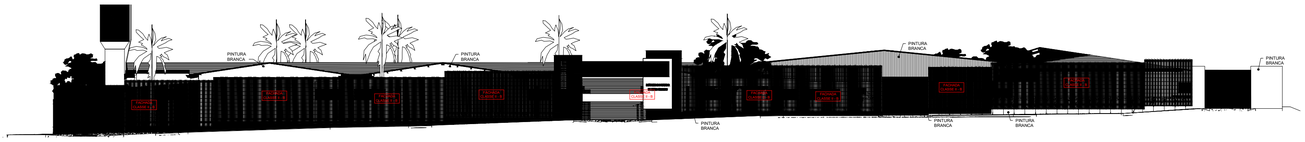
6.2 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

VIAS			
Largura (m)	Altura livre (m)	Capacidade de suporte (Kg)	Tipo de Contorno
6,00	4,50	25T	Em formato de T
PORTÃO			
Largura (m)		Altura (m)	
Não se aplica		Não se aplica	

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB N° 12/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CMAR).

6.12 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO

Grupo/ Divisão	FINALIDADE DO MATERIAL			
	Piso (Acabamento/ Revestimento)	Paredes e divisórias (Acabamento/ Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
E-1	Classe I	Classe I	Classe I	Classe II-B


PINTURA BRANCA
PINTURA BRANCA
PINTURA BRANCA

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 13/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SAÍDA DE EMERGÊNCIA.

6.3 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

AREA 1 – BLOCO EDUCACIONAL		
Divisão		E-1
Altura		Um Pavimento
Tabela 1	Acesso e descarga	100
	Escadas e rampas	75
	Portas	100
Tabela 2	Existente	40m
Tabela 3	Tipo de Escada	Não se Aplica
Quantidade de Saídas Existentes		10
População Total		325

AREA 1 – BLOCO EDUCACIONAL				
Pavimento único – Descrição – Divisão E-1 – 1 Pessoa/1,5 m² de Sala de Aula				
Área computada (m²)	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
384	256	75	2,20m	01 rampa de 1,80m 01 porta de 4,00m

AREA 2 – REFEITÓRIO		
Divisão		F-8
Altura		Um Pavimento
Tabela 1	Acesso e descarga	100
	Escadas e rampas	75
	Portas	100
Tabela 2	Existente	35m
Tabela 3	Tipo de Escada	Não se Aplica
Quantidade de Saídas Existentes		3
População Total		441

EDIFICAÇÃO/SETOR				
Pavimento único – Descrição – Divisão F-8 – 1 Pessoa/1 m²				
Área computada (m²)	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
363,54	364	100	2,20 m	2 Acessos de 15,50m 1 Acesso de 13,73m

AREA 3 –QUADRA POLIESPORTIVA		
Divisão		F-3
Altura		Um Pavimento
Tabela 1	Acesso e descarga	100
	Escadas e rampas	75
	Portas	100
Tabela 2	Existente	35m
Tabela 3	Tipo de Escada	Não se Aplica
Quantidade de Saídas Existentes		2
População Total		265

EDIFICAÇÃO/SETOR				
Pavimento único – Descrição – Divisão F-3 – 2 pessoas/1 m² de arquibancada				
Área computada (m²)	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
132,2	265	100	1,10 m	2 Acessos de 19,58m

AREA 4 – ARQUIBANCADAS		
Divisão		F-3
Altura		Um Pavimento
Tabela 1	Acesso e descarga	100
	Escadas e rampas	75
	Portas	100
Tabela 2	Existente	40m
Tabela 3	Tipo de Escada	NE
Quantidade de Saídas Existentes		4
População Total		186

AREA 4 – ARQUIBANCADAS				
Pavimento único – Descrição – Divisão F-3 – 2 Pessoas/ m² de Arquibancada				
Área computada (m²)	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
93,2	186	75	1,65m	04 escadas de 1,10m

Quantidade de escadas			
Previstas		Instaladas	
Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo
4	(NE)	4	(NE)

ESCADA NÃO ENCLAUSURADA (NE) - Escadas -		
Material de construção		Estrutural
Largura da escada		1,00m
Altura a vencer por lanço		2,16m
Altura do guarda-corpo		1,10m
Corrimão	Altura	0,92m
	Diâmetro (circular)	50mm
	Largura (retangular)	Não se aplica
	Afastamento da parede	40mm
Degraus	Quantidade por lanço	12
	Altura (espelho)	0,18m
	Largura (passo)	0,28m
Patamar	Quantidade	Não se aplica
	Comprimento	Não se aplica
	Largura	Não se aplica

RAMPAS		
TRRF da parede		30 minutos
Largura da rampa		1,80m
Material da porta		Não se aplica
Altura a vencer por lance		1,60m
Altura do guarda-corpo		1,10m
Declividade		13%
Comprimento		12,15m
Corrimão	Altura	0,92m
	Diâmetro (circular)	50mm
	Largura (retangular)	Não se aplica
	Afastamento da parede	40mm
Patamar	Quantidade	1
	Comprimento	3,60m
	Largura	1,80m
TRRF da estrutura da rampa		30 minutos

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 18/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO.

6.4 EXTINTORES

Tipo	PQS	H_2O	CO_2	(outro agente)
Peso (kg ou L)	6Kg	10L	6Kg	Não se aplica
Capacidade extintora	2A:10B:C	2A	2B	Não se aplica
Distância máxima a percorrer (m)	25m	25m	25m	Não se aplica
Altura de instalação (m)	1,60m	1,60m	1,60m	Não se aplica

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 15/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

6.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

TIPO	Sinalização (Básica)		
Orientação e Salvamento	Forma	Cor do fundo	Cor do símbolo
	Retangular	Verde	Fotoluminescente
	Distância de visualização (m)	Lado, altura ou diâmetro (m)	Altura de instalação (m)
	6	95 x 190	2,00

TIPO	Sinalização (Básica)		
Equipamentos	Forma	Cor do fundo	Cor do símbolo
	Quadrado	Vermelho	Fotoluminescente
	Distância de visualização (m)	Lado, altura ou diâmetro (m)	Altura de instalação (m)
	6	134 x 134	1,80

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 16/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

6.6 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ENQUADRAMENTO	
Tipo de sistema	Conjunto de Blocos Autônomos
Autonomia do sistema	6 Horas
Altura de instalação	2,50m
Distância entre os pontos	10,00m

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 19/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES E MANGOTINHOS.

6.7 HIDRANTES E MANGOTINHOS

IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE SISTEMA					
Esguicho		Mangueira			Número de Expedições
Tipo	Diâmetro (mm)	Tipo	Metragem (m)	Diâmetro (mm)	
Esguicho regulável	38	II	2x15	38	Simples
Vazão mínima no Hidrante mais desfavorável (l/min)		Pressão mínima no Hidrante mais desfavorável (mca)			Número de Hidrantes Instalados
100		17			3

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA							
Trechos	P (mca)	Q (l/min)	$D_{tubulação}$ (mm)	Material	V (m/s)	J (mca)	$P_{jusante}$ (mca)
Altura desfavorável						60.64	17.00
1-2	11.72	944,4	65mm	Aço galvanizado	4,74	60.64	48.92
2-3	2.28	944,4	65mm	Aço galvanizado	4,74	48.92	46.64
3-4	1.93	944,4	65mm	Aço galvanizado	4,74	46.64	44.71
4-5	2.90	944,4	65mm	Aço galvanizado	4,74	44.71	41.81
5-6	0.66	944,4	65mm	Aço galvanizado	4,74	40.11	39.45
6-7	7.67	740,4	65mm	Aço galvanizado	3,72	37.85	30.18
7-8	0.44	740,4	65mm	Aço galvanizado	3,72	30.18	29.73
8-9	3.57	740,4	65mm	Aço galvanizado	3,72	29.73	26.16
9-10	1.81	584,4	65mm	Aço galvanizado	2,93	26.16	24.35
10-11	0.26	432,6	65mm	Aço galvanizado	2,17	24.35	24.09
11-12	1.46	432,6	65mm	Aço galvanizado	2,17	24.09	22.64
12-13	0.96	286,2	65mm	Aço galvanizado	1,44	22.64	21.68
13-14	0.35	142,8	65mm	Aço galvanizado	0,72	21.68	21.33
14-15	0.02	142,8	65mm	Aço galvanizado	0,72	22.93	22.91
15-16	5.92	142,8	65mm	Aço galvanizado	0,84	22.91	17.00
B-BOMBA*							
BOMBA – RTI - (Trecho 1-2)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	31,92	31,92
BOMBA – RTI - (Trecho 2-3)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	33,42	33,42
BOMBA – RTI - (Trecho 3-4)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	33,42	33,42
BOMBA – RTI - (Trecho 4-5)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	33,42	33,42
BOMBA – RTI - (Trecho 5-6)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	33,57	33,57
BOMBA – RTI - (Trecho 9-10)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	0,00	33,57	33,57
BOMBA – RTI - (Trecho 10-11)	0,10	138,6	65mm	Aço galvanizado	1,52	33,20	33,10
BOMBA – RTI - (Trecho 11-12)	0,01	138,6	65mm	Aço galvanizado	1,52	33,10	33,09
BOMBA – RTI - (Trecho 12-13)	0,05	138,6	65mm	Aço galvanizado	1,52	33,09	33,05
BOMBA – RTI - (Trecho 13-14)	0,00	138,6	65mm	Aço galvanizado	1,78	33,05	33,05
Verificação de Pressão no Hidrante mais favorável hidraulicamente							
BOMBA – HID 06*	0,02	112,20	65mm	Aço galvanizado	0,56	36,37	17.00

BOMBA PARA O SISTEMA				
Bombas	Acionamento	Vazão		Altura manométrica (mca)
		l/min	m³/h	
5.0cv	Manual	944,4	56,66	36,37
Bomba de Pressurização (jockey)	Acionamento	Vazão		Altura manométrica (mca)
		l/min	m³/h	
Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

RESERVATÓRIO			
Posição	Material	Situação de Uso	Volume (m³)
Elevado	Metálico	Exclusivo	12

Nota: O sistema rede de hidrantes, terá seu funcionamento manual através de botoeiras, cujo sistema será interligado ao quadro de comando para 2 bombas de incêndio de 5.0cv com chave reversa, sendo uma bomba principal e outra reserva, com seu funcionamento de uma bomba por vez.

ESTA MEDIDA DE SEGURANÇA FOI DIMENSIONADA ATENDENDO.
NORMA: NTCB Nº 17/2020 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO
SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.

6.9 ALARME DE INCÊNDIO

ACIONADORES	
Altura de instalação	1,30m
Distância máxima a ser percorrida	30,00m
CENTRAL	
Tipo de central	Digital
Quantidade de endereços	6

Nota: Cabo blindado 3x1.5mm com malha para alarme de incêndio.
***Primeira situação: 1x(3x1.5) = O cabo blindado passa uma única vez na tubulação.**
***Segunda situação: 2x(3x1.5) = O cabo blindado passa duas vezes na tubulação.**
Deve-se seguir tal orientação pelo motivo que o cabo referido não pode ter emenda.

ESTADO DE MATO GROSSO
CORPO DE BOMBEIROS
DIRETORIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

APROVAÇÃO

Após análise, constatou-se a conformidade desse PSCIP com a legislação.

Nº de aprovação_____

Data de aprovação _____/_____/_____

_____ _____

Analista Chefe da Seção

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS

SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com

ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA, EXTINTORES, SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, HIDRANTES E MANGOTINHOS, ALARME DE INCÊNDIO.

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
2023.10.23 13:48:32 -04'00'

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

DATA DE ENTREGA: 03/07/2023

ESCALA: INDICADA

REVISÃO: 1ª - 23/02/2022

PRANCHA: INC 03-A/03



1 *Planta baixa - Preventivos (Pav. Térreo)*
ESCALA: 1:150

LEGENDA DE SINALIZAÇÃO
Dimensões para distância máxima de visibilidade = 6,00m

			QTD.
	S2 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L = 2,0 H	00
	S3 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.	12
SAÍDA	S12 190x95mm	SAÍDA DE EMERGÊNCIA: Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)	15
	E1 134mm	ALARME SONORO: Indicação do local de instalação do alarme de incêndio	06
	E2 95x190mm	COMANDO MANUAL DE ALARME OU BOMBA DE INCÊNDIO: Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado	06
	E3 95x190mm		03
	E5 134mm	EXTINTOR DE INCÊNDIO: Indicação de localização dos extintores de incêndio	17
	E8 134mm	ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE: Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior	03
	E9 134mm	HIDRANTE DE INCÊNDIO: Indicação da localização do hidranteguando instalado fora do abrigo de mangueiras	03
	E17 1,00x1,00m	SINALIZAÇÃO DE SOLO PARA EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTES E EXTINTORES): Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução	09
	M1 134mm	INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO: Na entrada principal da edificação.	01

LEGENDA - Simbolos gráficos para projeto

		QTD.
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	02
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ ABC - 6Kg	15
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, 30 LED'S, AUTONOMIA 6 HORAS (PAREDE)	47
	DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA	11
	SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA	01

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA, EXTINTORES, SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, HIDRANTES E MANGOTINHOS, ALARME DE INCÊNDIO.

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
Dados: 2023.10.23 13:48:47 -04'00'
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

DATA DE ENTREGA:
03/07/2023

ESCALA:
INDICADA

REVISÃO:
1ª - 23/02/2022

PRANCHA:
INC 03-B/03



1 *Planta baixa* - Rede de hidrantes (Pav. Térreo)
ESCALA: 1:125

LEGENDA - Símbolos gráficos para projeto		QTD.
	HIDRANTE SIMPLES	03
	ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA LIGA E DESLIGA)	03
	TUBULAÇÃO DE REDE DE HIDRANTES	95,63m
	REGISTRO DE RECALQUE COM VÁLVULA DE RETENÇÃO	01
	BOMBA DE INCÊNDIO 5.0 CV	02
	RESERVA TÉCNICA PARA INCÊNDIO 8.000 LITROS	01
	QUADRO DE COMANDO P/ BOMBA DE INCÊNDIO 5.0 CV COM CHAVE REVERSA	01

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS
SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com
ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA, EXTINTORES, SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, HIDRANTES E MANGOTINHOS, ALARME DE INCÊNDIO.

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

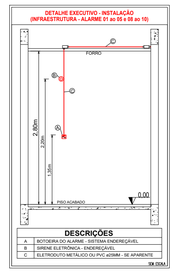
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175
2023.10.23 13:49:00 -04'00'
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

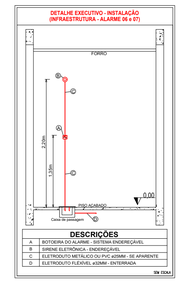
DATA DE ENTREGA: 03/07/2023
ESCALA: INDICADA
REVISÃO: 1ª - 23/02/2022

PRANCHA: INC 03-C/03



1 *Planta baixa - Alarme de Incêndio (Pav. Térreo)*
ESCALA: 1:125





LEGENDA - Símbolos gráficos para projeto		QTD.
SH	AVISADOR SONORO TIPO SIRENE - ENDEREÇAVEL	06
T	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	06
CE	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	01
BT	BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME - ENDEREÇAVEL	02
	ELETRODUTO RÍGIDO VERMELHO, PVC DN 25MM	92,00m
	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC DN 32MM	0,00m
CABO P/ALARME INCÊNDIO BLINDADO 3 X 1.5MM C/ JAQUETA E DRENO VERMELHO		92,00m

Espaço reservado para uso do CBM/MT:

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

(X) NOVO ( ) ATUALIZAÇÃO DO PSCIP Nº: ( ) SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP Nº:

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DOS MUNICÍPIOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS

SITE: www.amm.org.br
E-MAIL: centraldeprojetosamm@gmail.com

ADM. NEURILAN FRAGA

TITULO DO DESENHO:
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA, EXTINTORES, SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, HIDRANTES E MANGOTINHOS, ALARME DE INCÊNDIO.

OCUPAÇÃO:
EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA, DIVISÃO: E-1, ESCOLA EM GERAL

RAZÃO SOCIAL:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU - MT

NOME FANTASIA:
EMEB 7 DE SETEMBRO

CNPJ:
37.465.309/0001-67

ENDEREÇO:
AVENIDA 7 DE SETEMBRO - DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU - MT

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA:02214542175 2023.10.23 13:49:14 -04'00'

THALES VINICIUS BARBOSA BRAGA
Eng. Civil/Seg. do Trabalho
CREA: 1216515131

DATA DE ENTREGA: 03/07/2023
ESCALA: INDICADA
REVISÃO: 1ª - 23/02/2022

PRANCHA: INC 03-D/03

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO 1220240122453

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA — RNP: **1720553157**

Título Profissional: **ENGENHEIRO MECÂNICO** — Registro: **199485**

Empresa Contratada: **48.008.844/0001-05 - AVANT ENGENHARIA** — Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE COTRIGUACU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Rua: **AVENIDA 20 DE DEZEMBRO** — Número: **725**

Complemento: — Bairro: **CENTRO** — País: **Brasil**

Cidade: **COTRIGUAÇU** — UF: **MT** — CEP: **78.330-000**

Contrato: **039-2024** — Celebrado em: **17/05/2024**

Valor: **R$ 8.000,00** — Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
P.A NOVA COTRIGUAÇU	COMUNIDADE NOVA ESPERANÇA	S/N		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	009º39'03.70'' S 058º57'24.00'' O
RUA RUBENS TONELI	CENTRO	851		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	009º54'25.62'' S 058º33'50.46'' O
AVENIDA RAIMUNDO TEIXEIRA DE ANDRADE	COOPERATIVA	S/N		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	009º54'04.76'' S 058º34'16.43'' O
OUTROS	OUTROS	OUTROS		COTRIGUAÇU	MT	BRA	78.330-000	001º02'00.00'' S 001º02'00.00'' O

Data de Inicio: **18/05/2024** — Previsão Término: **07/06/2024** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO** — Proprietário: **MUNICIPIO DE COTRIGUACU** — CPF/CNPJ: **37.465.309/0001-67**

Finalidade: **ESCOLAR**

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Mecânica - Sistemas Fluidodinâmicos					
	Projeto	de sistemas e redes	de GLP	6,0000	unidade

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

5. Observações

EE SIDNEY CESAR FUHR, EMEF 7 DE SETEMBRO e EM APARECIDO NERI FONSECA

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

MEDIANEIRA — 10 / 06 / 2024

Local — data

MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA:10756356911

Assinado de forma digital por MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA:10756356911 Dados: 2024.06.10 09:46:45 -03'00'

107.563.569-11 - MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA

VALDIVINO MENDES DOS SANTOS:32810814104

37.465.309/0001-67 - MUNICIPIO DE COTRIGUACU

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.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.

AVANT ENGENHARIA, LAUDOS, PROJETOS E PERICIAS LTDA
CNPJ: 48.008.844/0001-05
www.avantengenharia.com.br
contato@avantengenharia.com.br

MEMORIAL DESCRITIVO

CENTRAL DE GÁS GLP

EMEB 7 DE SETEMBRO

MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA

Engenheiro Mecânico

CREAPR:199485/D

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO DA OBRA 1
2. CONVENÇÕES PRELIMINARES 1
3. CRITÉRIOS EXECUTIVOS 2
3.1 CONDIÇÕES GERAIS 2
3.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA 3
3.3 SUPORTES 3
3.4 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS 4
3.5 TUBULAÇÕES ENTERRADAS (EXTERNAS A PROJEÇÃO HORIZONTAL DA EDIFICAÇÃO) 5
3.6 ACOPLAMENTOS DE TUBOS E CONEXÕES ROSCADOS 6
3.7 VÁLVULAS DE BLOQUEIO MANUAL 6
3.8 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO 7
3.9 PINTURA E IDENTIFICAÇÃO 7
3.10 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA ENTERRADA 7
4. ESPECIFICAÇÕES TÉNICAS MÍNIMAS 9
5. COMISSIONAMENTO 12
5.1 LIMPEZA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA 12
5.2 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE 12
5.3 PREPARAÇÃO PARA O ENSAIO DE ESTANQUEIDADE 13
5.4 PROCEDIMENTO DO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE 13
5.5 PURGA DO AR COM INJEÇÃO DE GÁS INERTE 14
5.6 ADMISSÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL NA REDE 14
5.7 INSTALAÇÃO DE APARELHOS A GÁS 15
5.8 DOCUMENTAÇÃO 15

1. DESCRIÇÃO DA OBRA

O presente documento descreve os materiais e métodos de execução para a construção de uma central e infraestrutura de e distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP) na obra de ampliação da escola municipal de educação básica **EMEB 7 DE SETEMBRO,** utilizando estrutura e fechamento em concreto armado e tubulação em aço carbono.

2. CONVENÇÕES PRELIMINARES

Durante a realização da obra, é necessário cumprir a NR-18 do Ministério do Trabalho e Emprego, garantindo a segurança e proteção dos trabalhadores e dos pedestres. Os materiais e métodos de execução devem estar de acordo com as Normas vigentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Cabe ao Empreiteiro e ao Responsável Técnico pela Execução:

i. Contratar operários devidamente qualificados para os serviços a serem realizados, em quantidade adequada à natureza e ao cronograma da obra;

ii. Manter atualizados no canteiro de obras o alvará, certidões e licenças, evitando interrupções devido a embargos;

iii. Garantir vigilância contínua da obra até sua conclusão, assumindo a responsabilidade por quaisquer danos causados durante a execução;

iv. Manter a obra limpa, removendo lixo e entulhos para fora do canteiro;

v. A firma empreiteira será responsável por fornecet todo o material, mão de obra, leis sociais, equipamentos e o que mais for necessário para o bom andamento dos serviços;

vi. A empreiteira deve manter na obra um profissional devidamente habilitado e residente, que a representará integralmente em todos os atos, de modo que as comunicações feitas a esse profissional serão consideradas

como feitas à empreiteira. Este profissional, que deve estar registrado no CREA-MT como responsável técnico pela obra, terá suas ações consideradas como ações da empreiteira;

vii. A empreiteira é obrigada a substituir qualquer operário, ou mesmo o preposto, a pedido da fiscalização, sem necessidade de justificativa. A substituição deve ocorrer dentro de 24 horas;

viii. Os materiais que não atenderem às especificações ou que forem considerados inadequados deverão ser removidos do canteiro de obras.

3. CRITÉRIOS EXECUTIVOS

3.1 CONDIÇÕES GERAIS

As instalações de gás GLP deverão atender as seguintes normas:

NBR15526:2012 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais - Projeto e execução;

NBR 15358:2020 - Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução;

NBR13523:2019 - Central de gás liquefeito de petróleo – GLP;

NBR15514:2020 - Recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP) — Área de armazenamento — Requisitos de segurança.

Nos casos de superposição de tubos de instalações diversas, as de gás deverão ficar acima das demais.

Toda a tubulação quando indicada como correndo embutida no piso deverá correr no contrapiso. Não haverá tubulação embutida na laje.

O tubo flexível metálico para conexão com os aparelhos deverá ser identificado e trazer marcado, de forma indelével, o número da norma NBR-14177 e marca de

conformidade.

As tubulações de gás deverão manter uma distância mínima de 20cm das canalizações de outra natureza.

Toda tubulação aparente deverá ser pintada de amarelo e com a inscrição "perigo gás" a cada 1,00 metro.

Os registros deverão ficar em local de fácil acesso e ventilado.

O compartimento de cocção de alimentos da cozinha, onde será instalado o fogão industrial, será dotado de sistema de detecção de vazamento de gás. Este sistema deverá fechar a válvula solenoide da central GLP caso seja detectada a presença de gás no ambiente. Também deverá ser emitido alarme sonoro na central de alarme.

3.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA

As tubulações deverão percorrer locais adequadamente ventilados, para evitar o acúmulo de gás combustível em caso de vazamento. No caso de instalação em locais fechados, possuir sistema de segurança contra vazamento de gás combustível indesejado, podendo incluir a adoção de equipamentos de proteção, tubo-luva que evite o vazamento para o interior do local fechado ou outro sistema considerado adequado. As canalizações de gás deverão ser protegidas contra eventuais contatos com redes elétricas e possuir distância mínima de 0,30 m em relação a qualquer fonte de ignição ou fonte de calor que possa comprometer a integridade física da tubulação ou possibilite risco no caso de vazamento. Deverão possuir válvulas de bloqueio de emergência manual em locais adequados, seguros e acessíveis, a não menos que 5 m de distância dos fornos, caldeiras ou outros equipamentos a que se destinam.

3.3 SUPORTES

A tubulação deve ser instalada com a utilização de suportes adequados, com área

de contato devidamente protegida contra corrosão, e não podem estar apoiadas, amarradas ou fixadas a tubulações existentes de condução de água ou outros, principalmente nas instalações elétricas. A distância entre os suportes de tubulações não pode submeter a esforços que possam provocar deformações. A tubulação, quando construída em material diferente dos suportes, deve ser isolada destes por meio de um elemento plástico ou similar, evitando contato direto entre a tubulação e o suporte.

3.4 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

A tubulação da rede de distribuição interna embutida pode atravessar elementos estruturais (pisos, vigas, paredes etc.), seja transversal ou longitudinalmente, desde que não exista o contato com tais elementos estruturais, de forma a evitar tensões inerentes à estrutura da edificação sobre a tubulação. As travessias de paredes ou pisos devem ser feitas utilizando-se tubos-luva e evitando sempre o contato entre o tubo e o tubo-luva, de forma que movimentações estruturais não venham a transferir esforços sobre a tubulação. No caso de travessia de piso, a tubulação deve manter o revestimento exigido para tubulações enterradas, até uma altura de 15 cm acima do nível do piso, conforme Figuras abaixo.



Figura 1 - Exemplos de passagem de tubulações por laje

3.5 TUBULAÇÕES ENTERRADAS (EXTERNAS A PROJEÇÃO HORIZONTAL DA EDIFICAÇÃO)

A tubulação enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 0,30 m, medido a partir da sua face. A profundidade da tubulação deve ser de no mínimo 0,50 m a partir da geratriz superior do tubo, em locais sujeitos a tráfego de veículos.

Caso não seja possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado, como: laje ou envelopamento de concreto ao longo do trecho. Para os trechos de tubulação enterrada, deve-se realizar um ensaio de estanqueidade prévio ao reaterro da vala. As valas para colocação de tubos devem ter seção retangular, a menos que a consistência do terreno não a permita. A largura da vala deve ser a menor possível, bastando acrescentar 30 cm ao diâmetro externo dos tubos. Quando os tubos forem assentados diretamente no solo, o fundo da vala deve receber uma camada de no mínimo 10 cm de terra limpa ou areia lavada, bem compactada, para servir de base à tubulação. O reaterro da vala, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deve ser efetuado com material selecionado, isento de pedras ou outros materiais estranhos, e bem compactado ao lado e acima dos tubos. O reaterro da vala deve ser completado com material de densidade aproximadamente igual à do terreno original.

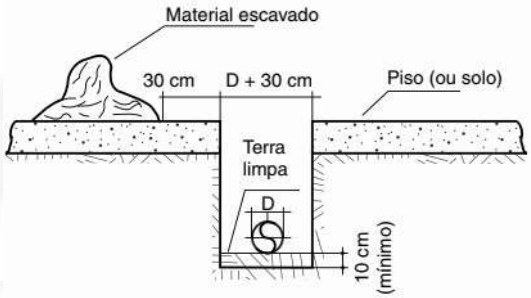


Figure 2 - Escavação de vala

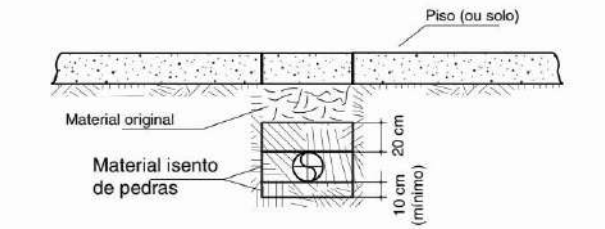


Figure 3 - Reaterro de vala

Deve-se prever a colocação de fita plástica de advertência a 20 cm da geratriz superior do tubo e por toda a sua extensão. Recomenda-se a colocação de marcação na superfície a cada 20 m, por exemplo, indicando a existência de tubulação de gás enterrada, e a cada mudança de direção.

3.6 ACOPLAMENTOS DE TUBOS E CONEXÕES ROSCADOS

As roscas devem ser cônicas (NPT) ou macho-cônicas e fêmeas paralelas (BSP) e a elas deve ser aplicado um vedante atendendo às prescrições normativas. Os acoplamentos com rosca NPT devem ser conforme ABNT NBR 12912. As conexões com rosca NPT devem ser acopladas em tubos especificados pela ABNT NBR 5590. Os acoplamentos com rosca BSP devem ser conforme ABNT NBR NM ISO 7-1. As conexões com rosca BSP devem ser acopladas em tubos especificados conforme ABNT NBR 5580. Para complementar a vedação dos acoplamentos roscados, deve ser aplicado um vedante, como fita de PTFE, fio multifilamentos de poliamida com revestimento não secativo, ou outros tipos de vedantes líquidos ou pastosos com características compatíveis com uso de GN e GLP. É vedada a utilização de qualquer tipo de tinta ou fibras vegetais, na função de vedantes.

3.7 VÁLVULAS DE BLOQUEIO MANUAL

A rede de distribuição interna deve possuir válvulas de bloqueio manual que

permitam a interrupção do suprimento do gás combustível para cada ponto de consumo. As válvulas devem ser identificadas e instaladas em local de fácil acesso, protegidas de forma a se evitar acionamento acidental.

3.8 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO

As tubulações devem estar protegidas contra a corrosão, levando-se em conta o meio onde estão instaladas, o material da própria tubulação e os contatos com os suportes. Os materiais metálicos utilizados para conduzir gás combustível, podem sofrer corrosão e, por esse motivo, devem ser instalados adequadamente para minimizar esse fenômeno. No caso de tubulação enterrada em solo ou em áreas úmidas, revesti- la com um material que garanta a sua integridade, como revestimento asfáltico, revestimento plástico, pintura epóxi. No caso de tubulação aparente, deve-se analisar as condições atmosféricas e ambientais locais para se definir a proteção necessária, podendo-se utilizar até mesmo a proteção aplicada em tubulações enterradas ou pintura.

3.9 PINTURA E IDENTIFICAÇÃO

A rede aparente deve ser pintada com tinta que resista às características do ambiente onde a tubulação está instalada. Deverão ser aplicadas duas demãos de tinta na cor amarela (código 5Y8/12 do código Munsel ou 110 Pantone). A rede de distribuição interna aparente pode ser pintada com outra cor, no entanto, neste caso, a tubulação deve ser identificada com a palavra “GAS” no máximo a cada 10 m, ou em cada trecho aparente, o que primeiro ocorrer. Válvulas, reguladores e demais acessórios podem estar na sua cor natural ou na mesma cor da tubulação.

3.10 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA ENTERRADA

A rede de distribuição interna enterrada deve ser identificada mediante colocação

de fita plástica de advertência a 0,20 m da geratriz superior do tubo e por toda a sua extensão, com segue:

i. A tubulação enterrada em área não pavimentada (jardins, outros): fita de sinalização enterrada, colocada acima da tubulação, ou placas de concreto com identificação;

ii. A tubulação enterrada em área pavimentada (calçadas, pátios, outros): fita de sinalização enterrada, colocada acima da tubulação, ou placas de concreto com identificação;

iii. tubulação enterrada em arruamento (ruas definidas, onde trafegam veículos): fita de sinalização enterrada, colocada acima da tubulação, e identificação de superfície (tachão, placa de sinalização, outros).

4. ESPECIFICAÇÕES TÉNICAS MÍNIMAS

i. Tubos de condução, galvanizados por imersão a quente, conforme NBR5590– Grau A / ASTM A 53, tratados e pintados na cor amarela, conforme NBR6493. Ref. TUPER ou similar.

ii. Conexões em ferro maleável preto, galvanizadas, classe 150 (300 lib.), rosca NPT, conforme NBR6925. Ref. Tupy ou similar.

iii. Tubos de cobre rígido, sem costura, classe A, conforme NBR13206. Ref. ELUMA ou equivalente.

iv. Conexões para tubulações em cobre, fabricadas em bronze, fixação por soldagem capilar ou rosca NPT. Ref.: ELUMA ou equivalente.

v. Regulador de pressão de 2º estágio, vazão máxima de GLP de 12 kg/h, pressão de saída 20 a 350 mbar (200 a 3.500 mmca), regulável, pressão de entrada 0,7 a 7 bar (700 a 7.000 mbar), conexões de entrada e saída Ø1/2”, rosca NPT. Ref.: CLESSE - COMAP do Brasil Ltda - modelo BP2202 (cód. CB57811) ou similar.

vi. Válvula de esfera, monobloco, corpo em aço inox ASTM A216, haste a prova de expulsão, passagem plena, esfera e haste inox ASTM A351, sede em PTFE, extremidades rosqueadas fêmeas - BSP. Ref. GENEGRE ou similar.

Válvula de bloqueio automático por sobrepressão atendendo as seguintes especificações:

✓ Normalmente fechada.

✓ Ação direta.

✓ Corpo de latão forjado.

✓ Tampa estampada em aço inox.

✓ Conexões roscadas NPT.

✓ Assentos e diafragma de Buna N e Viton.

✓ Bobinas encapsuladas Conexão DIN 43650.

✓ Proteção IP65.

✓ Abertura rápida.

✓ Fechamento em menos de um segundo.

✓ Ref.: JEFFERSON – serie 1330 – 2030 ou similar.

vii. Mangueira de borracha sintética resistente a gás GLP, revestidas com fios de latão, com diâmetro de roscas e comprimento conforme necessidades que se apresentem por ocasião das ligações, conforme NBR 13419. A ser utilizada nas ligações dos aparelhos aos pontos de gás. Ref.: UTILIFLEX ou similar.

viii. Chicote tipo “pig tail” P-45 universal, fabricado em borracha sintética, revestidos com malha de aço galvanizado, validade de 5 anos, com conexões de 7/8 x 7/16 polegadas e comprimento de 50cm, conforme NBR 13419. A ser utilizado na Central GLP. Ref.: UTILIFLEX.

ix. Manifold: Fabricado em aço carbono, com conexões soldadas, peça única sem emendas, com diâmetro de ¾ de polegada, galvanizado, com 3 derivações de cada lado (3+3). As derivações deverão ter rosca apropriadas para conexão dos pig tails. Deverá possuir 2 registros de esfera em latão cromado com diâmetros de ¾” da polegada, sendo um para cada lado do manifold. Deverá ser fixado através de suportes fabricados em perfilados galvanizados 38x38mm chumbados a alvenaria. Tratado contra corrosão com acabamento em tinta amarela padrão. As extremidades deverão ser tamponadas por caps soldados. Deverá ter certificado de teste conforme normas em vigor. Fabricação local.

x. Manômetro para sistema GLP, tipo fole, caixa em aço cromado, rosca em latão NPT Ø1/4”, mostrador branco com indicações padronizadas coloridas, diâmetro de 100mm, rosca NPT Ø1/4”, saída reta vertical, escala de 0 a 1000 milímetros de coluna de água (mmca). Ref.: AMPI ou similar.

xi. Placas de sinalização de segurança fabricadas em chapa de aço inoxidável atendendo a norma aplicável, fixadas às portas da central GLP por meio de parafusos, com os dizeres “PERIGO – GÁS INFLAMÁVEL – PROIBIDO FUMAR” e “PROIBIDO PRODUZIR CAHAMA”.

xii. Fornecimento e instalação de um conjunto de 2 Botijões P45 de Gás Liquefeito do Petróleo capacidade para 90Kg, abastecidos, homologados pela ANP e certificados pelo INMETRO.

xiii. Medidor de consumo de gás GLP, vazão máxima de 4,8m³/h e mínima de 0,04m³/h, pressão máxima de trabalho de 100kPa, capacidade cíclica 1,2dm³, carcaça em alumínio fundido, pintura a pó de poliéster na cor cinza, componentes internos em plástico de engenharia, diafragma em material sintético, estabilidade química e dimensional, resistência a umidade, com certificação conforme regulamentação nacional do INMETRO. Ref.: LAO modelo G4 ou equivalente.

5. COMISSIONAMENTO

5.1 LIMPEZA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA

A limpeza da rede de distribuição interna tem por objetivo a eliminação total dos resíduos eventualmente existentes após a instalação. A limpeza pode ser feita com ar comprimido ou gás inerte. A pressão utilizada na limpeza não deve ser superior à utilizada no ensaio de estanqueidade. A limpeza deve contemplar todos os seus trechos. A configuração da rede de distribuição interna pode exigir ainda que o fluxo de ar ou gás inerte seja estabelecido tanto no sentido do fluxo do gás combustível como no sentido oposto, de modo a garantir sua completa limpeza. Os cilindros ou sistemas de alimentação de gás inerte ou ar comprimido devem estar munidos de reguladores de pressão, manômetros e válvulas apropriados ao controle da operação de limpeza. O fundamento do processo de limpeza do material particulado existente na rede de distribuição interna, com ar comprimido ou gás inerte, baseia-se no arraste das partículas pela corrente do gás. Portanto, para garantir maior velocidade em todo o comprimento da rede de distribuição interna e, portanto, melhor condição de arraste, recomenda-se que o fluxo seja constante e que a abertura destinada à saída apresente uma área equivalente ao diâmetro da tubulação. Em casos especiais, a limpeza da rede de distribuição interna de ser precedida de um tratamento químico. Nestes casos, o procedimento de limpeza deve garantir a eliminação total dos produtos químicos utilizados. Devem ser tomadas as precauções necessárias para que equipamentos instalados na rede de distribuição interna não sofram uma sobrepressão na ocasião da limpeza, nem acumulem parte dos resíduos. Caso necessário, esses equipamentos devem ser removidos da rede de distribuição interna. Quando o processo de limpeza for realizado com gás inerte, devem ser tomados cuidados especiais para evitar que este baixe o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana.

5.2 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado para detectar possíveis vazamentos na rede a pressões de operação. Deve ser realizada uma criteriosa inspeção visual da

rede de distribuição interna e particularmente das juntas e conexões, para se detectar previamente qualquer tipo de defeito durante sua execução, antes da realização do ensaio. O ensaio deve ser realizado após a montagem da rede, com ela ainda exposta, podendo ser realizado por partes e em toda a sua extensão, sob pressão de no mínimo 1,5 vez a pressão de trabalho máxima admitida. O ensaio deve ser realizado com ar comprimido ou gás inerte.

5.3 PREPARAÇÃO PARA O ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Deve ser utilizado um instrumento de medição da pressão calibrado, de forma a garantir que a pressão a ser medida encontre-se entre 25% a 75% do seu fundo de escala, graduado em divisões não maiores que 1% do final da escala. O tempo do ensaio deve ser de no mínimo 60 min. O tempo mínimo de ensaio pode ser alterado desde que sejam utilizadas metodologias reconhecidas para cálculo desse tempo.

5.4 PROCEDIMENTO DO ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

i. Todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando nas extremidades livres em comunicação com a atmosfera um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados;

ii. Deve ser considerado um tempo adicional de 15 min para estabilizar o sistema com base na temperatura ambiente;

iii. A pressão deve ser aumentada gradativamente em intervalos não superiores a 10% da pressão de ensaio, fornecendo tempo necessário para sua estabilização;

iv. A fonte de pressão deve ser separada da tubulação logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio;

v. A pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio, não podendo ser observadas variações perceptíveis de medição;

vi. Se for observada uma diminuição da pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso, o ensaio deve ser repetido.

Uma vez finalizado o ensaio, deve-se fazer uma exaustiva limpeza interior da tubulação por meio de jatos de ar comprimido ou gás inerte, por toda a rede de distribuição interna. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas sejam necessárias até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas. Deve ser emitido um laudo do ensaio após a sua finalização e antes de se realizar a purga.

5.5 PURGA DO AR COM INJEÇÃO DE GÁS INERTE

A tubulação deve ser purgada com injeção de gás inerte antes da admissão do gás combustível, de forma a evitar probabilidade de inflamabilidade da mistura ar + gás no interior da tubulação. Os produtos da purga devem ser canalizados para o exterior da edificação em local e condição seguros, não se admitindo o despejo desses produtos para o seu interior. A operação deve ser realizada introduzindo-se o gás inerte continuamente até os pontos mais externos e/ou aos pontos de consumo, não se admitindo que os lugares da purga permaneçam desatendidos pelos técnicos responsáveis pela operação. O cilindro de gás inerte deve estar munido de regulador de pressão e manômetro apropriados ao controle da operação. Devem ser tomados cuidados especiais para evitar que o gás inerte venha a baixar o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana.

5.6 ADMISSÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL NA REDE

Antes de iniciar o abastecimento da linha com gás combustível, deve ser verificado se, em todos os pontos de consumo, as válvulas de bloqueio estão fechadas ou se as extremidades da tubulação se encontram vedadas e tampadas. Todos os elementos que favoreçam a ventilação nos ambientes onde existem pontos de consumo devem permanecer totalmente abertos, como portas, portões e janelas que se comunicam

com o exterior. A admissão do gás combustível deve ser realizada introduzindo-se este de forma lenta e continuamente, não se admitindo que, durante essa operação, os lugares dos aparelhos a gás permaneçam desatendidos pelos técnicos responsáveis pela operação. A purga do ar ou do gás inerte é feita por meio dos aparelhos a gás, garantindo-se uma condição de ignição em permanente operação (piloto ou centelhamento), até que a chama fique perfeitamente estabilizada. Devem ser tomados cuidados especiais para evitar que, caso a purga do ar seja realizada com gás inerte, este venha baixar o teor de oxigênio do ambiente a níveis incompatíveis com a vida humana. Para controle e segurança da operação, deve ser consultada a ABNT NBR 12313 no que for aplicável.

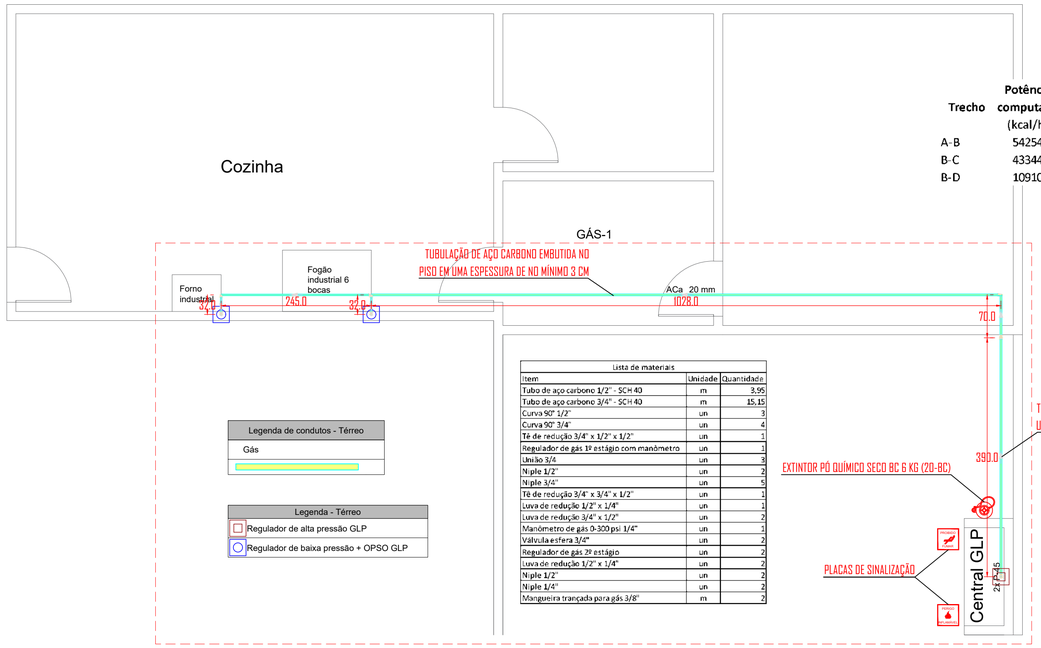
5.7 INSTALAÇÃO DE APARELHOS A GÁS

A instalação dos sistemas de combustão deve ser conforme ABNT NBR 12313. A instalação de aparelhos a gás deve levar em conta a adequação dos ambientes conforme normas aplicáveis.

5.8 DOCUMENTAÇÃO

Todos os testes e ensaios deverão ser registrados em formulários padronizados, os quais deverão conter basicamente a identificação do teste, norma aplicável, dia e hora do ensaio, medições obtidas, parecer técnico, nome e CREA do responsável, desconformidades encontradas e providências a serem tomadas com seus respectivos prazos. Todos os testes deverão ser marcados e executados antecipadamente sem prejuízo ao cronograma da obra.

MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA
ENG. MECÂNICO – CREA/PR: 199485-D



Lista de materiais		
Item	Unidade	Quantidade
Tubo de aço carbono 1/2" - SCH 40	m	3,95
Tubo de aço carbono 3/4" - SCH 40	m	15,15
Curva 90° 1/2"	un	3
Curva 90° 3/4"	un	4
Té de redução 3/4" x 1/2" x 1/2"	un	1
Regulador de gás 1º estágio com manômetro	un	1
União 3/4	un	3
Niple 1/2"	un	2
Niple 3/4"	un	5
Té de redução 3/4" x 3/4" x 1/2"	un	1
Luva de redução 1/2" x 1/4"	un	1
Luva de redução 3/4" x 1/2"	un	2
Manômetro de gás 0-300 psi 1/4"	un	1
Válvula esfera 3/4"	un	2
Regulador de gás 2º estágio	un	2
Luva de redução 1/2" x 1/4"	un	2
Niple 1/2"	un	2
Niple 1/4"	un	2
Mangueira trançada para gás 3/8"	m	2

Trecho	Potência computada (kcal/h)	F. S. (%)	Potência adotada (kcal/h)	Vazão do GLP (m^3/h)	L (m)	Leq (m)	LT = L + Leq (m)	Pi (kPa)	Φ (mm)	Desnível (m)	ΔP (kPa)	Pf (kPa)	ΔP (%)	V (m/s)
A-B	54254	100	54254	2,26	15,95	2,80	18,75	150,000	20,96	0,83	-0,084	149,916	-0,056%	0,711
B-C	43344	100	43344	1,81	0,75	1,50	2,25	149,916	15,76	-0,43	-0,040	149,877	-0,026%	1,005
B-D	10910	100	10910	0,45	3,20	0,80	4,00	149,916	15,76	-0,43	-0,020	149,896	-0,013%	0,253

NOTAS

CONSUMO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - GLP

REGULAMENTAÇÃO E NORMAS:

- NBR 13.523 DA ABNT: CENTRAL DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - GLP.
- NBR 15.526 DA ABNT: REDES DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA PARA GASES COMBUSTÍVEIS EM INSTALAÇÕES REDISENCIAIS E COMERCIAIS - PROJETO E EXECUÇÃO.
-REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO CORPO DE BOMBEIROS

- A CENTRAL DE GÁS DEVE OBEDECER AOS SEGUINTES LIMITES:

-1,50m DE PÁRA-RAIOS E FONTE DE IGNIÇÃO
-1,50m DE RALOS, GRELHAS, BUEIROS, ETC.

- A CANALIZAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE GLP NÃO PASSARÁ EM LOCAIS SEM VENTILAÇÃO, COMO POR EXEMPLO, FORROS FALSOS, PISOS FALSOS E OUTROS, QUE POSSAM OCASIONAR, EM CASO DE VAZAMENTO, UM ACÚMULO DE GÁS E GRAVE RISCO DE EXPLOSÃO.

- TODA TUBULAÇÃO SERÁ EM AÇO SCH-40 ASTM A-106.

- TODA TUBULAÇÃO APARENTE SERÁ PINTADA NA COR AMARELA.

- TODAS AS CONEXÕES SÃO DE FERRO MALEÁVEL ROSCA NPT CLASSE 300.

- O EXTINTO DE INCÊNDIO (PÓ QUÍMICO BC DE 6 kg) DEVERÁ ESTAR LOCALIZADO A MENOS DE 3 METROS DA CENTRAL DE GÁS, CONFORME PROJETO.

- AVÁLVULA DE CORTE GERAL ENCONTRA-SE NO COLETOR DA CENTRAL GLP.

- A CENTRAL SERÁ INDENTIFICADA COM AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO: PERIGO GÁS GLP, PROIBIDO PRODUZIR CHAMA E PROIBIDO FUMAR.

- A CENTRAL GLP ENCONTRA-SE FORA DA PROJEÇÃO VERTICAL DA EDIFICAÇÃO

- OS REGULADORES DE PRESSÃO DE 2° ESTÁGIO TERÃO PRESSÃO DE ENTRADA=150kPa E DE SAÍDA = 4 kPa E SERÃO EQUIPADOS COM VALVULA DE ALÍVIO OU DISPOSITIVO DE BLOQUEIO AUTOMÁTICO.

- TODA TUBULAÇÃO DE GÁS APARENTE SERÁ FIXADA COM ABRAÇADEIRA METÁLICA

PLANTA BAIXA TUBULAÇÃO DE GÁS

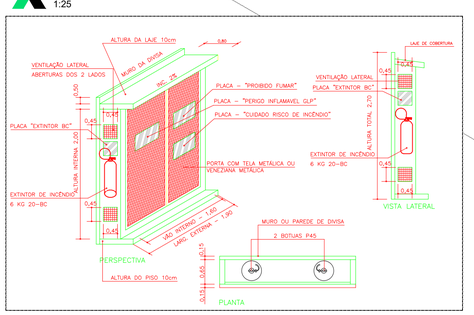
1:50

9.2 CENTRAL DE GLP
Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NTCB 26/2020 do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso.

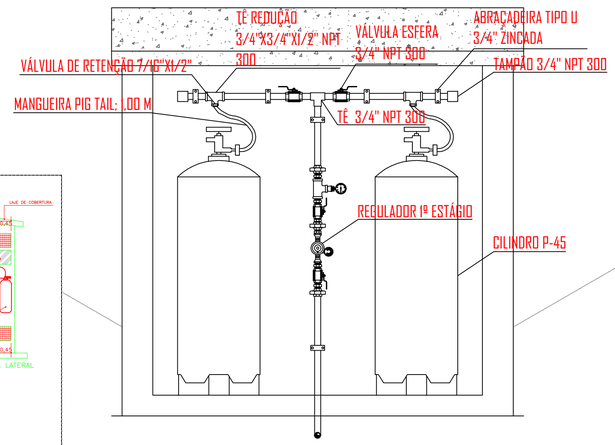
CENTRAL			
Quantidade de recipientes			**02**
Capacidade volumétrica individual			**45 kg**
Capacidade volumétrica total			**90 kg**
Distâncias (recipientes)	**Divisa de propriedades**		**Sim**
	Entre recipientes		**Não se aplica**
	Aberturas abaixo da descarga da válvula de segurança		**>6m**
	Fontes de ignição		**>6m**
	Portas e janelas		**>6m**
	Produtos tóxicos, perigosos, inflamáveis e chama aberta		**Não se aplica**
	Materiais combustíveis		**Não há nas proximidades**
	Estocagem de oxigênio		**Não se aplica**
	Estocagem de hidrogênio		**Não se aplica**
	Redes elétricas	**Nível de tensão**	**220V**
		Distância	**>20m**
Parede	**Tempo de resistência**		**2 horas**
	Altura		**2,0m**
	Distância do recipiente		**>0,10m**
	Comprimento		**1,90m x 0,80m**
Quantidade e capacidade dos extintores			**02 extintores de 20-B:C**

9.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE GLP
Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NTCB 26/2020 do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso.

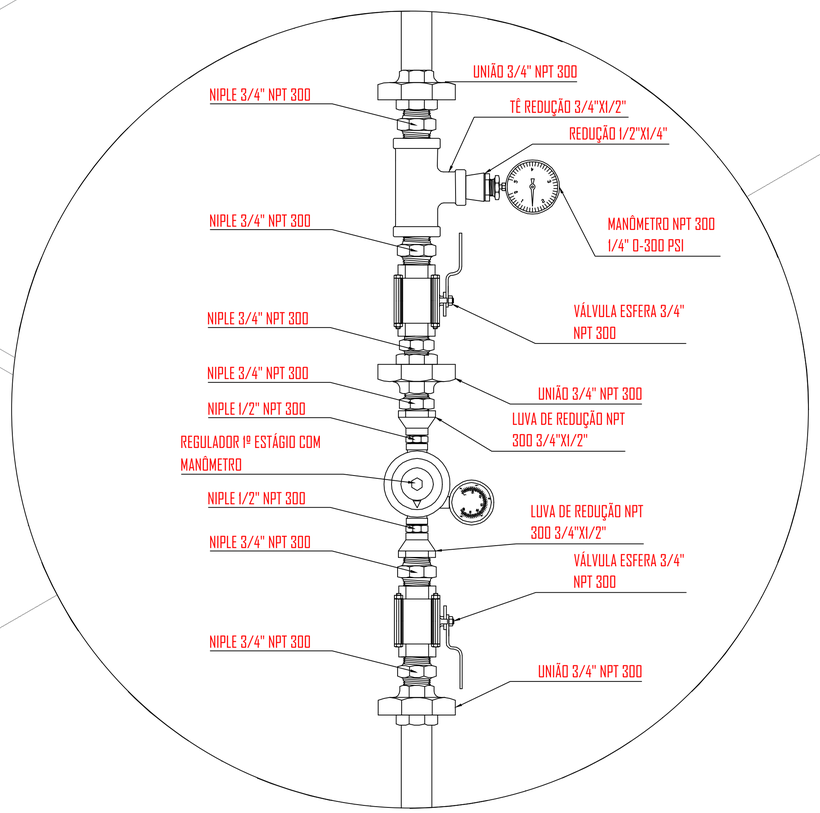
REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA		
Tipo de tubo		**Aço Carbono sem costura SCHEDULE 40**
Afastamento das tubulações aparentes		
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados	**Em eletrodutos não metálicos**	**>1,00m**
	Em eletrodutos não metálicos ou sem eletrodutos	**>1,00m**
Tubulação de água quente e fria		**Não se aplica**
Tubulação de vapor		**Não se aplica**
Chaminés		**Não se aplica**
Tubulação de gás		**Não se aplica**
Outras tubulações		**Não se aplica**



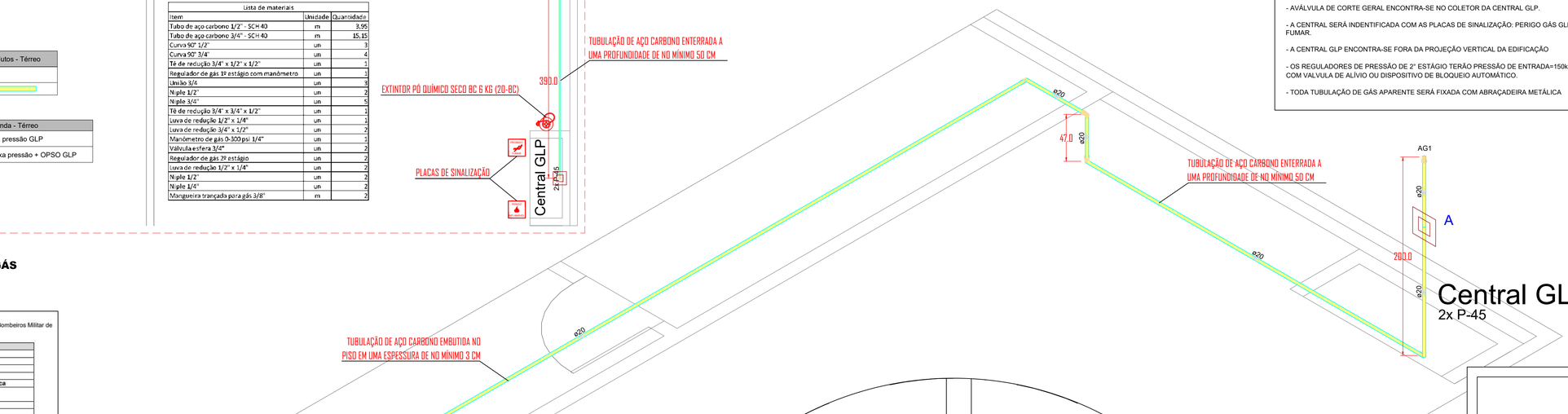
DETALHE SINALIZAÇÃO CENTRAL GLP

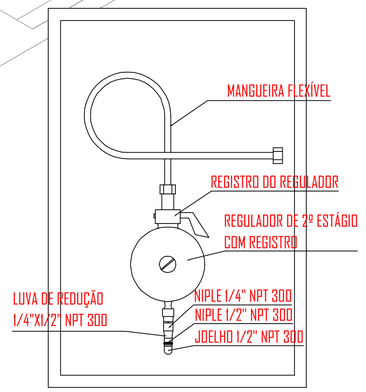


CENTRAL DE GÁS GLP
2 CILINDROS P-45



REGULADOR DE 1º ESTÁGIO
PRESSÃO DE SAÍDA = 150 KPA





REGULADOR DE 2º ESTÁGIO
PRESSÃO DE SAÍDA = 2,8 KPA

TÍTULO DA PRANCHA: **PROJETO DE GÁS GLP**	PRANCHA: **1**/1
LOCAL DA OBRA: AVENIDA SETE DE SETEMBRO, DISTRITO DE OURO VERDE DOS PIONEIROS - COTRIGUAÇU/MT	ESCALA: INDICADA EM CADA DESENHO
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU	DATA DO PROJETO: MAIO DE 2024
	CPF: 37.465.309/0001-67

CONTEÚDO:
- Planta baixa Terreo
- Detalhes dos reguladores de 1º e 2º estágio

AVANT ENGENHARIA
AVANT ENGENHARIA, LAUDOS, PROJETOS E PERÍCIAS LTDA
CNPJ: 48.008.844/0001-05
CONTATO@AVANTENGENHARIA.COM.BR

ORGÃOS PÚBLICOS:

PROPRIETÁRIO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE COTRIGUAÇU
CPF/CNPJ:
37.465.309/0001-67

MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA:10756356911
Assinado de forma digital por MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA:10756356911 Dados: 2024.10.03 14:22:39 -03'00'

AUTOR DO PROJETO:
MARCELO AUGUSTO BRAGA ZORTEA
CREA/CAU:
189485/D