



SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

PROJETO EXECUTIVO

COMUNIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM

NOVEMBRO / 2023

VOLUME I - MEMORIAL



**Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem**

**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BOA VIAGEM**

Equipe Técnica:



Geordano de Araújo Pessoa

Responsável Técnico Área Civil

Engenheiro Civil

Francisco Auricio Nogueira de Souza

Responsável Técnico Área Ambiental

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antônio Flavio Oliveira Junior

Técnico Projetista

Estagiário em Engenharia Civil

João Victor Paiva

Técnico Desenhista

Estagiário em Engenharia de Produção Civil

Taynan Lúcio dos Santos

Técnica em Edificações

Francisco Waslleyson Gomes Rezende

Técnico Orçamentista

Estagiário em Engenharia Ambiental e Sanitária

SUMÁRIO

1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	5
2.0 RESUMO DO PROJETO	6
2.1 FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO.....	7
2.2 CROQUI	8
3.0 ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICIPIO	9
3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO	9
3.2 ACESSO RODOVIÁRIO.....	9
3.3 LOCALIZAÇÃO DO ESTADO.....	10
3.4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	11
3.5 ECONOMIA E INFRAESTRUTURA.....	11
3.6 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	12
4.0 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE.....	12
5.0 POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO	13
5.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL.....	13
5.2 CÁLCULO DAS VAZÕES	14
6.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	16
6.1 MANANCIAL	17
6.2 CAPTAÇÃO.....	17
6.3 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA.....	17
6.4 TRATAMENTO	17
6.5 RESERVATÓRIO ELEVADO (REL)	18
6.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO	18
6.7 LIGAÇÕES PREDIAIS.....	19
7.0 MEMORIAL DE CÁLCULOS.....	20
7.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	20
7.2 ESTUDO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS	27
7.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ESTÁTICA).....	32
7.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO (DINÂMICA).....	41
8.0 PROJETO ELÉTRICO	52
9.0 PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO DE RESERVATÓRIO CILINDRICO	56
9.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO / RESERVATÓRIO ELEVADO.....	56
9.2 ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E TANQUES DE ALÍVIO	56
9.3 ARMADURA.....	58
9.4 PREScrições GERAIS DE PROJETO	58
9.5 REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS.....	58
9.6 SISTEMA DE UNIDADES.....	59

9.7	AÇO PARA CONCRETO ARMADO	59
9.8	AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO.....	59
9.9	APARELHOS DE APOIO	59
9.10	DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO.....	60
9.11	SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR.....	60
9.12	ANÁLISE ESTRUTURAL.....	60
9.13	PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO	61
9.14	JUNTAS DE DILATAÇÃO	61
9.15	JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM.....	62
9.16	LAJES	62
9.17	VIGAS.....	62
9.18	PILARES E TIRANTES	63
9.19	ABERTURAS (BLOCK-OUTS).....	63
10.0	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	64
10.1	GENERALIDADES	64
10.2	TÊRMOS E DEFINIÇÕES	64
10.3	DESCRIPÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES	66
10.4	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	73
10.5	OBRA CIVIL	74
10.6	SERVIÇOS DE CONCRETOS	82
10.7	CONCRETO ESTRUTURAL	82
10.8	FÔRMAS	88
10.9	ARMADURAS.....	90
10.10	TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS	91
10.11	CONJUNTO MOTO BOMBAS.....	94
11.0	ANEXOS.....	99
	LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA	100
	TESTE DE VAZÃO	103
	ART DE LOCAÇÃO E PERFURAÇÃO DE POÇO PROFUNDO.....	109
	CURVA DA BOMBA.....	110
	RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO	116
	ART DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO.....	127
	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	128
	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS TRAVESSIAS.....	130
	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	132
	PEÇAS GRÁFICAS	134

1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de Pitombeira no município de Boa Viagem, visando os requisitos de aprovação e financiamento da Secretaria das Cidades do Governo do Estado do Ceará.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada.

Os volumes que integram o projeto do sistema de abastecimento d'água são:

- **VOLUME I:** Memorial descritivo, memorial de Cálculo, especificações técnicas e anexos.
- **VOLUME II:** Orçamento, resumo do orçamento, memória de cálculos, cronograma físico financeiro e composição do BDI.

O presente documento corresponde ao **VOLUME I** e consta dos seguintes elementos:

VOLUME I – Memorial Descritivo e de Cálculos

- Apresentação do Projeto
- Resumo do Projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Especificações técnicas
- Memorial de Cálculos
- Anexos.

2.0 RESUMO DO PROJETO

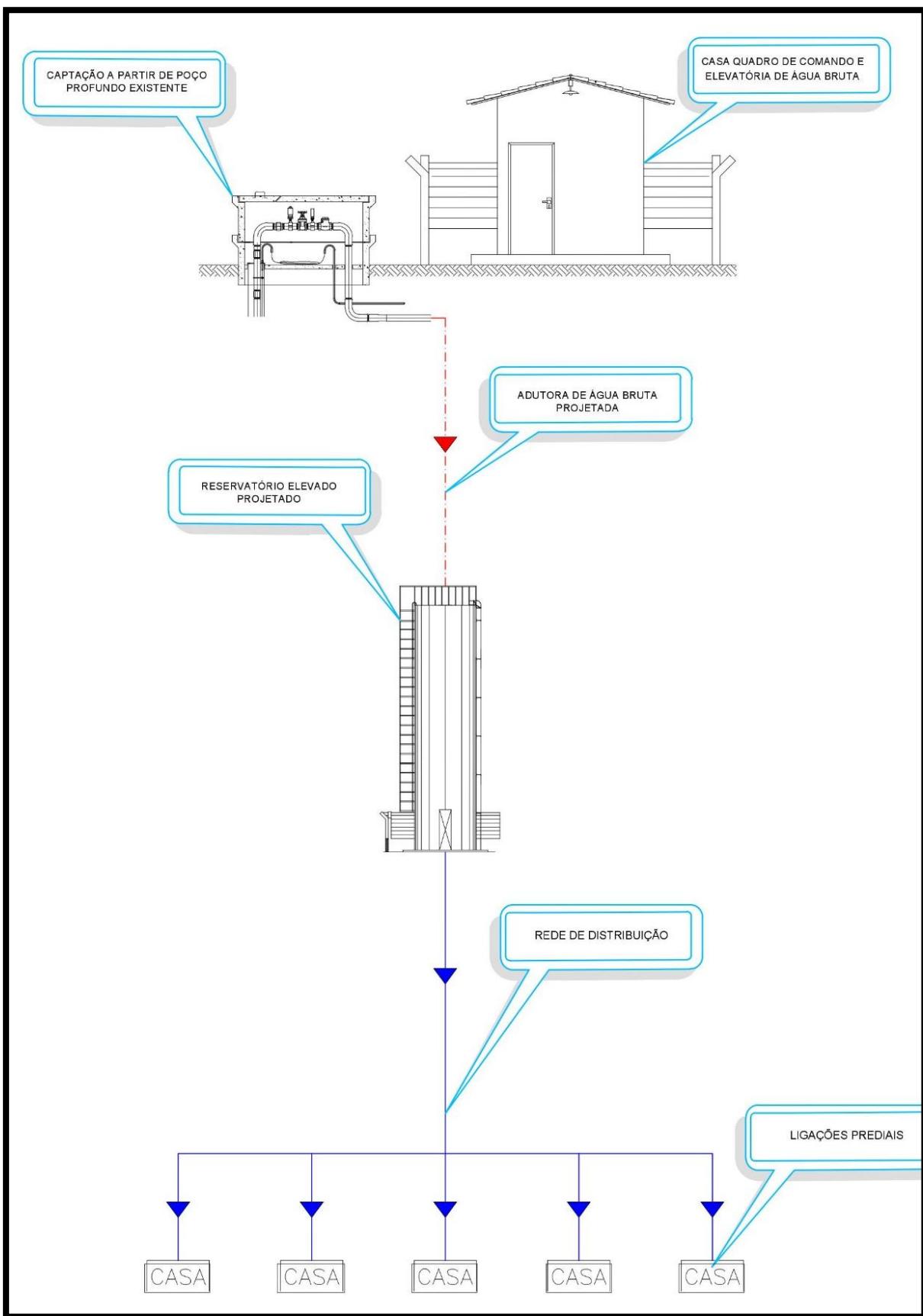
O presente projeto foi elaborado para atender com um sistema de abastecimento d'água, a comunidade de Pitombeira, no Município de Boa Viagem. A captação será realizada a partir de 1 (um) poço profundo existente, com profundidade de 108mm e vazão de 2,420m³/h, após a captação está dimensionado uma adutora de água bruta com extensão de 838,14m de tubo PVC PBA DN 50 CL-12, interligando o poço profundo ao reservatório elevado de distribuição. O tratamento será feito por desinfecção simples, através de um clorador de pastilhas, O Reservatório elevado foi projetado em anéis pré-moldados, com capacidade de reservação de 15m³ e fuste de 10m, a rede de distribuição foi projetada com extensão de 11,00m de tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, 10.692,00m de tubo PVC PBA JEI DN 50 CL-12, e 70 ligações prediais com hidrômetros, atendendo 100% da comunidade.

Por se tratar de um sistema rural com captação a partir de um poço profundo existente, o mesmo será operado e monitorado pelo SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, garantindo assim a funcionalidade e sustentabilidade do sistema.

2.1 FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
Responsável Técnico: Geordano de Araújo Pessoa							
Órgão Financiador: Governo do Estado do Ceará							
Município	Localidade	Data de Elaboração	Data do orçamento	Resp. Orçamento			
Boa Viagem	Pitombeira	Novembro/2023	junho/2024	Geordano de Araújo			
DADOS POPULACIONAIS							
Taxa de Cresc. anual %	Alcance do Projeto anos	Ano Início do projeto	População Inicial hab.	População Final hab.			
1,00	20	2023	265	323			
Ano Final do projeto							
Observações: Todas as residências da comunidade foram contempladas no projeto, totalizando 100%.							
VAZÕES DO PROJETO							
VAZÃO DE PROJETO PARA 20 ANOS	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M ³ /H)			
	Média	Diária	Horaria	Média			
	0,374	0,448	0,673	1,345			
	Diária	Horaria		1,614			
			2,421				
CAPTAÇÃO – POÇO PROFUNDO EXISTENTE							
Vazão m ³ /h	Qt. Bombas instalada	Qt. Bomba Reserva	Potência	H.man (metros)			
2,421	1,0	1,0	3,00	111,67			
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PROJETADA							
Vazão de projeto	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço			
2,421 m ³ /h	PVC	50	838,14	55,74 mca			
				CL - 12			
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO							
REL PROJETADO	Diâmetro (m)	Forma	Volume (m ³)	Material			
	3,0	Cilíndrica	15,00	Concreto			
			1	10			
REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA							
Diâmetros Utilizados mm	Extensão m	Material	Pressão Máxima MCA	Pressão Mínima MCA			
50	10.692,00	PVC	47,92	11,86			
75	11,00						
TOTAL	10.703,00						
TOTAL DE ECONOMIAS PROJETADAS							
70 ligações prediais padrão CAGECE							

2.2 CROQUI



3.0 ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Município de Boa Viagem está localizado na porção Centro-Oeste do Estado, a 05° 07' 39" de latitude Sul e 39° 43' 56" de longitude Oeste, limitando-se com os municípios abaixo.

Tabela: descrição dos municípios limítrofes de Boa Viagem

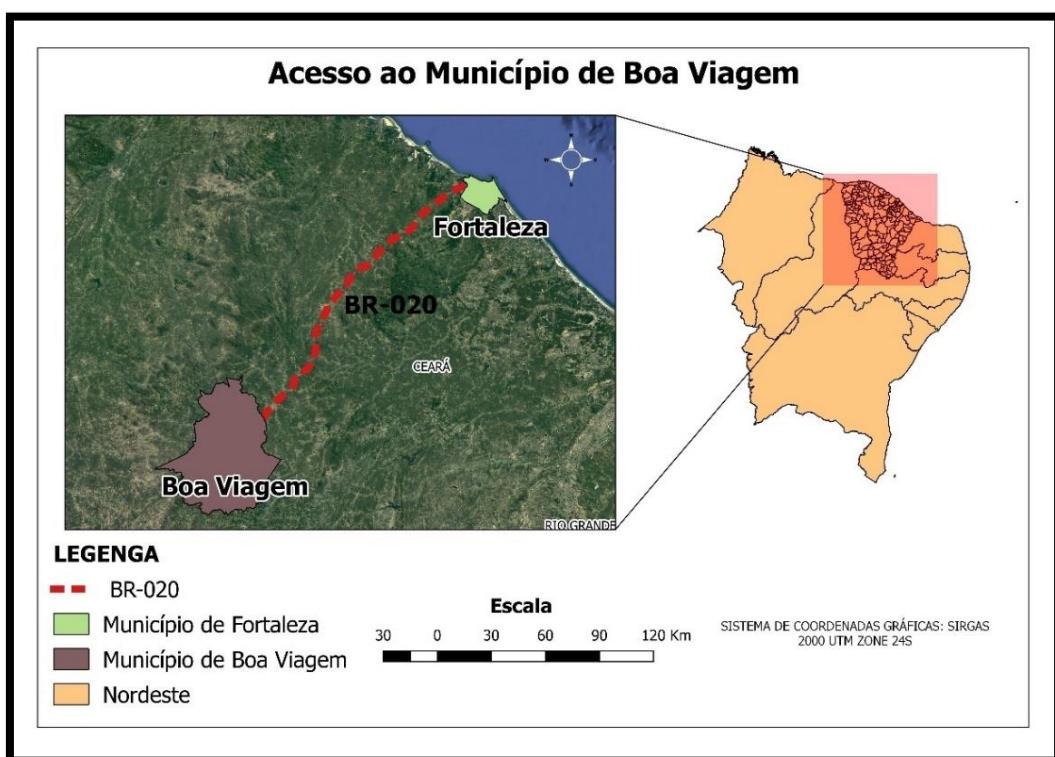
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Madalena, Itatira, Santa Quitéria	Independência, Pedra Branca	Quixeramobim, Madalena	Monsenhor, Tabosa, Independência

Tabela 1: descrição dos municípios limítrofes de Boa Viagem.

Sua área geográfica corresponde a 2.836,8 km², estando a uma altitude de 275,6 metros e a uma distância de 222 km da capital Fortaleza (IPECE, 2017).

3.2 ACESSO RODOVIÁRIO

O acesso ao município, a partir de Fortaleza (distante 222 km), pode ser feito através da rodovia Fortaleza/Canindé/Madalena/Boa Viagem. Demais vilas, lugarejos e fazendas estão interligados por estradas carroçáveis, as quais permitem franco acesso durante todo o ano.



3.3 LOCALIZAÇÃO DO ESTADO

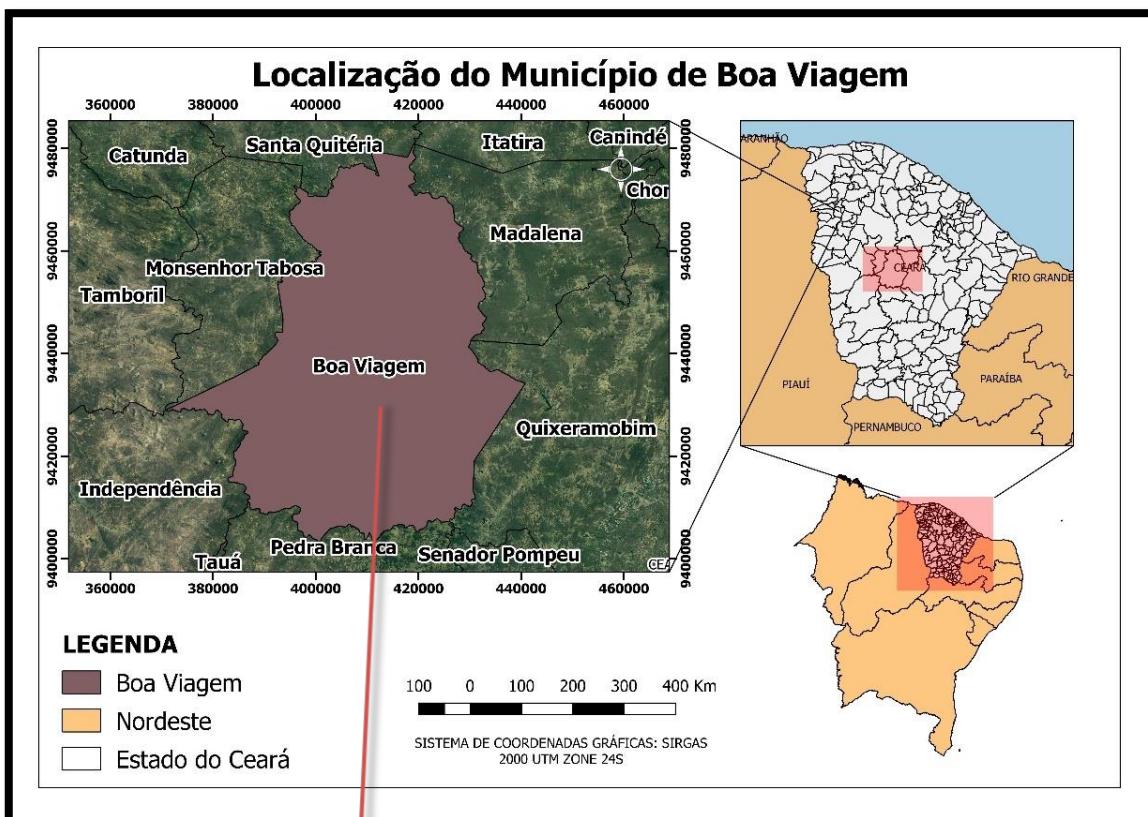


Figura 01 e 02 – Localização do município de Boa Viagem e comunidade de Pitombeira. Alterações do Autor.

3.4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

O município está localizado na região de clima tropical quente semiárido com chuvas de fevereiro a abril. A temperatura média anual situa-se entre 26 e 28 °C, com pluviosidade média anual de 703,8 mm. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se entre os meses de janeiro e abril. O clima em geral é considerado Tropical Quente Semiárido.

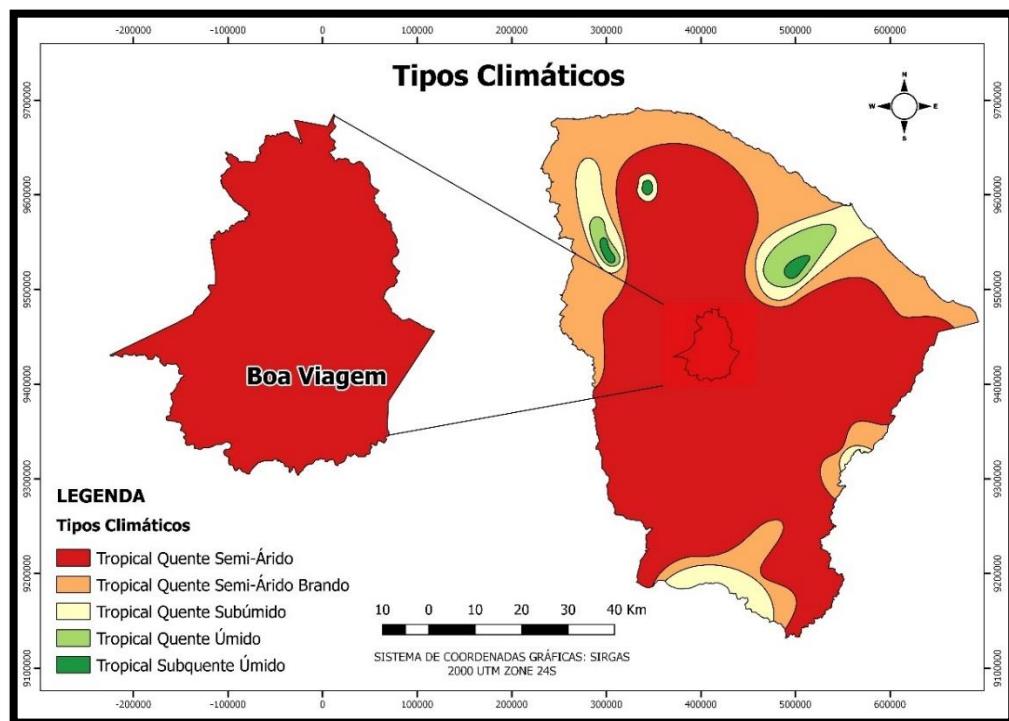


FIGURA 3 - SITUAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO
FONTE: SRH – FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA (FUNCME) E UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC).

3.5 ECONOMIA E INFRAESTRUTURA

A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (COELCE), serviço telefônico (TELEMAR), agência de correios e telégrafos (ECT), hospitais e escolas. A principal atividade em que se baseia a econômica está na agricultura e pecuária, serviços voltados a indústria de transformação, utilidade pública, comércio, extração mineral entre outros, o município está entre os que mais possui renda.

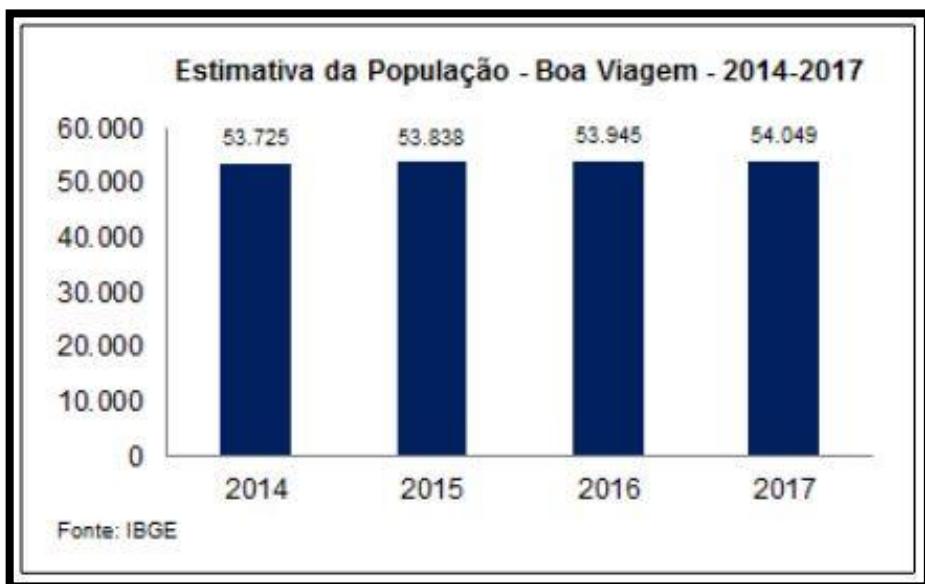
O fornecimento de energia elétrica é garantido pela COELCE – Companhia Energética do Ceará. A comunidade possui energia do tipo 380 volts, e para implantação do empreendimento em questão, não terá problemas, pois existe energia trifásica na comunidade, assim há viabilidade para instalação de empreendimentos.

3.6 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	47.918	100,00	50.306	100,00	52.498	100,00
Urbana	14.566	30,40	20.820	41,39	26.604	50,68
Rural	33.352	69,60	29.486	58,61	25.894	49,32
Homens	24.073	50,24	25.339	50,37	26.340	50,17
Mulheres	23.845	49,76	24.967	49,63	26.158	49,83

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.



4.0 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Não foram identificadas estruturas de abastecimento de água potável construídas na localidade de Pitombeira, os moradores da comunidade atualmente dispõem de algumas cisternas que são recarregadas no período inverno e nos períodos de estiagem são atendidas precariamente por carros pipas. O poço profundo existente que será utilizado como manancial deste projeto, foi perfurado recentemente e ainda não foi montado.

- **Parâmetros de Projetos**

De acordo com as recomendações técnicas, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

PARÂMETROS DE PROJETO	
Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de Crescimento	1,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	3,78 habitantes/domicílio
Consumo Per Capita	100 litros/habitante/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Pressão mínima admissível	10 m.c.a
Pressão máxima admissível	50 m.c.a
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km

Tabela 2: Parâmetros do projeto.

5.0 POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO

5.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL

A estimativa populacional foi realizada através de estudos de campo com visita e cadastramento individual de cada imóvel existente na comunidade, atendendo todas as residências, e os pontos de maior dificuldade, a comunidade em si própria não oferece grandes vantagens para atrair habitantes de forma significativa do ponto de vista de industrialização e comercial ainda se predomina atividades simples do setor primário, para o percentual de crescimento anual serão utilizados os dados fornecidos pelos IBGE, levando em conta que existem 3,78 habitantes por residência.

NB: O cálculo da população de projeto é feito a partir da fórmula:

$$P' = N.\text{o} \text{ de Residências} \times \text{nº habitantes por residência}$$

$$P = P' x (1 + Tc)^{Ac}$$

Onde:

P' = Estimativa da população atual

P = População projetada para final de plano

Tc = Taxa de crescimento anual

Ac = Alcance de Projeto

Dados Cadastrais

Os cadastros foram realizados de forma individual, foram identificados além das residências domiciliares outros tipos de empreendimentos de pequeno porte como uma escola de acordo com a tabela abaixo:

Nº ECONOMIAS	
CASAS CADASTRADAS	69
ESCOLA	1
TOTAL	70

5.2 CÁLCULO DAS VAZÕES

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para a captação e adutora que compõem o Sistema de abastecimento de água da comunidade de Pitombeira no município de Boa Viagem, Ceará:

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

Onde: Q = vazão e P = População.

A partir das fórmulas e dados acima citados, obteve-se as seguintes informações de população e vazões:

População Atual:
Nº de Ligações Atual:
Alcance do Projeto:
Taxa de Crescimento:
População de Projeto:

2023	265	Habitantes
	70	Ligações
	20	Anos
	1	% a.a.
2043	323	Habitantes

Quadro de Crescimento Populacional/Vazão

Ano	População (hab)	Vazão (l/s)	Vazão (m ³ /h)
2023	265	0,551	1,985
2024	267	0,557	2,004
2025	270	0,562	2,024
2026	273	0,568	2,045
2027	275	0,574	2,065
2028	278	0,579	2,086
2029	281	0,585	2,107
2030	284	0,591	2,128
2031	287	0,597	2,149
2032	289	0,603	2,170
2033	292	0,609	2,192
2034	295	0,615	2,214
2035	298	0,621	2,236
2036	301	0,627	2,259
2037	304	0,634	2,281
2038	307	0,640	2,304
2039	310	0,646	2,327
2040	313	0,653	2,350
2041	317	0,659	2,374
2042	320	0,666	2,397
2043	323	0,673	2,421

Gráfico de Crescimento Populacional/Vazão

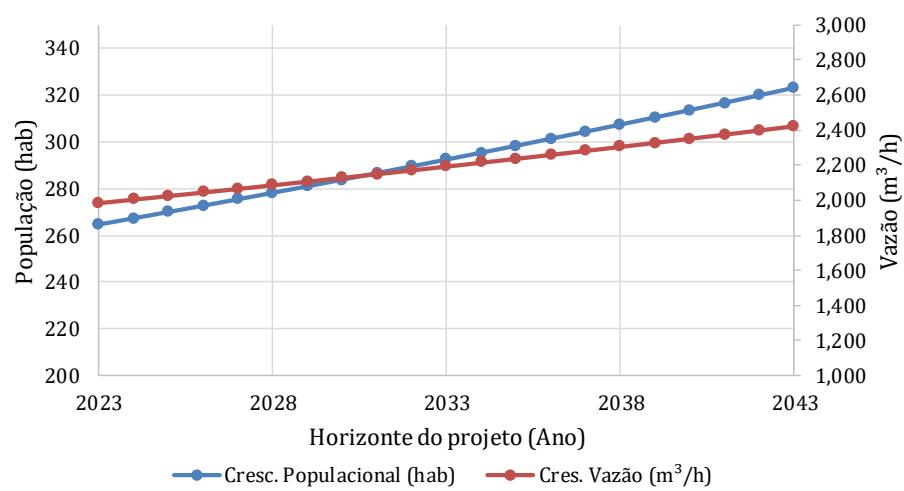


Gráfico acima demonstra o crescimento populacional.

6.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

O presente projeto foi elaborado baseado no manual de normas da CAGECE, e analisando as dificuldades operacionais de gestão de sistemas de saneamento básico em comunidades rurais, dessa forma foram indicadas soluções técnicas com ênfase em simples tecnologias, mas com propósito de encontrar bons resultados do ponto de vista de eficiência de gestão operacional analisando a oferta de água tratada para todas as famílias, atendendo baixos custos de implantação e manutenção / operação.

Em muitas situações de projetos observa-se poucos investimentos na implantação nas obras hidráulicas o que pode impactar na área operacional, analisando o contexto, para esse projeto foi adotado um rigoroso cuidado em seu dimensionamento, evitando altas taxas de perdas de cargas, bem como toda parte hidráulica foram indicados tubos e conexões em PVC, PBA JEI.

O presente sistema terá captação a partir de 1 (um) poço profundo existente, com profundidade de 108m e vazão de 2,420m³/h, após a captação está dimensionado uma adutora de água bruta com extensão de 838,14m de tubo PVC PBA DN 50 CL-12, interligando o poço profundo ao reservatório elevado de distribuição projetado. O tratamento será feito por desinfecção simples, através de um clorador de pastilhas. O reservatório elevado foi projetado em anéis pré-moldados, com capacidade de 15m³ e fuste de 10m, a rede de distribuição foi projetada com extensão de 11,00m de tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, 10.692,00m de tubo PVC PBA JEI DN 50 CL-12, e 70 ligações prediais com hidrômetros, atendendo 100% da comunidade.

RESUMO DAS ETAPAS DO PROJETO

1. Manancial
2. Captação a partir de um poço profundo existente
3. Adutora de água bruta
4. Tratamento por desinfecção simples, através de um clorador de pastilhas
5. Reservatório elevado
6. Rede de distribuição
7. Ligações prediais

6.1 MANANCIAL

O manancial utilizado será um **poço profundo** existente na comunidade de Pitombeira, com capacidade de atender a demanda da comunidade e ofertando água e excelente qualidade. As informações do poço a ser explorado encontram-se na tabela abaixo.

Dados do Poço Profundo						
Cidade	Poço	Prof (m)	Q (m³/h)	Ne (m)	Nd (m)	Crivo da Bomba
Boa Viagem	PT - 01	108,00	2,420	9,61	66,74	77,00m
Coordenadas UTM: X=416587.0000 / Y=9445670.0000						

6.2 CAPTAÇÃO

A captação foi projetada a fim de atender a demanda existente com 01 conjunto motobomba, do tipo submersa, com potência de 3,00 CV, vazão de 0,673 l/s ou 2,421 m³/h e altura manométrica de 111,670 m.c.a. A captação está situada nas coordenadas em UTM: **X=416587 / Y=9445670.**

6.3 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A adutora de água bruta projeta encaminhará a água do poço profundo até o reservatório elevado de distribuição projetado. A Tubulação é do tipo PVC PBA JEI CL-12 DN 50mm com extensão de 838,14 metros e pressão máxima de funcionamento de 55,74 m.c.a.

Foi projetada a instalação de 1 (um) registro de descarga para limpeza e manutenção da adutora e 2 (duas) ventosas com diâmetro nominal de 20mm, com a finalidade de aliviar os efeitos de sub pressão e expulsão de ar da rede, desta forma melhorando a operacionalidade da mesma.

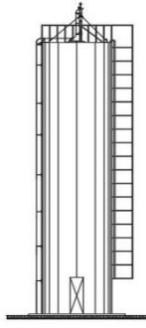
6.4 TRATAMENTO

O tratamento será realizado com simples desinfecção com cloro em pastilhas. O cloro será aplicado na tubulação de chegada do reservatório elevado para desinfecção. A concentração deverá ser de no mínimo 2 mg/l. O clorador de pastilhas ficará montado no fuste do reservatório. Recomenda-se nesse caso que a concentração saia acima de 3,5 mg, e abaixo de 5 mg, para que possa haver cloro ativo em todos os pontos da rede de distribuição.

6.5 RESERVATÓRIO ELEVADO (REL)

O reservatório elevado de distribuição projetado, utiliza um terço da vazão total de consumo, conforme indicação e por questões de segurança o volume calculado total foi de 12,91m³, onde será construído 01 (um) reservatório elevado com volume de 15m³, fuste de 10,00m e 3,00m de diâmetro. O mesmo, será construído em anéis pré-moldados, e sua impermeabilização deverá ser realizada aplicando até 1,5m de altura, duas camadas de manta asfáltica, tipo II de e=3mm e tipo III de e=4mm, chapisco e reboco. Para o fundo deverá ser executada uma camada de regularização com espessura de 3 mm, a fim de reforçar a estrutura para possíveis vazamentos, e como reforço final deverá ser aplicada uma camada de argamassa polimérica, resina termoplástica e tela poliéster sobre toda a estrutura interna do reservatório. Será utilizada uma escada de marinheiro em ferro chato com proteção de 10,12 metros de comprimento, o guarda-corpo será com corrimão em tubo de aço galvanizado e um para-raios do tipo Franklin com sinalizador. Para a construção precisa-se de muitos cuidados com a análise técnica do terreno a ser implantado, bem como análise de corpo de prova do concreto estrutural e projeto estrutural dimensionado. Os dados do reservatório projetado, estão apresentados nas tabelas abaixo e localiza-se nas coordenadas em UTM: **X=417280.073 / Y=9445924.744.**

RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO		
Volume de cada reservatório	15,0	M ³
Fuste	10,0	M
Altura útil	2,12	M
Altura total	12,12	M
Diâmetro	3,0	M
Quantidade	1,0	UND



Fonte: LM Projetos e Construções, 2022.

6.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição foi pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituiu em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen –

Williams e efetivados por software adequado, seguindo as normas da CAGECE. A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 11,86 m.c.a e a pressão máxima estática é de 47,92 m.c.a, portanto dentro do indicado pela norma que estabelece pressões de operação entre 10 e 50 m.c.a.

A tubulação assentada foi toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50mm a 75mm. O resultado dos cálculos processos está agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm (projetada)	10.692,00 metros
75 mm (projetada)	11,00 metros
Extensão Total da Rede	10.703,00 metros

6.7 LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Serão executadas 70 ligações domiciliares com hidrômetro, indica-se a instalação fora das propriedades dos beneficiários, por se tratar de áreas rurais a empresa construtora terá que instalar as mesmas em lugares que não venham ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas de domicílios. É interessante que a localização do kit esteja de fácil acesso.

7.0 MEMORIAL DE CÁLCULOS

7.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

- Dados para dimensionamento:**

Número de unidades habitacionais (Nh)	70	und
Consumo per capita (Cc)	100	litros/hab/ dia
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2	
Coeficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5	
População inicial de projeto (Pa)	265	hab
População final de projeto (Pf)	323	hab

1. Vazões do Projeto:

1.1 Vazão média de consumo (Vm):

$$Vm = (Pf \times Cc) \div 86400$$

0,374 l/s ou 1,345 m³/h

1.2 Vazão do dia de maior consumo (Vd):

$$Vd = Vm \times K1$$

0,448 l/s ou 1,614 m³/h

1.3 Vazão da hora de maior consumo (Vh):

$$Vh = Vd \times K2$$

0,673 l/s ou 2,421 m³/h

DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

- Dados para dimensionamento:**

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16,00 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L')	838,14 m
Cota mínima de recalque do manancial (Nmc)	282,95 m
Cota máxima de recalque do manancial (Nme)	302,72 m
Altura do Reservatório (Ad)	12,12 m
Crivo da Bomba (CV)	77,00 m
Constante em função do material (K)	18,0

Aceleração da gravidade (g)

9,81 m/s²

2. Vazão de adução (Qa):

$$Qa = (Vd \times 24) \div t$$

0,673 l/s

ou

2,421 m³/h

3. Diâmetro econômico de adução (D):

$$D = 1,2 \times \sqrt{Qa}$$

0,031 m

ou

31,122 mm

Obs: Fórmula de
Bresse.

Diâmetro adotado (Da):

0,050 m

ou

50,00 mm

Obs: O diâmetro mínimo adotado é 50mm.

CÁLCULOS DO FATOR DE ATRITO (f)

- Dados para dimensionamento:**

Coeficiente de rugosidade adotado (ϵ)	0,0015 mm
Viscosidade cinemática do fluido - 25°C (ν)	0,000000892 m ² /s
Constante π (π)	3,142

5. Determinação do fator de atrito (f):

5.1 Velocidade de escoamento na tubulação (V)

Obs: Para AAB deve ser adotada a velocidade mínima de 0,6 m/s e máxima de 3,0 m/s de acordo com a NBR 12215-1/2017.

$$V = Qa \div [(\pi \times Da^2) \div 4]$$

0,343 m/s

5.2 Número de Reynolds (Re):

$$Re = (D \times V) \div \nu$$

19208,676 Escoamento
Turbulento

5.3 Cálculo do fator de atrito (f)

$$f = 0,25 \div [\log ((\epsilon \div (3,7 \times D)) + (5,74 \div Re^{0,9}))]^2$$

0,026

Obs: Fórmula de Swamme-Jain

CÁLCULOS DE PERDA DE CARGA

6. Perda de carga linear (hf_1):

$$hf_1 = f \times [(L' \times V^2) \div (2 \times g \times Da)]$$

2,622 m

Perda de carga
Unitária (j): **0,003** m/m

Trecho	Extensão (m)	Perda de Carga Linear h_f (m)	Perda de Carga Unitária J (m/m)
Tubo PVC PBA JEI	838,14	2,622	0,0031

7. Perdas de carga localizadas (hfl):

• **Dados para dimensionamento:**

Coef. das singularidades no recalque (Kr)	20,30
Coef. das singularidades na adutora (Ka)	5,80
Velocidade do fluxo no barrilete (Vr)	0,343 m/s
Velocidade do fluxo na adutora (V)	0,343 m/s

BOMBA			
TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
Recalque (Barrilete)			
Redução	0,30	1,00	0,30
Válvula de Retenção	4,20	1,00	4,20
Tê c/ Saída lateral	7,30	1,00	7,30
Curva 90	2,20	3,00	6,60
Registro Gaveta	0,40	1,00	0,40
Outros	0,25	6,00	1,50
		Kr	20,30
ADUTORAS			
Curva 90	0,40	1,00	0,40
Curva 45	0,28	5,00	1,40
Curva 22	0,20	5,00	1,00
Registro Gaveta	0,40	2,00	0,80
Tê direto p/ ventosa	2,20	1,00	2,20
		Ka	5,80
		K Total	26,10

7.1 Perdas de carga localizadas (hfl):

$$hfl = \sum K \times [V^2 \div (2 \times g)]$$

0,156 m

8. Perda de carga total (hft):

$$hft = hf_1 + hfl$$

2,778 m

DETERMINAÇÃO DO GOLPE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHAS

• **Dados:**

Material a ser utilizado	PVC PBA JEI
Espessura do tubo (e)	2,7 mm
Classe do material	CL 12

9. Desnível geométrico (Hg):

$$Hg = Nme + Ad + Ndp - Nmc$$

108,892 m

10. Altura manométrica total (Hmt):

$$Hmt = Hg + hft$$

111,670 m

11. Celeridade da onda (Co):

$$Co = 9900 \div \sqrt{48,3 + k \times (Da \div e)}$$

506,771 m/s

12. Golpe de pressão máxima instalada (Ps) - pressão de serviço:

Pressão de serviço obtida em transiente:

55,740 mca

Obs: O material da adutora foi adotado de acordo com a pressão de serviço obtida na simulação do transiente hidráulico.

DETERMINAÇÃO DA BOMBA

- Dados para dimensionamento:**

Rendimento do motor (η)	65%
Vazão de adução (Q_a)	0,0007 m ³ /s
Altura manométrica (Hmt)	111,670 mca
Peso específico da água (γ)	1000,00 Kgf/m ³
Fator de correção da potência do motor (Fap)	50%
Tipo de bomba (Tb)	Submersa

14. Potência da bomba (P_b):

$$P_b = (\gamma \times Q_a \times Hmt) \div (75 \times \eta)$$

1,54 CV

14.1 Potência corrigida (P_{bc}):

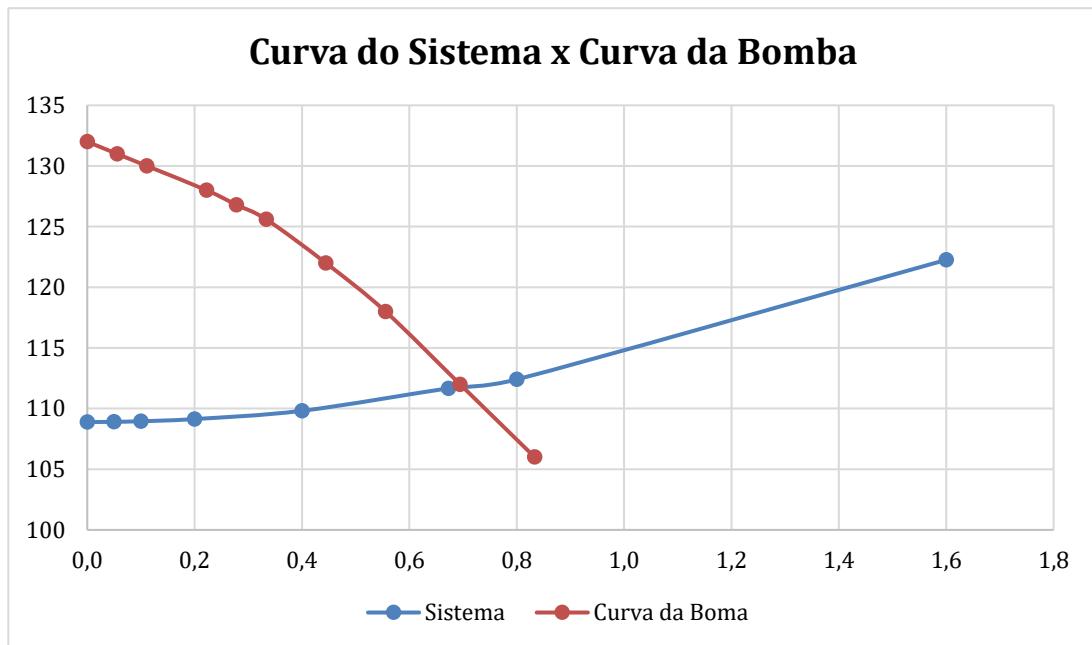
$$P_{bc} = P_b \times (1 + Fap)$$

2,31 CV

Potência comercial adotada (P_{com}): 3,00 HP

14.2 Curva do Sistema e Ponto de Operação

Curva do Sistema		Ponto de Operação
Q (L/s)	H _m (m)	
0,0	109	
0,1	109	
0,1	109	
0,2	109	
0,4	110	
0,67	112	
0,8	112	
1,6	122	



DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

15. Número de ventosas (Nv): 2,00 Und
16. Número de Rg. Descarga (Nd): 1,00 Und

DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO ELEVADO

- Dados para dimensionamento:**

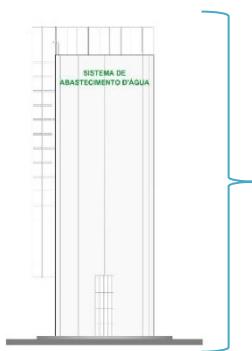
População final de projeto (Pf)	323 hab
Consumo per capita (Cc)	100,00 litros/hab/ dia
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,20

17. Volume máximo diário (Vd):

$Vd = Pf \times Cc \times K1$	38743,474 litros	ou	38,743 m ³
-------------------------------	------------------	----	-----------------------

18. Volume necessário (Vn):

$Vn = Vd \div 3$	12914,491 litros	ou	12,914 m ³
------------------	------------------	----	-----------------------



Quantidade:	1,0 Unidade
Volume	15,00 m ³
Adotado:	
Fuste	10,00 m
Adotado:	
Altura Útil:	2,12 m
Altura Total:	12,12 m
Tipo:	Cilíndrico Pré-Moldado
Diâmetro:	3,00 m

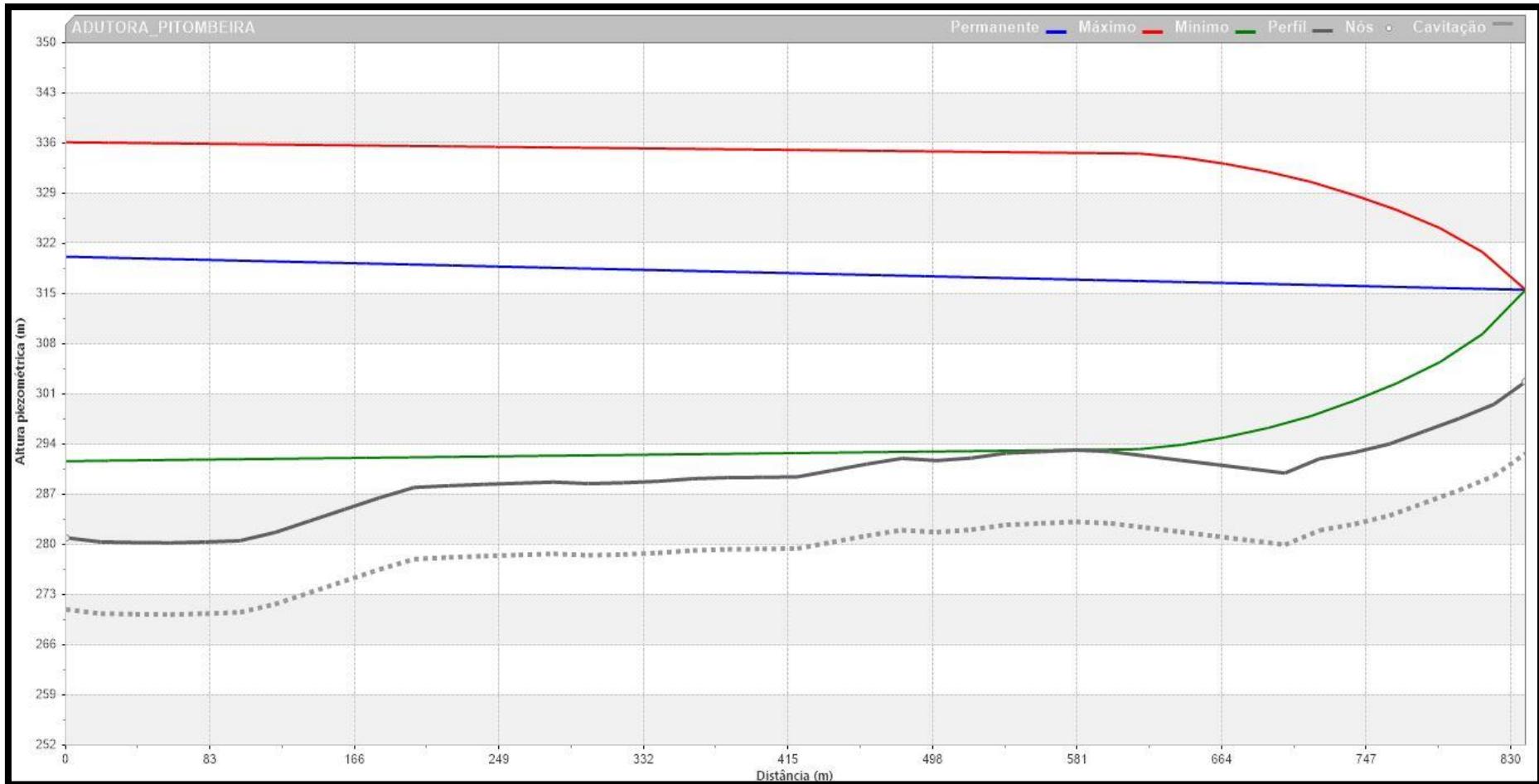
7.2 ESTUDO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS		AAB	
O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Linha de Recalque AAB, projetada para atender a COMUNIDADE DE PITOMBEIRA, situado em BOA VIAGEM/CE. Abaixo seguem as características da linha e do seu conjunto motobomba.			
CONDIÇÕES DE CÁLCULO			
Extensão da Linha:	838,14		
Pmin admissível - PVC	-4 mca		
Material tubo:	PVC		
Modulo de Young	3450 Mpa		
Diâmetro nominal da tubulação	50		
Diâmetro externo da tubulação	60		
Espessura das paredes da tubulação (mm)	2,70		
Celeridade da onda encontrada:	506,77		
Arranjo dos conjunto Motor - Bomba	1A + 1R*		
Vazão de bombeamento (L/s)	0,67		
Altura Manométrica (mca)	111,67		
Potência do motor (HP)	3,00		
RPM	3450,00		
Tempo de Análise	60 s		
A análise dos transitórios hidráulicos do sistema da linha de recalque, foi realizada utilizando o método das características, se evidencia que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, não havendo problemas de sobre pressão, da mesma forma a sub pressão, não ultrapassando valores superiores ao mínimo permitido de -4mca, como estabelece o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, que como consequência poderá chegar a colapsar a tubulação. Com esses valores não será necessário utilizar algum dispositivo de proteção na adutora, somente com as válvulas de alívio (ventosas), podendo operar sem afetar seu normal funcionamento.			

● Tabela com resumo das alturas piezométricas da AAB

ALTURA PIEZOMÉTRICA (M)								
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Hazen-Williams C	Sob pressão (Máxima, transiente em H2O)	Sob pressão (Mínima, transiente em H2O)
1	0,00	0,00	320,17	54,60	PVC PBA	140	336,14	291,64
2	24,65	24,65	320,04	54,60	PVC PBA	140	336,07	291,71
3	49,30	24,65	319,90	54,60	PVC PBA	140	336,01	291,78
4	73,95	24,65	319,76	54,60	PVC PBA	140	335,95	291,84
5	98,60	24,65	319,63	54,60	PVC PBA	140	335,88	291,91
6	123,26	24,65	319,49	54,60	PVC PBA	140	335,82	291,98
7	147,91	24,65	319,36	54,60	PVC PBA	140	335,76	292,04
8	172,56	24,65	319,22	54,60	PVC PBA	140	335,70	292,11
9	197,21	24,65	319,08	54,60	PVC PBA	140	335,63	292,18
10	221,86	24,65	318,95	54,60	PVC PBA	140	335,57	292,24
11	246,51	24,65	318,81	54,60	PVC PBA	140	335,51	292,31
12	271,16	24,65	318,68	54,60	PVC PBA	140	335,44	292,38
13	295,81	24,65	318,54	54,60	PVC PBA	140	335,38	292,44
14	320,47	24,65	318,40	54,60	PVC PBA	140	335,32	292,51
15	345,12	24,65	318,27	54,60	PVC PBA	140	335,26	292,58
16	369,77	24,65	318,13	54,60	PVC PBA	140	335,19	292,64
17	394,42	24,65	318,00	54,60	PVC PBA	140	335,13	292,71
18	419,07	24,65	317,86	54,60	PVC PBA	140	335,07	292,77
19	443,72	24,65	317,72	54,60	PVC PBA	140	335,01	292,84
20	468,37	24,65	317,59	54,60	PVC PBA	140	334,94	292,91
21	493,02	24,65	317,45	54,60	PVC PBA	140	334,88	292,97
22	517,67	24,65	317,32	54,60	PVC PBA	140	334,82	293,04
23	542,33	24,65	317,18	54,60	PVC PBA	140	334,76	293,11
24	566,98	24,65	317,05	54,60	PVC PBA	140	334,69	293,17
25	591,63	24,65	316,91	54,60	PVC PBA	140	334,63	293,24
26	616,28	24,65	316,77	54,60	PVC PBA	140	334,57	293,30
27	640,93	24,65	316,64	54,60	PVC PBA	140	334,03	293,93
28	665,58	24,65	316,50	54,60	PVC PBA	140	333,13	294,97
29	690,23	24,65	316,37	54,60	PVC PBA	140	332,02	296,27
30	714,88	24,65	316,23	54,60	PVC PBA	140	330,61	297,93
31	739,54	24,65	316,09	54,60	PVC PBA	140	328,78	300,07
32	764,19	24,65	315,96	54,60	PVC PBA	140	326,70	302,51
33	788,84	24,65	315,82	54,60	PVC PBA	140	324,19	305,44
34	813,49	24,65	315,69	54,60	PVC PBA	140	320,80	309,40
35	838,14	24,65	315,55	54,60	PVC PBA	140	315,55	315,55

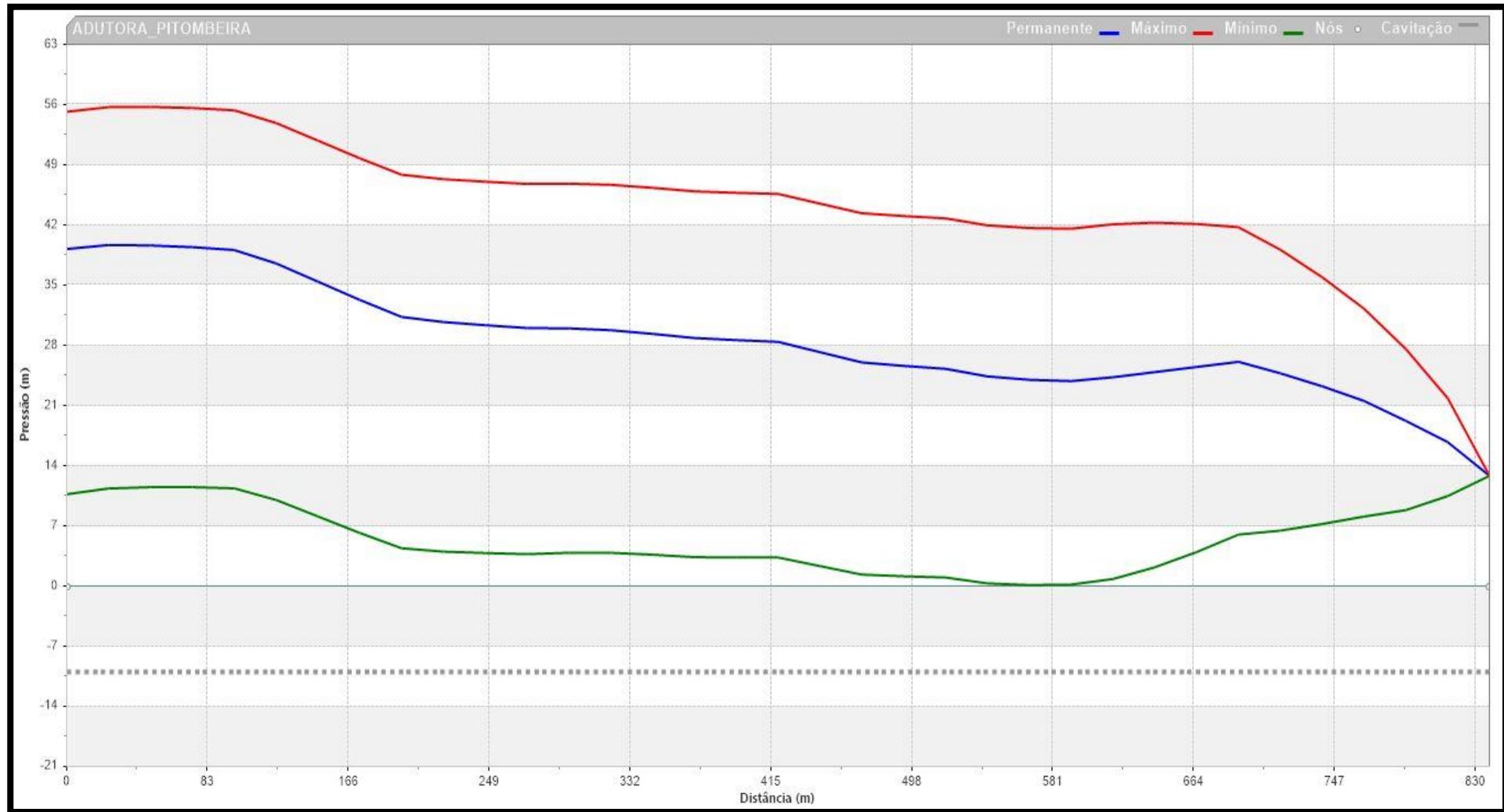
- Gráfico das alturas piezométricas da AAB



● Tabela com resumo das pressões da AAB

PRESSÕES (M)								
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Hazen-Williams C	Sob pressão (Máxima, transiente em H2O)	Sob pressão (Mínima, transiente em H2O)
1	0,00	0,00	39,22	54,60	PVC PBA	140	55,19	10,69
2	24,65	24,65	39,69	54,60	PVC PBA	140	55,72	11,36
3	49,30	24,65	39,63	54,60	PVC PBA	140	55,74	11,51
4	73,95	24,65	39,44	54,60	PVC PBA	140	55,62	11,52
5	98,60	24,65	39,10	54,60	PVC PBA	140	55,36	11,38
6	123,26	24,65	37,55	54,60	PVC PBA	140	53,87	10,03
7	147,91	24,65	35,42	54,60	PVC PBA	140	51,82	8,11
8	172,56	24,65	33,30	54,60	PVC PBA	140	49,77	6,19
9	197,21	24,65	31,31	54,60	PVC PBA	140	47,86	4,41
10	221,86	24,65	30,72	54,60	PVC PBA	140	47,34	4,01
11	246,51	24,65	30,36	54,60	PVC PBA	140	47,05	3,85
12	271,16	24,65	30,02	54,60	PVC PBA	140	46,79	3,72
13	295,81	24,65	29,98	54,60	PVC PBA	140	46,83	3,89
14	320,47	24,65	29,77	54,60	PVC PBA	140	46,69	3,88
15	345,12	24,65	29,35	54,60	PVC PBA	140	46,33	3,65
16	369,77	24,65	28,86	54,60	PVC PBA	140	45,92	3,37
17	394,42	24,65	28,62	54,60	PVC PBA	140	45,75	3,33
18	419,07	24,65	28,42	54,60	PVC PBA	140	45,62	3,33
19	443,72	24,65	27,21	54,60	PVC PBA	140	44,49	2,33
20	468,37	24,65	26,02	54,60	PVC PBA	140	43,38	1,34
21	493,02	24,65	25,62	54,60	PVC PBA	140	43,05	1,14
22	517,67	24,65	25,28	54,60	PVC PBA	140	42,78	1,00
23	542,33	24,65	24,40	54,60	PVC PBA	140	41,97	0,32
24	566,98	24,65	24,01	54,60	PVC PBA	140	41,65	0,13
25	591,63	24,65	23,85	54,60	PVC PBA	140	41,57	0,18
26	616,28	24,65	24,30	54,60	PVC PBA	140	42,09	0,83
27	640,93	24,65	24,90	54,60	PVC PBA	140	42,29	2,19
28	665,58	24,65	25,50	54,60	PVC PBA	140	42,13	3,96
29	690,23	24,65	26,10	54,60	PVC PBA	140	41,75	6,00
30	714,88	24,65	24,76	54,60	PVC PBA	140	39,14	6,46
31	739,54	24,65	23,25	54,60	PVC PBA	140	35,94	7,23
32	764,19	24,65	21,54	54,60	PVC PBA	140	32,28	8,10
33	788,84	24,65	19,22	54,60	PVC PBA	140	27,59	8,84
34	813,49	24,65	16,76	54,60	PVC PBA	140	21,87	10,47
35	838,14	24,65	12,83	54,60	PVC PBA	140	12,83	12,83

- Gráfico das pressões da AAB



7.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ESTÁTICA)

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE DE PITOMBEIRA				
	DN 50	10.692 m		
	DN 75	11 m		
TOTAL REDE	10.703 m			
TOTAL DE LIGAÇÕES	70 Ligações			
RESUMO DOS RESULTADOS DO DIMENSIONAMENTO				
VAZÃO DE DISTRIBUIÇÃO:	0,67 l/s			
PRESSÃO MÍNIMA NA REDE:	11,86 m.c.a			
PRESSÃO MÁXIMA NA REDE:	47,92 m.c.a			
PERDA DE CARGA MÁXIMA NA REDE:	0,99 m/km			
OBSERVAÇÕES:				
1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.				
2 - No relatório da simulação estática os valores correspondentes a vazão, perdas de cargas e velocidades aparecerão zerados, pois nessa simulação não ocorre o consumo de água nos Nós, dessa forma, não havendo o escoamento na tubulação. A cota piezométrica dessa simulação leva em consideração a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima do reservatório.				

 * EPANET 2.0 Brasil *
 * Hidráulica e Qualidade da Água *
 * Simulação da Rede *
 * Versão 2.00.11 *

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO ESTATICA.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE PITOMBEIRA - BOA VIAGEM

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
REL	11,00	77,2	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T1	51,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T2	50,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T3	34,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T4	21,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T5	130,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T6	101,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T7	50,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T8	84,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T9	86,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T10	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T11	77,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T12	40,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T13	49,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T14	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T15	109,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T16	62,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T17	107,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T18	63,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T19	52,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T20	68,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T21	110,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T22	76,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T23	57,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T24	99,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T25	103,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T26	97,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T27	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T28	104,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T29	117,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T30	85,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T31	112,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T32	114,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T33	92,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00

Tubulação T34	115,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T35	59,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T36	133,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T37	95,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T38	37,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T39	64,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T40	118,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T41	110,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T42	102,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T43	38,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T44	47,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T45	56,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T46	47,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T47	20,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T48	36,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T49	57,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T50	87,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T51	67,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T52	88,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T53	69,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T54	60,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T55	89,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T56	69,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T57	23,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T58	60,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T59	26,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T60	30,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T61	49,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T62	55,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T63	117,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T64	34,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T65	33,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T66	126,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T67	71,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T68	83,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T69	83,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T70	31,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T71	28,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T72	24,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T73	63,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T74	83,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T75	41,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T76	110,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T77	71,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00

Tubulação T78	62,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T79	52,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T80	30,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T81	18,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T82	46,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T83	62,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T84	92,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T85	106,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T86	166,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T87	161,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T88	89,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T89	109,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T90	88,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T91	60,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T92	25,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T93	39,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T94	53,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T95	57,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T96	73,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T97	189,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T98	101,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T99	95,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T100	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T101	108,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T102	99,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T103	28,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T104	99,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T105	84,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T106	57,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T107	75,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T108	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T109	48,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T110	116,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T111	95,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T112	49,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T113	81,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T114	95,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T115	82,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T116	32,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T117	52,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T118	36,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T119	61,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T120	53,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T121	74,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00

Tubulação T122	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T123	93,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T124	68,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T125	53,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T126	30,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T127	53,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T128	58,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T129	117,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T130	112,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T131	72,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T132	43,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T133	102,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T134	112,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T135	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T136	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T137	71,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T138	76,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T139	64,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T140	45,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T141	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T142	38,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T143	42,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T144	95,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T145	96,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T146	58,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T147	122,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00


Geórgiano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0600183610
CPF: 879.725.903-97



 * EPANET 2.0 Brasil *
 * Hidráulica e Qualidade da Água *
 * Simulação da Rede *
 * Versão 2.00.11 *

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO ESTATICA.net

Dimensionamento da Rede - Nós

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE PITOMBEIRA - BOA VIAGEM

Identificador do Nô	Cota (m)	Consumo-Base (l/s)	Pressão (m.c.a)
RNF REL	314,84	0,00	0,00
Nô N1	301,86	0,00	12,98
Nô N2	298,92	0,00	15,92
Nô N3	294,46	0,00	20,38
Nô N4	293,08	0,00	21,76
Nô N5	290,77	0,00	24,07
Nô N6	286,18	0,00	28,66
Nô N7	278,31	0,00	36,53
Nô N8	273,22	0,00	41,62
Nô N9	273,58	0,00	41,26
Nô N10	278,00	0,00	36,84
Nô N11	282,13	0,00	32,71
Nô N12	283,71	0,00	31,13
Nô N13	284,99	0,00	29,85
Nô N14	285,73	0,00	29,11
Nô N15	285,29	0,00	29,55
Nô N16	294,02	0,00	20,82
Nô N17	293,09	0,00	21,75
Nô N18	290,00	0,00	24,84
Nô N19	281,94	0,00	32,90
Nô N20	290,00	0,00	24,84
Nô N21	288,87	0,00	25,97
Nô N22	288,75	0,00	26,09
Nô N23	282,10	0,00	32,74
Nô N24	281,15	0,00	33,69
Nô N25	281,55	0,00	33,29
Nô N26	279,82	0,00	35,02
Nô N27	279,00	0,00	35,84
Nô N28	286,18	0,00	28,66
Nô N29	277,33	0,00	37,51
Nô N30	278,86	0,00	35,98
Nô N31	273,94	0,00	40,90
Nô N32	278,56	0,00	36,28
Nô N33	287,16	0,00	27,68
Nô N34	285,05	0,00	29,79
Nô N35	288,47	0,00	26,37

Nó N36	278,39	0,00	36,45
Nó N37	281,46	0,00	33,38
Nó N38	285,10	0,00	29,74
Nó N39	287,33	0,00	27,51
Nó N40	277,46	0,00	37,38
Nó N41	278,12	0,00	36,72
Nó N42	278,41	0,00	36,43
Nó N43	278,00	0,00	36,84
Nó N44	279,39	0,00	35,45
Nó N45	285,00	0,00	29,84
Nó N46	292,17	0,00	22,67
Nó N47	292,85	0,00	21,99
Nó N48	299,44	0,00	15,40
Nó N49	296,58	0,00	18,26
Nó N50	293,50	0,00	21,34
Nó N51	286,10	0,00	28,74
Nó N52	281,89	0,00	32,95
Nó N53	281,67	0,00	33,17
Nó N54	285,55	0,00	29,29
Nó N55	283,42	0,00	31,42
Nó N56	275,03	0,00	39,81
Nó N57	269,41	0,00	45,43
Nó N58	271,14	0,00	43,70
Nó N59	279,80	0,00	35,04
Nó N60	279,88	0,00	34,96
Nó N61	277,36	0,00	37,48
Nó N62	281,08	0,00	33,76
Nó N63	283,19	0,00	31,65
Nó N64	284,85	0,00	29,99
Nó N65	285,30	0,00	29,54
Nó N66	285,13	0,00	29,71
Nó N67	281,44	0,00	33,40
Nó N68	277,82	0,00	37,02
Nó N69	272,28	0,00	42,56
Nó N70	273,98	0,00	40,86
Nó N71	271,61	0,00	43,23
Nó N72	271,74	0,00	43,10
Nó N73	272,37	0,00	42,47
Nó N74	273,80	0,00	41,04
Nó N75	281,25	0,00	33,59
Nó N76	281,11	0,00	33,73
Nó N77	286,68	0,00	28,16
Nó N78	288,29	0,00	26,55
Nó N79	290,89	0,00	23,95
Nó N80	293,10	0,00	21,74

Nó N81	294,95	0,00	19,89
Nó N82	296,00	0,00	18,84
Nó N83	296,52	0,00	18,32
Nó N84	294,99	0,00	19,85
Nó N85	294,13	0,00	20,71
Nó N86	292,00	0,00	22,84
Nó N87	282,14	0,00	32,70
Nó N88	269,73	0,00	45,11
Nó N89	270,12	0,00	44,72
Nó N90	274,94	0,00	39,90
Nó N91	280,45	0,00	34,39
Nó N92	283,33	0,00	31,51
Nó N93	295,89	0,00	18,95
Nó N94	296,16	0,00	18,68
Nó N95	294,15	0,00	20,69
Nó N96	291,19	0,00	23,65
Nó N97	291,05	0,00	23,79
Nó N98	283,00	0,00	31,84
Nó N99	276,00	0,00	38,84
Nó N100	277,19	0,00	37,65
Nó N101	270,83	0,00	44,01
Nó N102	269,44	0,00	45,40
Nó N103	266,92	0,00	47,92
Nó N104	268,55	0,00	46,29
Nó N105	282,07	0,00	32,77
Nó N106	285,17	0,00	29,67
Nó N107	295,51	0,00	19,33
Nó N108	278,00	0,00	36,84
Nó N109	274,63	0,00	40,21
Nó N110	277,73	0,00	37,11
Nó N111	290,30	0,00	24,54
Nó N112	289,58	0,00	25,26
Nó N113	288,07	0,00	26,77
Nó N114	284,86	0,00	29,98
Nó N115	282,62	0,00	32,22
Nó N116	280,04	0,00	34,80
Nó N117	277,13	0,00	37,71
Nó N118	273,29	0,00	41,55
Nó N119	284,46	0,00	30,38
Nó N120	283,34	0,00	31,50
Nó N121	282,32	0,00	32,52
Nó N122	285,11	0,00	29,73
Nó N123	284,58	0,00	30,26
Nó N124	284,28	0,00	30,56
Nó N125	283,11	0,00	31,73

Nó N126	281,53	0,00	33,31
Nó N127	281,09	0,00	33,75
Nó N128	277,65	0,00	37,19
Nó N129	274,55	0,00	40,29
Nó N130	285,00	0,00	29,84
Nó N131	284,87	0,00	29,97
Nó N132	283,74	0,00	31,10
Nó N133	282,32	0,00	32,52
Nó N134	281,98	0,00	32,86
Nó N135	280,98	0,00	33,86
Nó N136	279,16	0,00	35,68
Nó N137	278,84	0,00	36,00
Nó N138	278,41	0,00	36,43
Nó N139	278,03	0,00	36,81
Nó N140	278,05	0,00	36,79
Nó N141	278,22	0,00	36,62
Nó N142	276,00	0,00	38,84
Nó N143	274,40	0,00	40,44
Nó N144	271,96	0,00	42,88
Nó N145	267,00	0,00	47,84
Nó N146	268,90	0,00	45,94
Nó N147	269,82	0,00	45,02
Nó N148	272,84	0,00	42,00
PRESSÃO MÁXIMA (m.c.a): 47,92			

7.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO (DINÂMICA)

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE DE PITOMBEIRA				
	DN 50	10.692 m		
	DN 75	11 m		
TOTAL REDE	10.703 m			
TOTAL DE LIGAÇÕES	70 Ligações			
RESUMO DOS RESULTADOS DO DIMENSIONAMENTO				
VAZÃO DE DISTRIBUIÇÃO:	0,67 l/s			
PRESSÃO MÍNIMA NA REDE:	11,86 m.c.a			
PRESSÃO MÁXIMA NA REDE:	47,92 m.c.a			
PERDA DE CARGA MÁXIMA NA REDE:	0,99 m/km			
OBSERVAÇÕES:				
1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.				
2 - No relatório da simulação dinâmica serão apresentados os resultados equivalentes a vazão, perdas de cargas, pressão e velocidade, conforme o consumo de cada Nô da rede. Nessa simulação, para a cota piezométrica do REL é considerado a cota do terreno, altura do fuste e a altura mínima da reservação.				

 * EPANET 2.0 Brasil *
 * Hidráulica e Qualidade da Água *
 * Simulação da Rede *
 * Versão 2.00.11 *

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO DINAMICA.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE PITOMBEIRA - BOA VIAGEM

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
REL	11,00	77,2	140	0,67	0,14	0,40
Tubulação T1	51,00	54,6	140	0,23	0,10	0,28
Tubulação T2	50,00	54,6	140	0,22	0,10	0,28
Tubulação T3	34,00	54,6	140	0,22	0,09	0,27
Tubulação T4	21,00	54,6	140	0,22	0,09	0,27
Tubulação T5	130,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T6	101,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T7	50,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T8	84,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T9	86,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T10	79,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T11	77,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T12	40,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T13	49,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T14	79,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T15	109,00	54,6	140	0,17	0,07	0,16
Tubulação T16	62,00	54,6	140	0,16	0,07	0,15
Tubulação T17	107,00	54,6	140	0,16	0,07	0,14
Tubulação T18	63,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T19	52,00	54,6	140	0,15	0,06	0,13
Tubulação T20	68,00	54,6	140	0,14	0,06	0,12
Tubulação T21	110,00	54,6	140	0,14	0,06	0,11
Tubulação T22	76,00	54,6	140	0,13	0,06	0,10
Tubulação T23	57,00	54,6	140	0,13	0,05	0,10
Tubulação T24	99,00	54,6	140	0,12	0,05	0,09

Tubulação T25	103,00	54,6	140	0,12	0,05	0,08
Tubulação T26	97,00	54,6	140	0,11	0,05	0,07
Tubulação T27	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T28	104,00	54,6	140	0,10	0,04	0,06
Tubulação T29	117,00	54,6	140	0,09	0,04	0,06
Tubulação T30	85,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T31	112,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T32	114,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T33	92,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T34	115,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T35	59,00	54,6	140	0,06	0,02	0,02
Tubulação T36	133,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T37	95,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T38	37,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T39	64,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T40	118,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T41	110,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T42	102,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T43	38,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T44	47,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T45	56,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T46	47,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T47	20,00	54,6	140	0,44	0,19	0,99
Tubulação T48	36,00	54,6	140	0,44	0,19	0,98
Tubulação T49	57,00	54,6	140	0,44	0,19	0,97
Tubulação T50	87,00	54,6	140	0,43	0,19	0,95
Tubulação T51	67,00	54,6	140	0,43	0,18	0,93
Tubulação T52	88,00	54,6	140	0,42	0,18	0,91
Tubulação T53	69,00	54,6	140	0,42	0,18	0,89
Tubulação T54	60,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T55	89,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T56	69,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01

Tubulação T57	23,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T58	60,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T59	26,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T60	30,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T61	49,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T62	55,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T63	117,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T64	34,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T65	33,00	54,6	140	0,38	0,16	0,74
Tubulação T66	126,00	54,6	140	0,37	0,16	0,72
Tubulação T67	71,00	54,6	140	0,37	0,16	0,70
Tubulação T68	83,00	54,6	140	0,36	0,15	0,68
Tubulação T69	83,00	54,6	140	0,36	0,15	0,66
Tubulação T70	31,00	54,6	140	0,35	0,15	0,65
Tubulação T71	28,00	54,6	140	0,35	0,15	0,64
Tubulação T72	24,00	54,6	140	0,35	0,15	0,64
Tubulação T73	63,00	54,6	140	0,35	0,15	0,63
Tubulação T74	83,00	54,6	140	0,34	0,15	0,61
Tubulação T75	41,00	54,6	140	0,34	0,14	0,60
Tubulação T76	110,00	54,6	140	0,33	0,14	0,58
Tubulação T77	71,00	54,6	140	0,33	0,14	0,57
Tubulação T78	62,00	54,6	140	0,32	0,14	0,55
Tubulação T79	52,00	54,6	140	0,32	0,14	0,54
Tubulação T80	30,00	54,6	140	0,32	0,14	0,53
Tubulação T81	18,00	54,6	140	0,32	0,14	0,53
Tubulação T82	46,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T83	62,00	54,6	140	0,06	0,02	0,02
Tubulação T84	92,00	54,6	140	0,05	0,02	0,02
Tubulação T85	106,00	54,6	140	0,05	0,02	0,01
Tubulação T86	166,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T87	161,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T88	89,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00

Tubulação T89	109,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T90	88,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T91	60,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T92	25,00	54,6	140	0,25	0,11	0,35
Tubulação T93	39,00	54,6	140	0,25	0,11	0,35
Tubulação T94	53,00	54,6	140	0,25	0,11	0,34
Tubulação T95	57,00	54,6	140	0,25	0,10	0,33
Tubulação T96	73,00	54,6	140	0,08	0,03	0,04
Tubulação T97	189,00	54,6	140	0,07	0,03	0,03
Tubulação T98	101,00	54,6	140	0,06	0,03	0,03
Tubulação T99	95,00	54,6	140	0,06	0,02	0,02
Tubulação T100	79,00	54,6	140	0,05	0,02	0,02
Tubulação T101	108,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T102	99,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T103	28,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T104	99,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T105	84,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T106	57,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T107	75,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T108	44,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T109	48,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T110	116,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T111	95,00	54,6	140	0,16	0,07	0,15
Tubulação T112	49,00	54,6	140	0,15	0,07	0,14
Tubulação T113	81,00	54,6	140	0,15	0,06	0,13
Tubulação T114	95,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T115	82,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T116	32,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T117	52,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T118	36,00	54,6	140	0,13	0,06	0,10
Tubulação T119	61,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T120	53,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00

Tubulação T121	74,00	54,6	140	0,12	0,05	0,09
Tubulação T122	79,00	54,6	140	0,11	0,05	0,08
Tubulação T123	93,00	54,6	140	0,11	0,05	0,07
Tubulação T124	68,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T125	53,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T126	30,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T127	53,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T128	58,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T129	117,00	54,6	140	0,09	0,04	0,05
Tubulação T130	112,00	54,6	140	0,08	0,03	0,04
Tubulação T131	72,00	54,6	140	0,07	0,03	0,04
Tubulação T132	43,00	54,6	140	0,07	0,03	0,03
Tubulação T133	102,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T134	112,00	54,6	140	0,06	0,02	0,02
Tubulação T135	79,00	54,6	140	0,05	0,02	0,02
Tubulação T136	44,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
Tubulação T137	71,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T138	76,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T139	64,00	54,6	140	0,04	0,02	0,01
Tubulação T140	45,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T141	44,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T142	38,00	54,6	140	0,03	0,01	0,01
Tubulação T143	42,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T144	95,00	54,6	140	0,02	0,01	0,00
Tubulação T145	96,00	54,6	140	0,01	0,01	0,00
Tubulação T146	58,00	54,6	140	0,01	0,00	0,00
Tubulação T147	122,00	54,6	140	0,00	0,00	0,00
VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):						
0,19						
PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)						
0,99						

 * EPANET 2.0 Brasil *
 * Hidráulica e Qualidade da Água *
 * Simulação da Rede *
 * Versão 2.00.11 *

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO DINAMICA.net

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE PITOMBEIRA - BOA VIAGEM

Dimensionamento da Rede - Nós

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo-Base (l/s)	Pressão (m.c.a)
RNF REL	313,72	N/A	0,00
Nó N1	301,86	0,00254546	11,86
Nó N2	298,92	0,00317397	14,78
Nó N3	294,46	0,00263974	19,23
Nó N4	293,08	0,00172840	20,60
Nó N5	290,77	0,01065322	22,90
Nó N6	286,18	0,00725927	27,49
Nó N7	278,31	0,00474524	35,36
Nó N8	273,22	0,00421101	40,45
Nó N9	273,58	0,00534232	40,09
Nó N10	278,00	0,00518519	35,67
Nó N11	282,13	0,00490237	31,54
Nó N12	283,71	0,00367677	29,96
Nó N13	284,99	0,00279686	28,68
Nó N14	285,73	0,00153985	27,94
Nó N15	285,29	0,00248261	28,38
Nó N16	294,02	0,00537375	19,64
Nó N17	293,09	0,00531090	20,56
Nó N18	290,00	0,00697644	23,63
Nó N19	281,94	0,00197980	31,69
Nó N20	290,00	0,00377105	23,62
Nó N21	288,87	0,00559373	24,75
Nó N22	288,75	0,00584513	24,85
Nó N23	282,10	0,00417958	31,50
Nó N24	281,15	0,00490237	32,44
Nó N25	281,55	0,00634794	32,03

Nó N26	279,82	0,00628508	33,75
Nó N27	279,00	0,00769923	34,57
Nó N28	286,18	0,00138272	27,39
Nó N29	277,33	0,00694502	36,23
Nó N30	278,86	0,00820204	34,69
Nó N31	273,94	0,00619081	39,61
Nó N32	278,56	0,00710215	34,99
Nó N33	287,16	0,01008756	26,39
Nó N34	285,05	0,00289114	28,50
Nó N35	288,47	0,00361392	25,08
Nó N36	278,39	0,00804491	35,16
Nó N37	281,46	0,00716500	32,09
Nó N38	285,10	0,00414816	28,45
Nó N39	287,33	0,00116274	26,22
Nó N40	277,46	0,00571943	36,09
Nó N41	278,12	0,00716500	35,43
Nó N42	278,41	0,00666219	35,14
Nó N43	278,00	0,00439956	35,55
Nó N44	279,39	0,00267116	34,16
Nó N45	285,00	0,00323682	28,55
Nó N46	292,17	0,00323682	21,38
Nó N47	292,85	0,00147699	20,70
Nó N48	299,44	0,00175982	14,26
Nó N49	296,58	0,00292256	17,08
Nó N50	293,50	0,00452526	20,11
Nó N51	286,10	0,00483952	27,42
Nó N52	281,89	0,00487094	31,57
Nó N53	281,67	0,00493379	31,71
Nó N54	285,55	0,00509092	27,77
Nó N55	283,42	0,00468239	29,90
Nó N56	275,03	0,00496522	38,29
Nó N57	269,41	0,00289114	43,91

Nó N58	271,14	0,00260831	42,18
Nó N59	279,80	0,00270259	33,52
Nó N60	279,88	0,00175982	33,44
Nó N61	277,36	0,00248261	35,96
Nó N62	281,08	0,00326824	32,24
Nó N63	283,19	0,00540517	30,13
Nó N64	284,85	0,00474524	28,47
Nó N65	285,30	0,00106846	28,02
Nó N66	285,13	0,00499664	28,16
Nó N67	281,44	0,00619081	31,76
Nó N68	277,82	0,00483952	35,33
Nó N69	272,28	0,00521662	40,82
Nó N70	273,98	0,00358250	39,06
Nó N71	271,61	0,00185410	41,41
Nó N72	271,74	0,00163412	41,27
Nó N73	272,37	0,00273401	40,62
Nó N74	273,80	0,00458811	39,15
Nó N75	281,25	0,00389675	31,65
Nó N76	281,11	0,00474524	31,77
Nó N77	286,68	0,00568800	26,13
Nó N78	288,29	0,00417958	24,48
Nó N79	290,89	0,00358250	21,85
Nó N80	293,10	0,00257688	19,61
Nó N81	294,95	0,00150842	17,74
Nó N82	296,00	0,00474524	16,68
Nó N83	296,52	0,00144557	16,16
Nó N84	294,99	0,00483952	17,69
Nó N85	294,13	0,00622223	18,55
Nó N86	292,00	0,00854772	20,68
Nó N87	282,14	0,01027611	30,54
Nó N88	269,73	0,00785636	42,95
Nó N89	270,12	0,00622223	42,56

Nó N90	274,94	0,00619081	37,74
Nó N91	280,45	0,00465096	32,23
Nó N92	283,33	0,00188553	29,35
Nó N93	295,89	0,00201123	16,78
Nó N94	296,16	0,00289114	16,50
Nó N95	294,15	0,00345680	18,49
Nó N96	291,19	0,00707072	21,43
Nó N97	291,05	0,00823346	21,57
Nó N98	283,00	0,00911337	29,61
Nó N99	276,00	0,00615938	36,61
Nó N100	277,19	0,00546802	35,42
Nó N101	270,83	0,00587655	41,78
Nó N102	269,44	0,00650506	43,17
Nó N103	266,92	0,00399103	45,69
Nó N104	268,55	0,00399103	44,06
Nó N105	282,07	0,00575085	30,54
Nó N106	285,17	0,00443098	27,44
Nó N107	295,51	0,00414816	17,09
Nó N108	278,00	0,00373963	34,60
Nó N109	274,63	0,00289114	37,97
Nó N110	277,73	0,00515377	34,87
Nó N111	290,30	0,00364535	22,30
Nó N112	289,58	0,00452526	23,03
Nó N113	288,07	0,00408531	24,53
Nó N114	284,86	0,00666219	27,73
Nó N115	282,62	0,00556230	29,97
Nó N116	280,04	0,00358250	32,55
Nó N117	277,13	0,00263974	35,46
Nó N118	273,29	0,00163412	39,30
Nó N119	284,46	0,00537375	28,13
Nó N120	283,34	0,00358250	29,25
Nó N121	282,32	0,00166555	30,27

Nó N122	285,11	0,00480809	27,47
Nó N123	284,58	0,00540517	28,00
Nó N124	284,28	0,00873627	28,29
Nó N125	283,11	0,00380248	29,46
Nó N126	281,53	0,00260831	31,04
Nó N127	281,09	0,00260831	31,48
Nó N128	277,65	0,00348822	34,92
Nó N129	274,55	0,00182267	38,02
Nó N130	285,00	0,00719642	27,56
Nó N131	284,87	0,00578228	27,69
Nó N132	283,74	0,00361392	28,82
Nó N133	282,32	0,00807633	30,23
Nó N134	281,98	0,00320539	30,57
Nó N135	280,98	0,00600226	31,57
Nó N136	279,16	0,00609653	33,39
Nó N137	278,84	0,00138272	33,71
Nó N138	278,41	0,00461954	34,14
Nó N139	278,03	0,00439956	34,52
Nó N140	278,05	0,00342537	34,50
Nó N141	278,22	0,00279686	34,33
Nó N142	276,00	0,00257688	36,55
Nó N143	274,40	0,00251403	38,15
Nó N144	271,96	0,00430528	40,59
Nó N145	267,00	0,00600226	45,55
Nó N146	268,90	0,00483952	43,65
Nó N147	269,82	0,00565658	42,73
Nó N148	272,84	0,00383390	39,71
PRESSÃO MÍNIMA (m.c.a): 11,86			

8.0 PROJETO ELÉTRICO

NORMAS

NRB 5410:2004 Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 60898:2004 Disjuntores para proteção de sobre correntes para instalações domésticas e similares

NBR 5361:1998 Disjuntores de baixa tensão

PARÂMETROS ADOTADOS

Parâmetros de Projeto	Simbologia e Unidades	Fatores	Valores Utilizados
Potência Elétrica	P (W)	Fator de potência de motor (Fm)	Ref. Norma CELG
Potência Ativa	P _{at} (W)	Rendimento de motor (η):	Ref. Norma CELG
Potência Aparente	P _{ap} (VA)	Fator de potência de Iluminação	1,00
Potência Reativa	P _{re} (W)	Fator de Potência de Tomadas G.	0,80
Rendimento	η (%)	Fator de Potência de Tomadas E.	Var.
Corrente de projeto	IB (A)	Percentual de Q. de tensão ($\Delta V\%$)	0,04
Corrente Nominal (Disjuntor)	IN (A)	Fator de serviço (Fs)	1,15
Capacidade de condução	IZ (A)	Fator de Temperatura para (°C)	35
Corrente de partida	IP (A)	circuitos monofásicos e trifásicos:	
Queda de tensão	$\Delta V(V)$	Tensão Fase-Neutro V (t1):	127/220
Fator de Serviço	Fs	Tensão entre Fases V (t2):	220/380

OBSERVAÇÕES

Adotado fator de correção de temperatura a 35º em PVC - NBR 5410/2004 (Ver tabela 40);

Adotado fator de correção de temperatura a 35º em EPR ou XLPE - NBR 5410/2004 (Ver tabela 40);

Para motores a corrente foi calculada considerando o fator de serviço de 1,15, supondo assim uma suposta sobrecarga na máquina;

Seção mínima de condutores para circuitos de iluminação 1,5mm² e circuitos de força 2,5mm² - NBR 5410/2004 (Tabela 47);



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Valores de fatores de agrupamento obtidos na - NBR 5410/2004 (Ver tabela 42);
Queda de tensão máxima adotada para circuitos terminais é 4%;
Queda de tensão máxima a partir do ponto de entrega, com fornecimento em tensão secundária é 5%;
Quantidade de motores é igual a 2: 1 Operando + 1 Reserva.;

SISTEMA DE PROTEÇÃO

O aterramento no medidor situado no poste auxiliar obedece ao sistema TN-C (3F + PEN) onde tem a presença do condutor PEN (N + PE), na saída do quadro medidor o sistema de aterramento passará a ser TN-C-S com a presença dos 5 condutores bem definidos (3F + N + PE).

DADOS DA EDIFICAÇÃO

Tipo:

Casa de Comando do Poço

Localização

Comunidades de Pitombeira no município de Boa Viagem/CE

Projeto projetado ou existente · **Ampliação/Melhorias**

Sistema projetado Não

Tensão do sistema

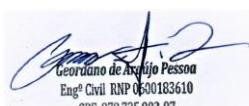
220/380

INFORMAÇÕES DA ESTRUTURA

Casa de Comando do Poço				
Dependências	Largura (m)	Comprimento (m)	Perímetro (m)	Área (m ²)
Sala de comando	1,15	1,00	4,30	1,15
Área externa	4,00	5,00	18,00	20,00

DISPOSITIVOS ESPECIAIS

Equipamentos especiais						
Equipamento	Quantidade	Potência (cv)	Potência (W)	Rendimento (η)	Fat. de Potê. (Fm)	Corrente (A)
Motor elétrico I - Captação	1 Oper.+1 Reser.	3	2.206,50	0,76	0,80	10,95



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Corrente de Partida (Ip/In)

Corrente de partida para cada motor (Ip)			
Equipamento	Corrente In (A)	Ip / In	Corrente Ip (A)
Motor elétrico I - Flutuante	10,95	5,90	64,62

Variação de corrente bom base na tensões mono/trifásico

Variação de corrente nominal dos motores (A)					
Equipamento	Tensão monofásica (V)		Tensão trifásica (V)		
	127	220	220	380	
Motor elétrico I - Flutuante	18,97	10,95	10,95	6,34	

Círculo	Descrição do Circuito	Pontos de Tomadas (W)		Pontos de Iluminação (W)		Carga Especial (W)	Potência Ativa (W)	Fator de Potência	Potência Aparente (VA)	Potência Reativa (W)
		400,00	600,00	15,00	30,00					
1.1	Iluminação Geral			1,0	2,0		75,00	1,00	75,00	0,00
1.2	Tomadas de Uso Geral		1,0				600,00	0,90	666,67	290,59
1.3	Motor elétrico I - Captação					2.206,50	2.206,50	0,80	2.758,13	1.654,88
	QGLF - 1.0	0,0	1,0	1,0	2,0	2.206,50	2.881,50	0,82	3.499,79	1.945,47

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01												
Potência Reativa (W)	Tensão	Corrente (A)	Disjuntor (A)			Condutor						
			Corrente Nominal (A)	Curva C	Interruptor	Método de Ref.	Classe	Material	Tensão Isolação	Fase (mm²)	Neuto (mm²)	Proteção (mm²)
0,00	220	0,34	10,00			B2	5,00	PVC	450/750V	1x1,5	1x1,5	1x1,5
290,59	220	3,03	10,00			B2	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5
1.654,88	220	10,95	16,00	C	3KA	D	5,00	PVC	450/750V	3x2,5	1x2,5	1x2,5
1.945,47	220	14,32	16,00			D	2,00	EPR ou XLPE	450/750V	3x2,5	1x2,5	1x2,5

Fator de Agrupamento	Fator de Temperatura	Capacidade de condução Nominal	Capacidade de condução Real	Balanceamento de Fases				Queda de Tensão		
				Distr. de Fases	A	B	C	V/A.km	Distância (km)	ΔV%
0,80	0,94	16,50	21,94	A	75,00			23,30	0,015	0,05
0,80	0,94	23,00	30,59	B		666,67		14,30	0,015	0,30
1,00	0,94	24,00	25,53	ABC	2.758,13	2.758,13	2.758,13	12,40	0,050	3,09
1,00	0,96	24,00	25,00	ABC	2.833,13	3.424,79	2.758,13	12,40	0,020	1,61

OBSERVAÇÕES

Quantidade de motores instalados: **4,00**

Para efeitos de orçamento, é considerado 2 bombas para cada função projetada (1 Operando + 1 Reserva)


Engº Civil Geovane de Araújo Pessoa
RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



DEMANDA REAL NOS CIRCUITOS

Demandas reais - Iluminação Geral / TUG's - (Dit)

Potência Aparente Iluminação (VA)	Potência Aparente TUG's (VA)	Fator de demanda (Fd)	Fator de Potência (Cos φ)	Demandas Instaladas (KVA)
75,00	666,67	0,86	1,00	0,64

Demandas reais - Tomadas de Uso Especial - (Dte)

Potência Aparente TUE's (VA)	Fator de demanda (Fd)	Fator de Potência (Cos φ)	Demandas Instaladas (KVA)
0,00	0,86	1,00	0,00

Demandas reais - Motor I - (Dm1)

Potência Aparente Motor I (VA)	Fator de demanda (Fd)	Quantidade de bombas Operando (Un)	Fator de Potência (Cos φ)	Demandas Instaladas (KVA)
2.758,13	2,55	1,00	0,80	2,55

DEMANDA TOTAL REAL INSTALADA

Resumo

Demandas Ilu+TUG	0,64	KVA
Demandas Motor I	2,55	KVA
Total (D) =	3,19	KVA


Geronimo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



9.0 PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO DE RESERVATÓRIO CILÍNDRICO

9.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL BÁSICO / RESERVATÓRIO ELEVADO

O presente trabalho, trata da apresentação do projeto de um cálculo estrutural básico do Reservatório Cilíndrico pré-moldado, para construção na comunidade de Pitombeira no município de Boa Viagem no estado do Ceará. Neste volume serão apresentadas as formas de confecção dos anéis de concreto, diâmetros, ferragens e métodos de montagem dos reservatórios elevados. Serão apresentados também corpo de prova e resistência dos concretos utilizados para a confecção dos mesmos.

Ressalta-se a importância e o cuidado na construção dos reservatórios, visto que estruturas em concreto armado precisam de rigorosa atenção no tocante a ferragem, cura e mesmo confecção das peças, o Ceará é pioneiro na construção de sistemas de abastecimento de agua, em comunidades da zona rural, e a maioria delas utiliza reservatórios cilíndricos pré-moldados por conta da praticidade e custos, e por conta disso muitas empresas se especializaram na construção desse tipo de obra, indica-se a contratação de empresas credenciadas em órgãos do estado, como a Cagece.

9.2 ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E TANQUES DE ALÍVIO

Tabela de dimensões e resistência para execução dos anéis de concreto armado:

PRODUTO	DIÂMETRO	ALTURA	Fck
• ANÉIS DE CONCRETO	• 2,50	• 0,50	• 25 Mpa
• ANÉIS DE CONCRETO	• 3,00	• 0,50	• 25 Mpa

A execução do concreto para confecção dos anéis de concreto armado rigorosamente ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Os concretos para execução de dos anéis concreto armado serão constituídos de cimento Portland, areia, brita, água e aditivos de qualidade, rigorosamente de acordo com o especificado para estes materiais.

Para confecção dos anéis de concreto armadas deverão apresentar as seguintes características:

- abatimento no slump-test-3"
- diâmetro máximo do agregado - 16 mm
- consumo mínimo de cimento - 210 Kg/m³

- **Dosagem**

A dosagem objetiva estabelece o traço do concreto para que este tenha a resistência e a trabalhabilidade previstas.

A dosagem em um concreto onde a impermeabilidade é particularmente importante, deverá ser mais rigorosa do que no caso em que se objetiva fundamentalmente a resistência mecânica, possui influência significativa sobre a impermeabilidade.

O concreto será dosado racionalmente, a esta dosagem deverá ser verificada pelo menos uma vez por dia. Em caso de dúvida, poderão ser utilizados processos de coleta de amostras e reconstituição de traço do concreto recém-misturado ou endurecido. As quantidades de cimento, areia e brita deverão ser determinadas em volume (exceto para o cimento).

O volume dos agregados deverá ser determinado através de seus respectivos pesos específicos aparentes, efetuando-se controle do inchamento da areia, pois sua massa específica aparente é bastante afetada pela umidade.

- Amassamento

O tempo de mistura do concreto é de 1,5 minutos, após todos os componentes terem entrada na betoneira, exceto a água,

A água deverá ser adicionada continuamente durante toda a operação da mistura.



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



9.3 ARMADURA

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto de ferragens.

Cuidados deverão ser tomados para que não haja troca involuntária de aços.

- Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente criadas por oxidação.

- Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da NB-1.

- Emendas, Espaçamentos e Ancoragens

As emendas, espaçamentos e ancoragens das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com os artigos 37 a 40 45 a 51 da NB-1 e o exposto na EB-3 da ABNT, e seus anexos.

9.4 PRESCRIÇÕES GERAIS DE PROJETO

O projeto estrutural deverá atender a uma série de quesitos no que diz respeito à elaboração dos documentos de modo a obedecer aos padrões estabelecidos nas normas técnicas e satisfazer às condições específicas do empreendimento.

9.5 REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS

Se o Projeto de Engenharia já tiver adotado algum sistema de eixos para locação das unidades construtivas, o mesmo sistema deverá ser adotado para o Projeto de Estruturas. Este sistema pode ser eventualmente melhorado ou criado, se não existir, conforme as orientações abaixo. A locação das estruturas na área de implantação das obras deverá ser feita através de uma rede de eixos ortogonais, com direções coincidentes com os eixos das principais estruturas.

O sistema de coordenadas global, composto por estes eixos, deverá ter sua origem coincidente com a de um ponto pré-estabelecido, de coordenadas planialtimétricas conhecidas. Cada estrutura possuirá um sistema de coordenadas local, com seus eixos

próprios coincidentes, de um modo geral, com eixos de paredes, alinhamentos de pilares, eixo de simetria, juntas de dilatação, etc. As plantas de formas e locação das fundações deverão apresentar os eixos do sistema local desta, assim como os eixos do sistema global que a interceptem ou que dela mais se aproximem. A localização dos eixos deverá estar em perfeita consonância com a planta de localização geral, na qual estarão representadas esquematicamente todas as estruturas e os eixos locais das extremidades de cada uma delas, locados em relação à rede de eixos globais.

9.6 SISTEMA DE UNIDADES

Os cálculos e os desenhos do projeto deverão utilizar, de um modo geral, o Sistema Internacional de Unidades. Unidades diferentes poderão ser utilizadas nos casos especiais em que as especificações dos fabricantes ainda as utilizarem.

9.7 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

O aço a ser utilizado nas estruturas de concreto armado deverá ser o aço CA-50, de acordo com as Normas ABNT NBR 7480:1996 e NBR 7481:1990.

9.8 AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO

O aço de proteção deverá obedecer às disposições das Normas ABNT NBR 7482:1991 e NBR 7483:1991. A opção do uso de fios ou de cordoalhas, assim com a definição das bitolas ficará a critério da contratada, em função da força desejada para as peças sob proteção.

9.9 APARELHOS DE APOIO

Os aparelhos de apoio de elastômero (neoprene), fretados ou não, deverão atender as prescrições das Normas ABNT: - NBR 9783 – Aparelhos de apoio de elastômero fretados

- NBR 9784 – Aparelhos de apoio de elastômero – compressão simples - NBR 9785 – Aparelhos de apoio de elastômero – distorção - NBR 9786 – Aparelhos de apoio de elastômero – deslizamento.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



9.10 DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

Os dispositivos de vedação em perfis extrudados de PVC termoplástico (tipo "Fugenband") deverão atender às prescrições da Norma ABNT NBR 8803.

9.11 SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR

Os critérios de segurança e as ações e resistências a considerar no projeto estrutural são os definidos na Norma ABNT NBR 8681:2003 e as cargas para o cálculo de edificações são as definidas na Norma ABNT NBR 6120:1980. Cargas especiais de equipamentos e dispositivos hidráulicos específicos de sistemas de saneamento devem ser obtidas junto aos fornecedores de equipamentos e indicadas nos memoriais de cálculo.

9.12 ANÁLISE ESTRUTURAL

A análise estrutural tem por objetivo a determinação dos deslocamentos e dos esforços internos nos elementos estruturais sob a ação das cargas e combinações de cargas, assim como a obtenção dos esforços exercidos por estes sobre outros ou sobre a fundação. A análise estrutural deve obedecer aos seguintes itens:

- Identificação dos elementos estruturais principais da estrutura ou da parte dela que está sendo estudada. Esses elementos são aqueles responsáveis pela estabilidade da estrutura ou que apresentam influência significativa no comportamento estrutural desta.

- Determinação das cargas que atuam nos elementos estruturais principais.
- Seleção das combinações de cargas que possam gerar esforços solicitantes e deslocamentos mais desfavoráveis no dimensionamento dos elementos ou suas fundações.
- Desenvolvimentos do modelo ou modelos necessários para a análise estrutural.

Estes modelos deverão ser elaborados de modo a permitir uma representação satisfatória do comportamento real da estrutura. Os modelos estruturais poderão ser desenvolvidos com base na Teoria da Elasticidade, definindo-se as propriedades geométricas dos diversos elementos a partir de um pré-dimensionamento de cada peça estrutural. As condições de controle de cada modelo deverão ser definidas adequadamente, principalmente nas estruturas destinadas a conter

Líquidos considerados como agressivos às armaduras, de modo a evitar que a liberação de algum vínculo estrutural acarrete deformações excessivas que possam comprometer a estanqueidade ou provoquem redistribuição de esforços que afetem a segurança de determinados elementos. Os modelos estruturais a serem adotados devem levar em conta a composição básica da estrutura. Para estruturas lineares (viga, pilares, tirantes, etc) modelos de barras analisadas por métodos consagrados dentro da Teoria da Elasticidade podem ser utilizados. Para estruturas planas ou espaciais (lajes, paredes, cascas, etc) em especial e também estruturas lineares, recomenda-se à utilização de métodos apropriados MPS Módulo 7 Página 9/24 (Elementos Finitos, por exemplo), com grau de refinamento suficiente para representar o mais real possível, o comportamento estrutural do modelo.

9.13 PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO

O dimensionamento das estruturas deverá ser executado a partir dos resultados das análises estruturais, para as cargas atuantes e suas combinações. Obedecendo as dimensões mínimas das peças estruturais e o cobrimento das armaduras indicadas na tabela do Anexo III. Em nenhum caso poderá ser considerado como fator favorável ao dimensionamento o fato de se prever a execução de revestimentos de proteção e/ou impermeabilização nas peças estruturais em contato com líquidos. Os elementos estruturais deverão ser dimensionados no “estado limite último” (de ruína), adotando-se os coeficientes de minoração da resistência dos materiais, estabelecidos na NBR 6118:2003. O dimensionamento deverá ser verificado para os estados limites de utilização de modo a se evitar deformações excessivas e fissurações inaceitáveis, de acordo com as exigências da NBR 6118:2003.

9.14 JUNTAS DE DILATAÇÃO

Devido as suas dimensões, algumas estruturas, poderão ter juntas de dilatação de modo a reduzir os efeitos das variações térmicas e retracções do concreto. A localização das juntas de dilatação e as dimensões dos elementos estruturais nos dois lados das juntas, deverão ser estudadas de modo a minimizar as interferências dos dispositivos de vedação com as armaduras e permitir uma concretagem bem-feita em torno destes. As juntas de dilatação

deverão ter sua estanqueidade garantida por dispositivos de vedação do tipo “FUNGENBAND” ou equivalente.

9.15 JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM

O projeto das diversas estruturas deverá indicar as juntas de construção a serem utilizadas nas respectivas obras. A localização das principais juntas e a sequência construtiva a ser seguida deverá ser definida pela contratada, de modo a adequar as prescrições do projeto às condições específicas de construção no que se refere a montagem sequencial das formas, ao volume de concreto por etapa de concretagem, aos processos de cura, etc. O tratamento das juntas de concretagem, deverá seguir as especificações técnicas para execução das obras de concreto, a serem elaboradas pela contratada.

9.16 LAJES

A numeração das lajes será feita, tanto quanto possível a começar do canto esquerdo superior do desenho, caminhando para a direita, sempre em linhas sucessivas, de modo a facilitar a localização de cada painel da laje. Em cada laje deverá ser indicado o seu nível, através de convenção adequada, relativamente aos demais níveis do projeto. Deve ser adotada a convenção que permita visualizar com facilidade as diferenças de níveis. As lajes ou partes de lajes rebaixadas poderão ser hachuradas de modo a destacar planos diferentes. As espessuras das lajes serão obrigatoriamente indicadas, em cada laje ou em nota a parte. Deve constar nos desenhos de forma a composição de cargas adotadas nas diversas lajes do projeto.

13.1.2.

9.17 VIGAS

A numeração das vigas será feita para as dispostas horizontalmente no desenho, partindo-se do canto superior esquerdo e prosseguindo-se em alinhamentos sucessivos, até atingir o canto inferior direito, para as vigas dispostas verticalmente partindo-se do canto inferior esquerdo, por fileiras sucessivas, até atingir o canto superior direito. Convenciona-se considerar como dispostas horizontalmente no desenho, as vigas cuja inclinação com a horizontal variam de 0 a 45º, inclusive. Cada vão das vigas contínuas será designado pelo



número comum à viga, seguido de uma letra minúscula, dentro do mesmo vão: quando necessário, indicar-se-á a variação de seção por meio de índices. Junto da designação de cada viga, deverão ser indicadas as dimensões largura x altura.

9.18 PILARES E TIRANTES

A numeração dos pilares e tirantes será feita tanto quanto possível, partindo do canto superior esquerdo do desenho para a direita, em linhas sucessivas. As dimensões poderão ser simplesmente inscritas ao lado de cada pilar. Variações nas seções de pilares devem ser mostradas em plantas e cortes.

9.19 ABERTURAS (BLOCK-OUTS)

As aberturas necessárias à passagem de tubulações principais de instalações hidráulicas, elétricas, mecânicas e outras, deverão ser convenientemente definidas nas plantas e elevações, com indicação de sua orientação e dimensões. Inclusive se serão fechadas ou não, dando detalhes de como executar. Para passagens de tubulações com diâmetros superiores a 100 mm, deve ser previsto uma abertura na peça estrutural de forma quadrada ou retangular, com dimensões mínimas de 20cm para cada lado a partir da circunferência da tubulação passante. Nesta abertura devem ser previstas as armaduras adicionais para concretagem posterior junto com a tubulação já posicionada. As escalas dos detalhes devem ser compatíveis com a complexidade dos mesmos.

Prescrições para elaboração e Apresentação de Projetos Estruturais (Sanepar).

10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.1 GENERALIDADES

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

10.2 TÊRMINOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurar as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela Secretaria das cidades elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações. **CONSTRUTOR** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.

RESIDENTE DO CONSTRUTOR - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.

ESPECIFICAÇÕES - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.

CAUSAS IMPREVISÍVEIS - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.

DIAS - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

FORNECEDOR - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela Secretaria das Cidades.



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 030183610
CPF: 879.725.903-97



RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.

ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.

DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido à aprovação da Secretaria das Cidades / Fiscalização.

CONCORRENTE - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.

OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.

DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam.

Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.

PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).

ASTM - American Society for Testing and Materials

AWG - American wire Gage

BWG - British Wire Gage

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens

DER - Departamento Estadual de Rodovias.

10.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

10.3.1 Generalidades

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indica-se o envolvimento da Secretaria das Cidades, do Consultor/Fiscalização e do Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

10.3.2 Encargos e Responsabilidades

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços.

10.3.3 Encargos e Responsabilidades do Consultor / Fiscalização

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:

10.3.4 Encargos Administrativos

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da Prefeitura municipal, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

10.3.5 Encargos Técnicos

Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios,

Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Revisar quando necessário, o protejo e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.

Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.

Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.

Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

10.3.6 Conhecimento das Obras

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídos, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou resarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

10.3.7 Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras, Acampamentos e Estradas de Serviço e Operação (Não Indicado ou Contabilizado em Planilha Orçamentaria)

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da fiscalização relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

10.3.8 Locação das Obras

A locação das obras será encargo do construtor.

10.3.9 Execução das Obras

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregarem das seguintes tarefas:

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos. Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias. Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.

Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do projeto.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constasse de ambos o documento.

O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

10.3.10 Administração das Obras

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela Prefeitura Municipal. O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requerido, deverão ter autoridades suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.

Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção dos mesmos.



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



10.3.11 Proteção das Obras, Equipamentos e Materiais

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim conto todas as obras executadas até sua aceitação final pela fiscalização.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

10.3.12 Remoção de Trabalhos Defeituosos ou em Desacordo com o Projeto e/ou Especificações

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão à Prefeitura Municipal para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

10.3.13 Critérios de Medição

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato, e realmente executados, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante o de acordo da fiscalização com a respectiva "ordem de serviço", e o estabelecido nestas especificações técnicas.

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a:

10.3.14 Materiais

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

10.3.15 Mão-de-Obra

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à execução da obra.

10.3.16 Veículos e Equipamentos

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

10.3.17 Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

10.3.18 Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

10.3.19 Água, Esgoto e Energia Elétrica

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

10.3.20 Segurança e Vigilância

Fornecimento, Instalação e operação dos equipamentos contrafogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

10.3.21 Ônus Diretos e indiretos

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas indiretas.

10.4 SERVIÇOS PRELIMINARES

10.4.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tacos, raízes e galhos.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

10.5 OBRA CIVIL

10.5.1 Assentamentos de Tubos e Peças

10.5.1.1 Locação e Abertura de Valas

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,60m.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

10.5.2 Movimento de Terra

10.5.2.1 Vala

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos accidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

10.5.3 Natureza do Material de Escavação

- **Material de 1^a Categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2^a categoria**

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m³, matações e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

- **Material de 3^a Categoria (Escavação em Rocha)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m³ proveniente de rochas graníticas, gánisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martelete pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregadas também umas baterias de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retomo, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2a categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactador tipo: sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Em casos de terreno lamaçento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apilada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

• Reaterro com Material Transportado de Outro Local

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2^a categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

10.5.4 Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



A immobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

10.5.5 Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

10.5.6 Caixas de Registros e Ventosas

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

10.5.7 Armazenamento de Materiais

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

Tipo de peças e diâmetro.

10.5.8 Transporte, Carga e Descarga de Materiais

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverá os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Não será permitido que fossem arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

10.6 SERVIÇOS DE CONCRETOS

10.6.1 Concreto Simples

Os concretos simples, bem como os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

10.7 CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

- **Dosagem**

A dosagem poderá ser não experimental ou empírica e racional. No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento/m³ de concreto, a tensão de ruptura Tc = 28 deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite maior uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

Camada de brita;

Camada de areia;

A quantidade de cimento;

O restante da areia e da brita.

Depois do lançamento no tambor, adicionar a água com aditivo, o tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

- **Transporte**

O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo dumper, e equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, e caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

• Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da fôrma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m, revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 0,15m para evitar a saída da água.

• Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo à aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com vibrador.

• **Cura**

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os sete primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

• **Junta de concretagem**

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser preferivelmente localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja:

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

Nas vigas bi apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

Nas paredes bi engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;

Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual a largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de atestado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;

Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

Passar a escova de aço e logo após lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente precedido do lançamento de uma nova de 01 a 03cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

• Reposição do concreto falho

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela empreiteira, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da fiscalização.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

Demarcação de área a reparar;

Apiloamento da superfície e limpeza;

“Chapisco com peneira 1/4”, com argamassa de traço igual ao concreto (optativo);

Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1mm sobre a superfície perfeitamente seca;

Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou 1ºufo (chapeamento);

Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;

Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;

Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

Proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura de cada camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm,

- **Desagregação de concreto**

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo preenchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma sequência já referida.

- **Impermeabilização**

A impermeabilização realizada no reservatório será à base de argamassa polimérica, resina termoplástica e tela de poliéster malha 2x2 (superfície em contato direto com a água). É obrigatória a entrega de termo de garantia dos serviços de impermeabilização.

- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

Demarcação, na parte externa e na pane interna, da área de infiltração;
Remoção da porção defeituosa;
Mesma sequência já referida.

- **Trincas e fissuras**

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a sequência:

Demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;

Na amplitude máxima da trinca introduzem-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;

Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto.

Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

Aplica-se argamassa especial semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de ruga rápida e adesivo expansor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática;

Executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm de profundidade, sem atingir a armadura;

Cobre-se a trinca corri um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;

Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriado.

10.8 FÔRMAS

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12mm, para utilização repetidas no máximo 4 vezes. A precisão na colocação de formas será de 5mm (mais ou menos).

Para o caso de concreto não aparente, se aceita o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica, a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também formas em violas, tábuas de pinho, desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou viola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10cm ou cilíndrico tipo estronca com 12cm de diâmetro.

As fôrmas deverão ter as amarrações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto e não se deformarem, também sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo em casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 15cm e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola e espessura de 1". A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, as formas devem ser tratadas com molde liso ou similar, que impeçam aderência do concreto à fôrma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto.

Deverão ser observadas, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra flecha, superposições de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O caibramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida as posições das formas, seus alinhamentos, e prumadas ocorrem seções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após. Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que por ocasião da desforma, sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travesso contranivelamento etc. deverão possuir seção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em 3m e esta emenda situa-se sempre fora do terço médio. O caibramento poderá também ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: Faces laterais 3 dias; Faces inferiores 14 dias com escoras; Faces inferiores 21 dias com pontalete.

10.9 ARMADURAS

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com projeto das armaduras o número de barras e suas bitolas, a posição correta dos mesmos amarração e recobrimento.

Não será permitido o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação. As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto, pré-moldados ou plásticos. Estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto. O não previsto só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da EB-3, e EB-233, da ABNT.

10.10 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

10.10.1 Ferro Fundido

- Geral

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos com argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

- Tubos

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303.

As juntas do tipo ponta e bolsa elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar em conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT.

O assentamento das tubulações deverá obedecer às normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

- Conexões

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT.

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer às normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT.

- PVC RÍGIDO

Os tubos de PVC rígido correr ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, corre Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

- 1. REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM 862, haste fixa corrirosca trapezoidal em aço inox, conforme a ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 partes 1.

- 2. VENTOSAS SIMPLES COM FLANGE OU COM ROSCA (Conforme Projeto)**

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

• ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP \cdot 1.3.992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

• LIMPEZA E DESINFECÇÃO

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg /l.

Cuidados especiais deverão ser tornados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.

10.11 CONJUNTO MOTO BOMBAS

10.11.1 Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento

• Geral

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:



Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potências até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

BOMBEADOR

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

Tabela 11ª

MOTOR

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

Tabela 12^a

- **Pintura dos Equipamentos**

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

- **Abrigo para quadro de comando**

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

- **Proteção para poços tubulares**

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos**

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriado e recomendado para uso dentro da água.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto motobomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para içar e descer o conjunto motobomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**

Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

Os quadros de comando e proteção dos conjuntos motobomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horífero 220v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

• **Garantia**

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um “Termo de Garantia”, fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este “Termo de Garantia” deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



11.0 ANEXOS


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA



85 3120.6100 – 85 3120.7100
 contato@hseambiental.com.br
 www.hseambiental.com.br

Relatório Analítico Nº: 7851.2023.B- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM
 Proposta Comercial: 2832.2023.V0
 CNPJ/CPF: 07.963.515/0001-36
 Endereço: Praça Monsenhor José Cândido, 100, Centro Cidade: Boa Viagem
 Contato: AURICIO E-mail: Improjetoeseconstrucoesltda@gmail.com

02. Dados da Amostra fornecida pelo Cliente:

Descrição da Amostra:	POÇO PROFUNDO - COMUNIDADE DE PITOMBEIRA.			
Endereço Amostragem:	Comunidade de Pitombeira - Zona Rural Cidade: Boa Viagem			
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Bruta			
Característica da Amostra:	Simples			
Data de Amostragem:	03/06/2024 10:00:00	Responsável pela Amostragem:		Solicitante
Data Recebimento:	04/06/2024 10:10:00			
Data Início Amostra:	04/06/2024 16:02:17	Data Conclusão Amostra:	08/06/2024 11:56:14	
Responsável pela Conferência:	aurenia.martins	Data Conferência:	08/06/2024 10:05:13	

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	PORTARIA GM/MS Nº 888	Un	L.Q.	Início Ensaio
pH à 25°C	7,710	de 6,000 a 9,000	Un pH	-	14/09/2023
Alcalinidade de Bicarbonatos	411,00	NE	mg/L	2,000	14/09/2023
Alcalinidade de Carbonatos	<0,000	NE	mg/L em CaCO ₃	2,000	14/09/2023
Alcalinidade de Fenolfalteína	<0,000	NE	mg/L	2,000	14/09/2023
Alcalinidade de Hidróxido	<0,000	NE	mg/L	2,000	14/09/2023
Alcalinidade Total	411,000	NE	mg/L	2,000	14/09/2023
Amônia	<0,070	até 1,200	mg/L NH ₃	0,100	14/09/2023
Cálcio	48,000	NE	mg/L Ca	2,000	14/09/2023
Cloreto	57,480	até 250,000	mgCl/L	2,000	14/09/2023
Cloro Residual Livre	<0,000	de 0,200 a 5,000	mg/L	0,001	14/09/2023
Condutividade	801,000	NE	µS/cm	1,000	14/09/2023
Cor Aparente	5,280	até 15,000	Pt/Co	4,000	14/09/2023
Dureza Total	270,000	até 300,000	mg/L CaCO ₃	2,000	14/09/2023
Ferro Total	0,29	até 0,300	mg/L Fe	0,100	14/09/2023
Gosto (Intensidade)	2,000	até 6,000	Intensidade	1,000	14/09/2023
Magnésio	53,95	NE	mg/L	2,000	14/09/2023
Nitratos	0,000	até 10,000	mg/L NO ₃	0,100	14/09/2023
Nitritos	0,02	até 1,000	mg/L NO ₂	0,001	14/09/2023
Odor (Intensidade)	1,06	até 6,000	Intensidade	1,000	14/09/2023
Potássio	1,780	NE	mg/L K	2,000	14/09/2023
Sódio	14,000	até 200,000	mg/L Na	2,000	14/09/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	400,50	até 500,000	mg/L	10,000	14/09/2023
Sulfato	77,72	até 250,000	mg/L SO ₄	5,000	14/09/2023
Turbidez	2,58	até 5,000	UNT	0,010	14/09/2023

04. Referência metodológica:

Parâmetros	Metodologia
Cloro Residual Livre	SMWW 22°4500Cl- G - Chlorine Test - DPD Colorimetric Method
pH à 25°C	SMWW 4500 - B - Eletrometric Method

Relatório N.:7851.2023.- V.0

Parâmetros	Metodologia
Cloreto	SMWW 4500Cl- B - Argentometric Method
Cor Aparente	SMWW, 22ª Edição, Método 2120B
Turbidez	SMWW, 22ª Edição, Método 2130B
Odor (Intensidade)	SMWW, 22ª Edição, Método 2150B
Gosto (Intensidade)	SMWW, 22ª Edição, Método 2170B
Alcalinidade de Bicarbonatos, Alcalinidade de Carbonatos, Alcalinidade de Fenolftaleína, Alcalinidade de Hidróxido, Alcalinidade Total	SMWW, 22ª Edição, Método 2320B
Dureza Total	SMWW, 22ª Edição, Método 2340C
Cálcio, Magnésio	SMWW, 22ª Edição, Método 2340C Cálcio e Magnésio
Condutividade	SMWW, 22ª Edição, Método 2510B
Sólidos Dissolvidos Totais	SMWW, 22ª Edição, Método 2540C..
Potássio, Sódio	SMWW, 22ª Edição, Método 3111D
Ferro Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3500-Fe
Nitratos	SMWW, 22ª Edição, Método 4500 NO3 - D
Amônia	SMWW, 22ª Edição, Método 4500- NH3 H
Nitritos	SMWW, 22ª Edição, Método 4500NO2-B
Sulfato	SMWW, 22ª Edição, Método 4500SO42- E

Conclusão: Os parâmetros Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez apresentaram-se em desconformidade com a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Relatório de Ensaios tipo B

Legenda

*PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 Art. 32. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo.
U pH - Unidade de pH, mg/L - Miligrama por Litro, mg/L em CaCO₃ - Miligrama por litro em Carbonato de Cálcio, mg/L NH₃ - Miligrama por litro de amônia, mg/L Ca - miligrama por litro Cálcio, mgCl/L - Miligrama de cloreto por litro, µS/cm - Microsiemens por Centímetro, Pt/Co - Platina/Cobalto, mg/L CaCO₃ - miligrama / litroalcalinidade, mg/L Fe - Miligrama por litro de ferro total, Intensidade - Intensidade, mg/L NO₃ - Miligrama por litro de nitrato, mg/L NO₂ - Miligrama por litro de nitrito, mg/L K - miligrama por litro potássio, mg/L Na - miligrama / litro sódio, mg/L SO₄ - Miligramas por litro de sulfatos, UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Aurenivia M. Carvalho Martins

Eng. Aurenivia Martins
CRQ 10.300.655

Alan P. de Carvalho

Eng. Alan P. de Carvalho
CRQ 10.300.328

Código de Verificação: 0010500154866010808090202300000

hse ANALÍTICA AMBIENTAL

85 3120.6100 – 85 3120.7100
 contato@hseambiental.com.br
 www.hseambiental.com.br

Relatório Analítico Nº: 7850.2023.B- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM
Proposta Comercial: 2832.2023.V0
CNPJ/CPF: 07.963.515/0001-36
Endereço: Praça Monsenhor José Cândido, 100, Centro Cidade: Boa Viagem
Contato: AURICIO E-mail: lmprojetoseconstrucoesltda@gmail.com

02. Dados da Amostra fornecida pelo Cliente:

Descrição da Amostra:	POÇO PROFUNDO - COMUNIDADE DE PITOMBEIRA.		
Endereço Amostragem:	Comunidade de Pitombeira - Zona Rural Cidade: Boa Viagem		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Bruta		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	03/06/2024 10:00:00	Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Data Recebimento:	04/06/2024 10:10:00		
Data Início Amostra:	04/06/2024 16:02:17	Data Conclusão Amostra:	08/06/2024 11:50:36
Responsável pela Conferência:	aurenivia.martins	Data Conferência:	08/06/2024 10:05:26

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	PORTARIA GM/MS Nº 888	Un	L.Q.	Início Ensaio
Coliformes Totais	Ausencia	Ausência	Aus/Pres em 100mL	-	07/06/2024
Escherichia coli	Ausencia	Ausência	Aus/Pres em 100mL	-	07/06/2024

04. Referência metodológica:

Parâmetros	Metodologia
Coliformes Totais	SMWW 9222 - C - Enzyme Substrate Test
Escherichia coli	SMWW, 22ª Edição, Método 9223 A e B

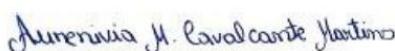
Conclusão: Os parâmetros Coliformes Totais, Escherichia coli apresentaram-se em desconformidade com a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

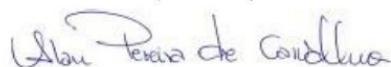
Relatório de Ensaios tipo B

Legenda

Aus/Pres em 100mL - Presença ou Ausência em 100 mililitros L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável


Eng. Aurenivia Martins

CRQ 10.300.655


Eng. Alan P. de Carvalho

CRQ 10.300.328

Código de Verificação: 0010500154866010808080202300000

TESTE DE VAZÃO



RELATÓRIO TÉCNICO

TESTE DE BOMBEAMENTO EM POÇO TUBULAR

COMUNIDADE DE PITOMBEIRA

BOA VIAGEM / CE

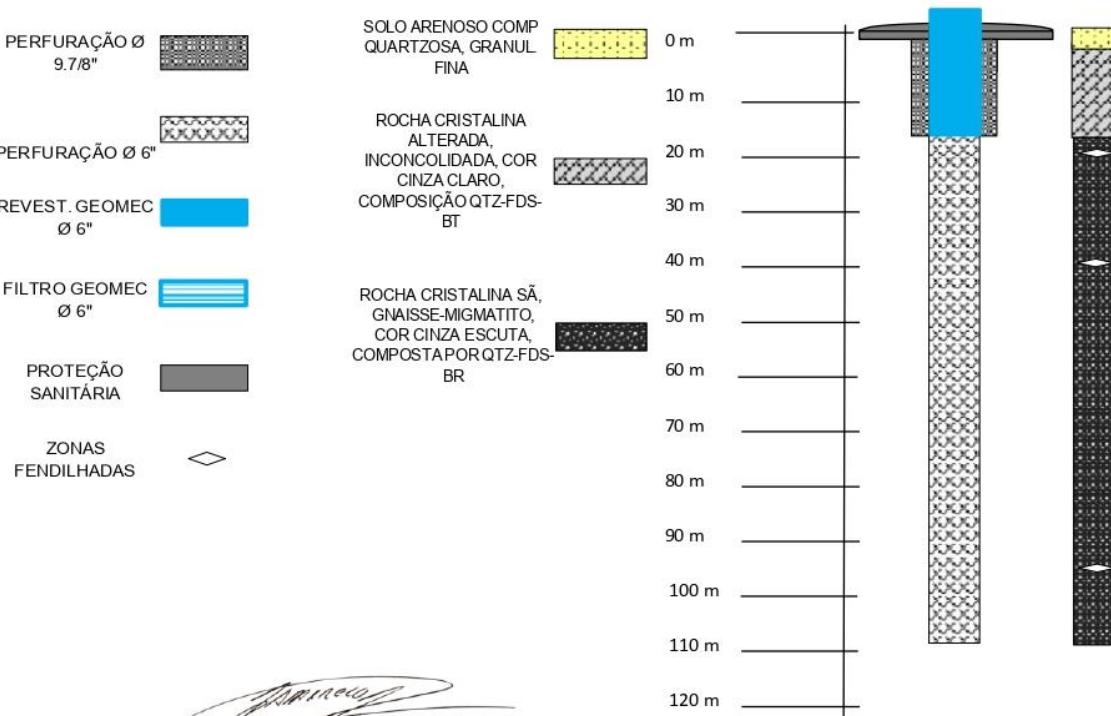
MARÇO / 2024


Geraldo de Andrade Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97





CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS											
MUNICÍPIO: LOCALIDADE:	BOA VIAGEM PITOMBEIRA					COORDENADAS UTM:		LONG. LAT.	416.587 9445670		
PERFURAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO					INÍCIO: 05/03/2024		Término : 08/03/2024				
PERFURAÇÃO			REVESTIMENTO			FILTRO					
Ø	INTERVALO (m)	EXT.(m)	Ø	INTERVALO	EXT .(m)	Ø	INTERVALO (m)	EXT.(m)	ABERT.		
8.1/2"	0,00 - 16,00	16,00	6"	+ 1,00 - 16,00	16,00	6"					
6"	16,00 - 108,00	92,00									
MÉTODO: Rotopneumático			TIPO: PVC geomecânico de 6"			TIPO: PVC geomecânico de 6"					
ENTRADAS DE AGUA			DESENVOLVIMENTO			CIMENTAÇÃO					
INTERVALO (m)			MÉTODO		TEMPO(h)	INTERVALO (m)	VOLUME (m³)				
18			Air-Lift		03:00	-0,1 a 0,4	0,50 m³				
39											
95											
TESTE DE PRODUÇÃO											
DATA	Tb(h)	CRIVO (m)	NE (m)	ND (m)	SW (m)	Q/SW	Q (m³/h)	EQUIPAMENTO			
8-março	12:00	77,00	9,61	66,74	57,13	0,042	2,42	BOMBA SUBMERSA			
PERFIL LITOLOGICO E CONSTRUTIVO DO POÇO											
LEGENDA / DESCRIÇÃO						PERFIS DO POÇO					



José Roberto Araújo Barreto Junior
Geólogo - CREA 346765 CE
RNP: 0619102454

Rua Valdemiro Cavalcante – 681, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE, CEP 60430-050, (85) 3223-7855

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0600183610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



TABELA DE TESTE - QUALIDADE DA ÁGUA										
MUNICIPIO:		BOA VIAGEM		DATA DE EXECUÇÃO:		05/03/2024	NIVEL ESTATICO (m)		9,61	
LOCALIDADE:		PITOMBEIRA		PROF.(m):		108,00	NIVEL DINÂMICO (m)		66,74	
EXECUÇÃO:		HIDROSONDA		CRIVO (m)		77,00	VAZÃO (M³/H)		2,42	
HORA	T	ND	SW	Q	Q/SW	RECUPERAÇÃO				
	min	(m)	(m)	m³/h	m³/h/m	T(min)	ND(m)	SW(m)	Tb/T +1	
07	01	1	11,28	1,67	4,50	2,695	1	63,06	53,45	721,00
07	02	2	14,21	4,60	4,50	0,978	2	59,43	49,82	361,00
07	03	3	16,75	7,14	4,42	0,619	3	56,71	47,10	241,00
07	04	4	19,55	9,94	4,30	0,433	4	53,38	43,77	181,00
07	05	5	22,29	12,68	4,20	0,331	5	50,21	40,60	145,00
07	06	6	25,02	15,41	4,16	0,270	6	47,03	37,42	121,00
07	08	8	27,76	18,15	4,08	0,225	8	43,86	34,25	91,00
07	10	10	30,49	20,88	4,00	0,192	10	40,68	31,07	73,00
07	15	15	33,23	23,62	3,95	0,167	15	37,51	27,90	49,00
07	20	20	35,96	26,35	3,84	0,146	20	34,33	24,72	37,00
07	25	25	38,70	29,09	3,75	0,129	25	31,16	21,55	29,80
07	30	30	41,43	31,82	3,60	0,113	30	27,98	18,37	25,00
07	40	40	44,17	34,56	3,50	0,101	40	24,81	15,20	19,00
07	50	50	46,90	37,29	3,42	0,092	50	21,63	12,02	15,40
08	00	60	49,64	40,03	3,33	0,083	60	18,46	8,85	13,00
08	10	70	52,37	42,76	3,20	0,075	70	15,28	5,67	11,29
08	20	80	55,11	45,50	3,15	0,069	80	12,11	2,50	10,00
08	40	100	57,84	48,23	3,06	0,063	100	9,61	0,00	8,20
09	00	120	60,58	50,97	3,00	0,059				
09	30	150	63,31	53,70	2,92	0,054				
10	00	180	63,98	54,37	2,84	0,052				
11	00	240	64,27	54,66	2,72	0,050				
12	00	300	64,81	55,20	2,60	0,047				
13	00	360	65,29	55,68	2,55	0,046				
14	00	420	65,77	56,16	2,50	0,045				
15	00	480	66,25	56,64	2,45	0,043				
16	00	540	66,71	57,10	2,42	0,042				
17	00	600	66,73	57,12	2,42	0,042				
19	00	720	66,74	57,13	2,42	0,042				

José Roberto Araújo Barreto Junior
Geólogo - CREA 346765 CE
RNP: 0619102454

Observações :

Rua Valdemiro Cavalcante – 681, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE, CEP 60430-050, (85) 3223-7855

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



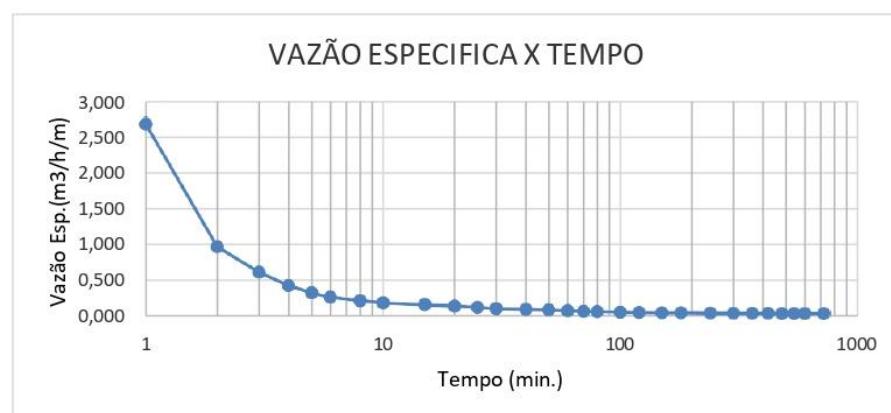
GRÁFICOS DE BOMBEAMENTO

MUNICÍPIO

BOA VIAGEM

LOCALIDADE:

PITOMBEIRA



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

DIÁRIO DE OBRA			DATA DE INÍCIO:
CLIENTE:	SOHIDRA	CONTRATO N°: 29/2024/SOHIDRA	
OBRA:	LOCAÇÃO, PERFURAÇÃO, BOMBEAMENTO COM ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLOGICA DE POÇOS EM ROCHA SEDIMENTAR E EM ROCHA CRISTALINA.	MUNICIPIO:	BOA VIAGEM
		LOCAL:	PITOMBEIRA
ITEM	OCORRÊNCIAS		OBSERVAÇÕES
1	Preparação e instalação do canteiro de obras.		05/03/2024
2	Escavação dos tanques de lama e preparação dos fluidos de perfuração.		
3	Início da perfuração no sistema rotativo em 12".		
4	Início da perfuração no sistema rotativo em 8 1/2".		05/04/2024
5	Início da perfuração no sistema rotopneumático em 6".		05/03/2024
6	Descida da coluna de revestimento		05/03/2024
7	Descida do pré-filtro (Cascalho)		
8	Aterro dos tanques de lama.		
9	Cimentação e construção da sapata de proteção.		08/03/2024
10	Desenvolvimento e limpeza do poço		08/03/2024
11	Início do teste de bombeamento com bomba submersa		08/03/2024
12	Término do teste de bombeamento com bomba submersa		08/03/2024
13	Desinstalação e limpeza do canteiro de obras.		08/03/2024
OBSERVAÇÕES			

DATA DO TÉRMINO:	08/03/2024	PROFOUNDIDADE FINAL	108,00	metros
		Obs.: POÇO PRODUTIVO		



José Roberto Araújo Barreto Junior
Geólogo - CREA 346765 CE
RNP: 0619102454

Rua Valdemiro Cavalcante – 681, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE, CEP 60430-050, (85) 3223-7855



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97





RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

MUNICÍPIO BOA VIAGEM

LOCALIDADE: PITOMBEIRA

PERFURAÇÃO DO POÇO



LIMPEZA DO POÇO



POÇO FINALIZADO



Rua Valdemiro Cavalcante – 681, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE, CEP 60430-050, (85) 3223-7855

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

ART DE LOCAÇÃO E PERFURAÇÃO DE POÇO PROFUNDO



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20221052889

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

JOSE ROBERTO ARAUJO BARRETO JUNIOR
Título profissional: GEOLOGO

RNP: 0619102454
Registro: 346765CE

Empresa contratada: BARRETO SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO DE POÇO LTDA - ME

Registro : 0000429899-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS
RUA ADUALDO BATISTA
Complemento:
Cidade: FORTALEZA

CPF/CNPJ: 12.360.517/0001-70
Nº: 1550
Bairro: PARQUE IRACEMA
UF: CE
CEP: 60824140

Contrato: 29/2024

Celebrado em:

Valor: R\$ 10.348.790,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA ADUALDO BATISTA

Nº: 1550

Complemento:

Bairro: PARQUE IRACEMA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60824140

Data de Início: 05/03/2024

Previsão de término: 18/03/2024

Coordenadas Geográficas: -3.810198, -38.492080

Finalidade: Outro

Código: Não Especificado

Proprietário: SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS

CPF/CNPJ: 12.360.517/0001-70

4. Atividade Técnica

16 – Execução

	Quantidade	Unidade
49 - Execução de obra > HIDROGEOLOGIA > POÇOS TUBULARES > DE POÇOS TUBULARES > #27.4.1.4 – LOCAÇÃO	350,00	un
49 - Execução de obra > HIDROGEOLOGIA > POÇOS TUBULARES > DE POÇOS TUBULARES > #27.4.1.3 – LIMPEZA	350,00	un
49 - Execução de obra > HIDROGEOLOGIA > POÇOS TUBULARES > DE POÇOS TUBULARES > #27.4.1.1 - ENSAIO DE BOMBEAMENTO	350,00	un
49 - Execução de obra > HIDROGEOLOGIA > POÇOS TUBULARES > DE POÇOS TUBULARES > #27.4.1.9 – PERFURAÇÃO	350,00	un

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

5. Observações

ART REFERENTE A 250 LOCAÇÕES, PERFURAÇÕES, LIMPEZAS E TESTES DE BOMBEAMENTOS COM ANÁLISE-FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLOGICA DOS POÇOS EM ROCHA CRISTALINA E 100 DOS POÇOS EM ROCHA MISTA.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JOSE ROBERTO ARAUJO BARRETO JUNIOR - CPF: 999.485.833-53

Local

, de , de

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - CNPJ: 12.360.517/0001-70

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em: 08/03/2024.

Valor pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 8215595298

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dYCD0
Impresso em: 09/09/2022 às 10:31:54 por: , ip: 181.223.231.211

www.creace.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br
Fax: (85) 3453-5804

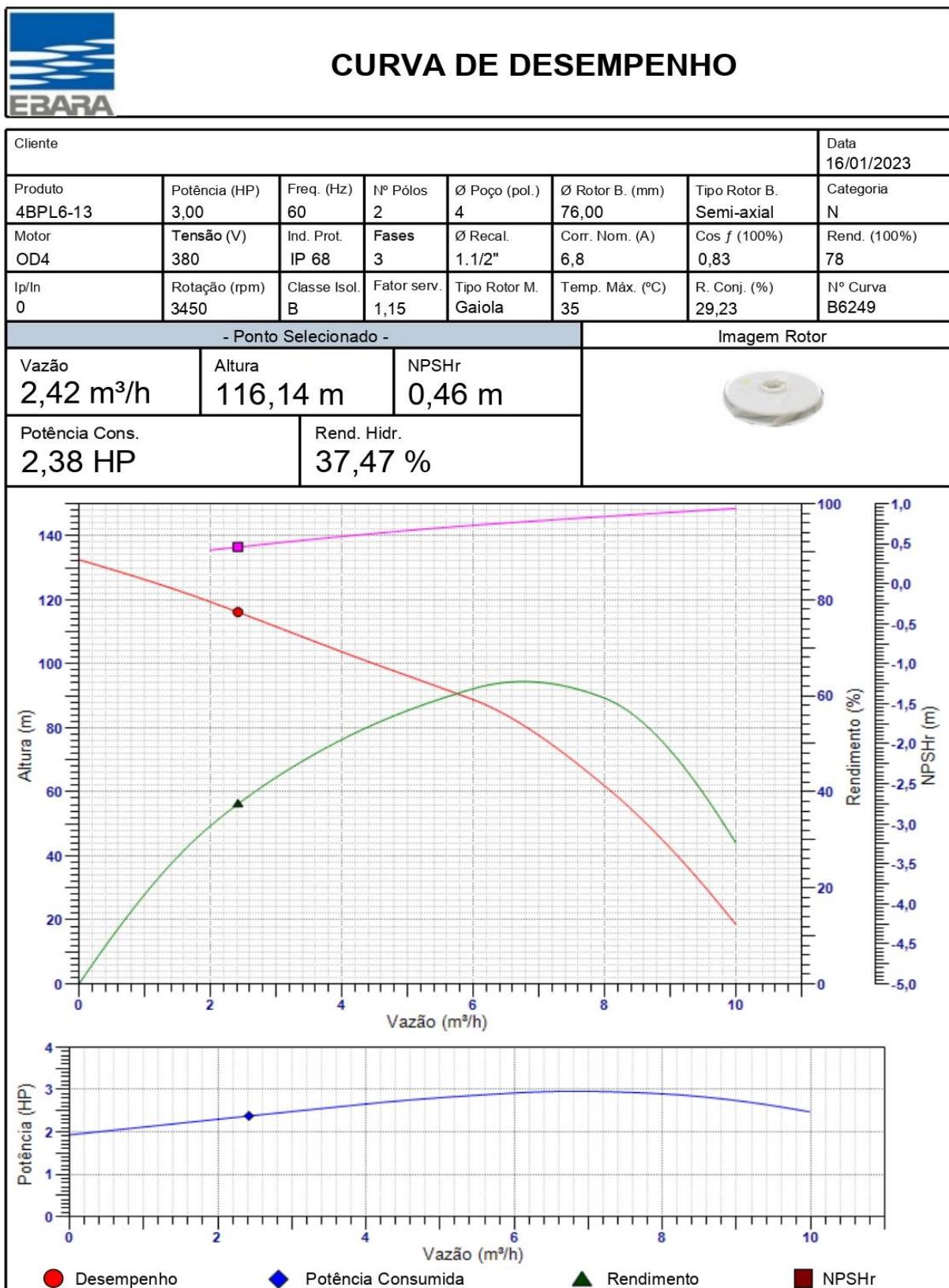

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará




José Roberto Araújo Barreto Junior
Engº Civil RNP 030183610
CPF: 879.725.903-97


Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

CURVA DA BOMBA



Conforme os padrões da norma ISO 9906.

Não recomendamos que o conjunto motobomba opere acima da vazão máxima informada, conforme catálogo, por um longo período durante a estabilização do poço entre o nível estático e nível dinâmico.

ESB-BR LB ver. 3.2

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



EBARA Bombas América do Sul Ltda.

Matriz Bauru - Fábrica - Rua Joaquim Marques de Figueiredo, 2-31, 17034-290, SP, Fone: (14) 4009-0000 / 4009-0020
 Filial Vargem Grande do Sul - Fábrica - Av. Manoel Gomes Casaca, 840, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, SP, Fone: (19) 3641-9100
 Fundição - Av. Centenário, 275, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, Vargem Grande do Sul - SP, Fone: (19) 3641-5551
 Filial São Paulo - Comércio Exterior - Rua do Rocio, 84 - 8º Andar, Vila Olímpia, 04552-000, SP, Fone: (11) 2124-7744, Fax: (11) 2124-7744
 Filial Recife - Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1776, Loja 04 - Imbiribeira, 51170-000, PE, Fone: (81) 3087 1190, Fax: (81) 3087-1190
 Filial Feira de Santana - Av. Transnordestina, 1661, Campo Limpo, 44032-411, BA, Fone: (75) 4009-2200
 Filial Jaboatão dos Guararapes - Rod. BR-101 Sul, Km 86,5 Galpão 02, Bloco G01, Cond Riacho Verde / Prazeres, 54335-000, PE, Fone: (81) 3479-9072
 Filial Belém - Av. Cláudio Sanders, 577, Centro, 67030-325, Ananindeua - PA, Fone: (91) 3075-5599, (91) 3255-3299



DADOS DO CLIENTE							
Cliente				Proposta			
Município				Estado	Poço		
Contato	Fone:			E-mail			
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E PERFORMANCE							
1 Regime de Trabalho	Continuo	S1	37 Número de estágios	13			
2 Líquido bombeado	Água		38 Tipo de rotor	Semi-axial			
3 Temperatura da água	35	ºC	39 Ø do rotor	76,00	mm		
4 Vazão nominal	2,42	m³/h	40 Rendimento da bomba	37,47	%		
5 Altura Manométrica nominal	116,14	m	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR				
6 Acidez / Alcalinidade	6,5 até 8	pH	41 Carcaça do motor	Aço Inox AISI 201			
7 Ø do poço	6,00	pol	42 Eixo	AISI 304			
8 Quant. máx. de areia admissível	50	g/m³	43 Vedação	Cer/Graf/NBR			
9 Quant. máx. de cloro admissível	500	g/m³	44 Pintura	Total Inox			
10 NPSHr	0,46	m	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DA BOMBA				
11 Rendimento hidráulico	37,47	%	45 Carcaça	AISI 201			
12 Potência consumida	2,38	HP	46 Rotor	Tecnopolímero			
13 Altura com vazão nula	132,49	m	47 Eixo	AISI 304			
EQUIPAMENTO SELECIONADO			48 Crivo	AISI 201			
14 Modelo da bomba	4BPL6		49 Parafusos / Porcas / Arruelas	AISI 201			
15 Modelo do motor	OD4		50 Pintura	Total Inox			
16 Curva	B6249			DIMENSIONAL			
17 Faixa Operacional	2,0 a 10,0	m³/h	51 Comprimento do motor	525,00	mm		
18 Rendimento do conjunto	29,23	%	52 Comprimento do bombeador	640,00	mm		
19 Sentido de rotação	Anti-Horário		53 Comprimento do conjunto	1165	mm		
MOTOR ELÉTRICO			54 Peso total	20,00	kg		
20 Tipo	Trifásico		55 Ø de recalque	1.1/2"			
21 Potência nominal	3,00	HP	56 Ø máximo do conjunto	97,00	mm		
22 Rotação	3450	rpm	ACESSÓRIOS				
23 Número de pólos	2		57 Quadro de comando				
24 Lubrificação	Óleo		58 Cabo elétrico				
25 Grau de proteção	IP 68		59 Camisa de sucção	Sim			
26 Classe de isolamento	B		60 Sensor de temperatura	Não			
27 Rotor	Gaiola		61 Cabo do sensor de temperatura				
28 Fator de potência	0,83		PESOS				
29 Fator de serviço	1,15		62 Peso do motor	15,85	kg		
30 Fases / Frequência	3/60,00Hz		63 Peso da bomba	4,15	kg		
31 Tensão	380	V	TESTES				
32 Rendimento motor	78	%	64 Hidrostático	Sim			
33 Corrente nominal	6,8	A	65 Performance	Sim			
34 Ip/In	0		66 Motor	Sim			
35 Temp. máxima de trabalho	35,00	ºC	GERAL				
36 Categoria	N		67 Certificado de Qualidade	ISO 9001:2015			
OBSERVAÇÕES							

* Para utilizar este equipamento em um poço de 6,00 pol. é necessário usar camisa de sucção. *

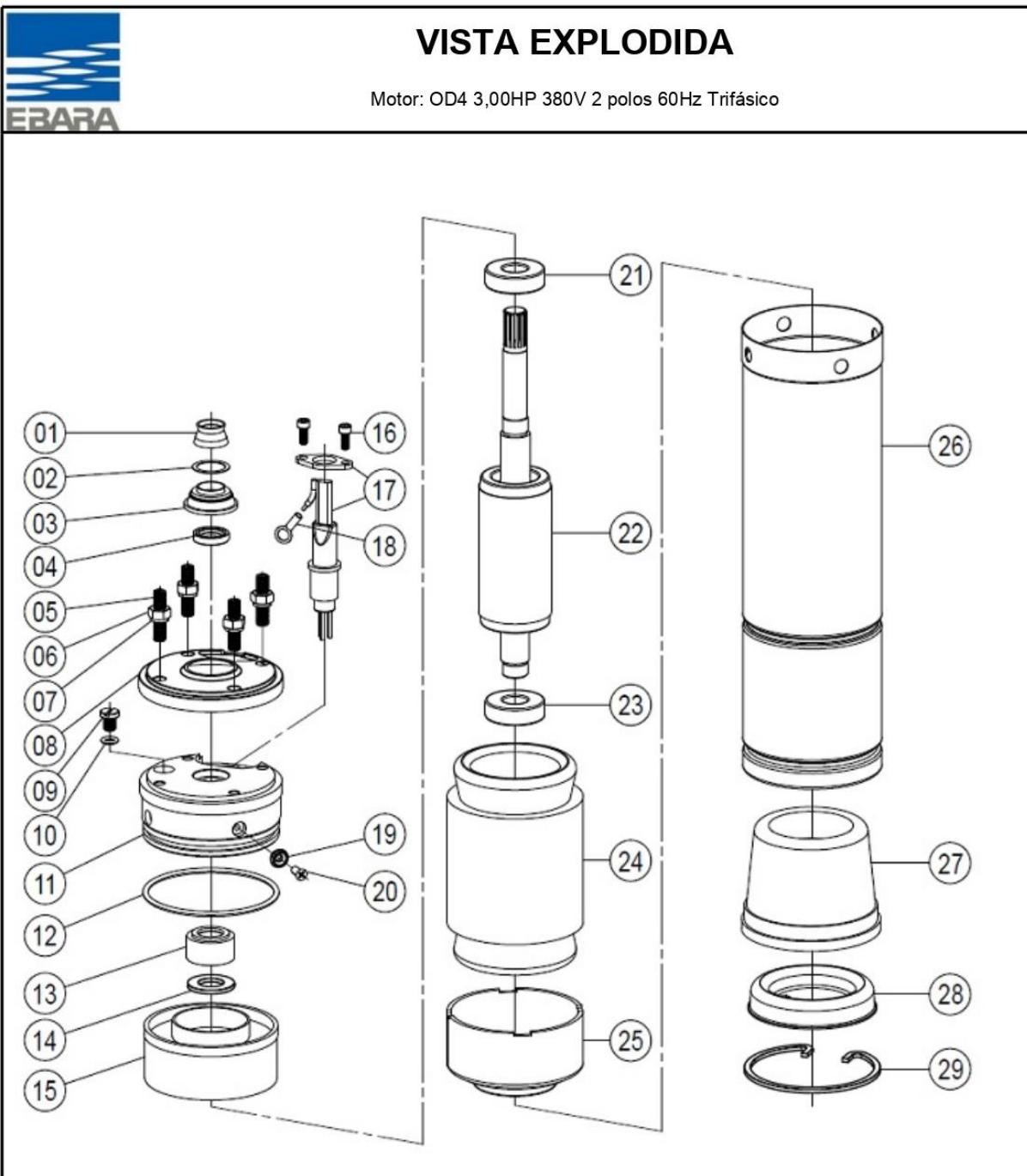
Conforme os padrões da norma ISO 9906.

ESB-BR LB ver. 3.2

Não recomendamos que o conjunto motobomba opere acima da vazão máxima informada, conforme catálogo, por um longo período durante a estabilização do poço entre o nível estático e nível dinâmico.

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97





N.º	Descrição	Qtd	It Código	Material	Observação	Opc
1	SINO AFASTADOR DE AREIA	1	N/A	NBR	-	
10	O-RING	1	N/A	NBR	-	
11	SUPORTE A	1	SOD41-3100	FERRO FUNDIDO	-	
12	O-RING	1	N/A	NBR	-	
13	SELO MECÂNICO	1	SOD41-1200	SiC/CERÂMICA	-	
14	JUNTA	1	N/A	AÇO INOX	-	
15	PROTETOR DE BOBINA	1	SOD41-5930	PP	-	
16	PARAFUSO	2	N/A	AÇO INOX	-	

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300163610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



VISTA EXPLODIDA

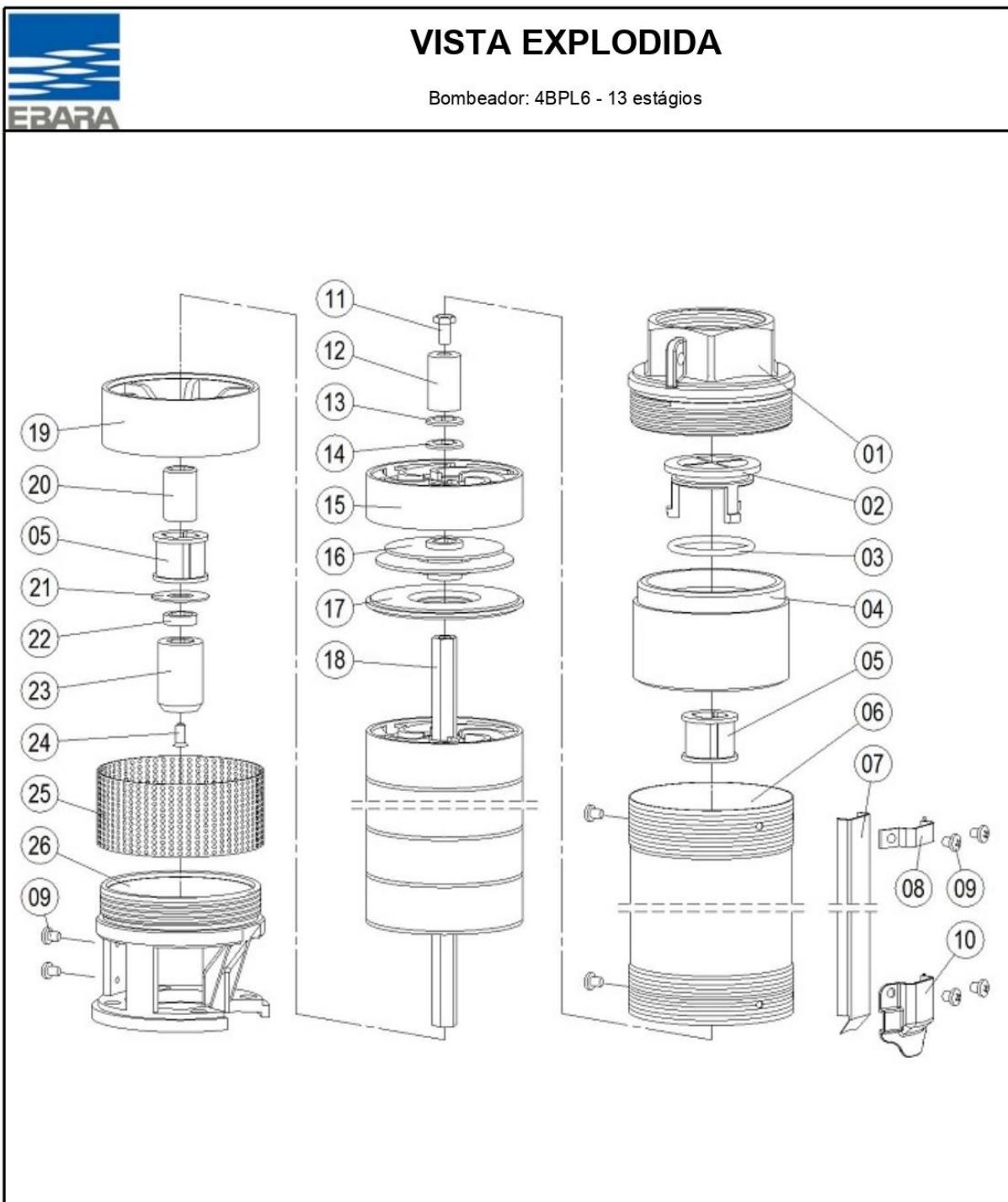
Motor: OD4 3,00HP 380V 2 polos 60Hz Trifásico

N.º	Descrição	Qtd	It Código	Material	Observação	Opc
17	CABOS ELÉTRICOS C/ PLUG	1	SOD41-1157	PVC	-	
18	TERMINAL DO CABO	1	N/A	COPPER	-	
19	ANEL DE VEDAÇÃO	4	N/A	AÇO INOX	-	
2	JUNTA	1	N/A	AÇO INOX	-	
20	PARAFUSO	4	N/A	AÇO INOX	-	
21	ROLAMENTO SUPERIOR	1	SOD41-7100	6203	-	
22	ROTOR COM EIXO	1	SOD41-1110	DW800	-	
23	ROLAMENTO INFERIOR	1	SOD41-7100	6203	-	
24	ESTATOR	1	SOD41-4024	DW800	-	
25	ALOJAMENTO DO ROLAMENTO	1	SOD41-3200	YL112	-	
26	CORPO DE TUBO DO MOTOR	1	SOD41-7506	AÇO INOX	-	
27	DIAFRAGMA	1	SOD41-1000	NBR	-	
28	TAMPA DO DIFUSOR	1	SOD41-3151	AÇO INOX	-	
29	ANEL DE TRAVA	1	SOD41-3200	AÇO INOX	-	
3	RETENTOR	1	N/A	ABS	-	
4	SELO ESTÁTICO	1	N/A	NBR	-	
5	PARAFUSO	4	N/A	AÇO INOX	-	
6	PORCA SEXTAVADA	4	N/A	AÇO INOX	-	
7	ARRUELA DE PRESSÃO	4	N/A	AÇO INOX	-	
8	TAMPA	1	N/A	AÇO INOX	-	
9	PARAFUSO	1	N/A	AÇO INOX	-	


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



Nº	Descrição	Qtd	It Código	Material	Observação	Opc
1	CORPO DE VÁLVULA	1	SBPL-01-0002	LATÃO	-	
10	ABRAÇADEIRA	1	SBPL-10-0001	AÇO INOX	-	
11	PARAFUSO	1	SPR12-I6x12	AÇO INOX	-	
12	MANGA DE EIXO	1	SBPL-12-0001	AÇO INOX	-	
13	ARRUELA	1	SBPL-13-0001	ABS	-	
14	ARRUELA	13	SBPL-14-0001	PU	-	
15	DIFUSOR	1	SBPL-15-0002	PC	-	
15	CORPO INTERMEDIARIO	12	SBPL-15-0004	PC	-	

Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



VISTA EXPLODIDA

Bombeador: 4BPL6 - 13 estágios

Nº	Descrição	Qtd	It Código	Material	Observação	Opc
16	ROTOR	13	SBPL-16-0002	POM	-	
17	TAMPA DO DIFUSOR	13	SBPL-17-0002	PC	-	
18	EIXO	1	SBPL-18-0013	AÇO INOX	-	
19	CORPO INFERIOR	1	SBPL-19-0001	ABS	-	
2	DISCO DE VÁLVULA	1	SBPL-02-0001	ABS	-	
20	MANGA DE EIXO	1	SBPL-20-0002	AÇO INOX	-	
21	ARRUELA	1	SBPL-21-0001	AÇO INOX	-	
22	ARRUELA	1	SBPL-22-0001	ABS	-	
23	LUVA DE ACOPLAMENTO	1	SBPL-23-0001	AÇO INOX	-	
24	PARAFUSO	1	N/A	AÇO INOX	-	
25	CRIVO	1	SBPL-25-0001	AÇO INOX	-	
26	CORPO DE ASPIRAÇÃO	1	SBPL-26-0001	LATÃO	-	
3	O-RING	1	SBPL-03-0001	NBR	-	
4	ASSENTO DE VÁLVULA	1	SBPL-04-0001	ABS	-	
5	BUCHA	2	SBPL-05-0001	NBR	-	
6	CORPO DE TUBO	1	SBPL-06-0013	AÇO INOX	-	
7	PROTEÇÃO DE CABO	1	SBPL-07-0012	AÇO INOX	-	
8	ABRAÇADEIRA	1	SBPL-08-0001	AÇO INOX	-	
9	PARAFUSO	8	SPR82-i4x6	AÇO INOX	-	


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº	001
	CLIENTE:	LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 1 de 10
	OBRA:	TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA, BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	ÁREA:	LOCALIDADE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	
	Nº DO CONTRATO:	EE-002	RESPONSÁVEL TÉCNICO: EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY RNP nº 0614308682

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS

Everardo Ayres Correia Ellery
27.372.334/0001-42
ELLERY ENGENHARIA EIRELI
RUARAMIRO FERREIRAFACANHA, 100 C35
LAGOA REDONDA CEP: 60.831-610
Fortaleza - Ceará

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV.F
DATA	15/09/19						
PROJETO							
EXECUÇÃO							
VERIFICAÇÃO							
APROVAÇÃO							


Geraldo de Andrade Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 2 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORNA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Henrique Ellery
27.372.334/0001-42
ELLERY ENGENHARIA EIRELI
RUA MARQUES DE PIRACEMA, 100 C35
CEP: 60.331-619
Fortaleza - Ceará

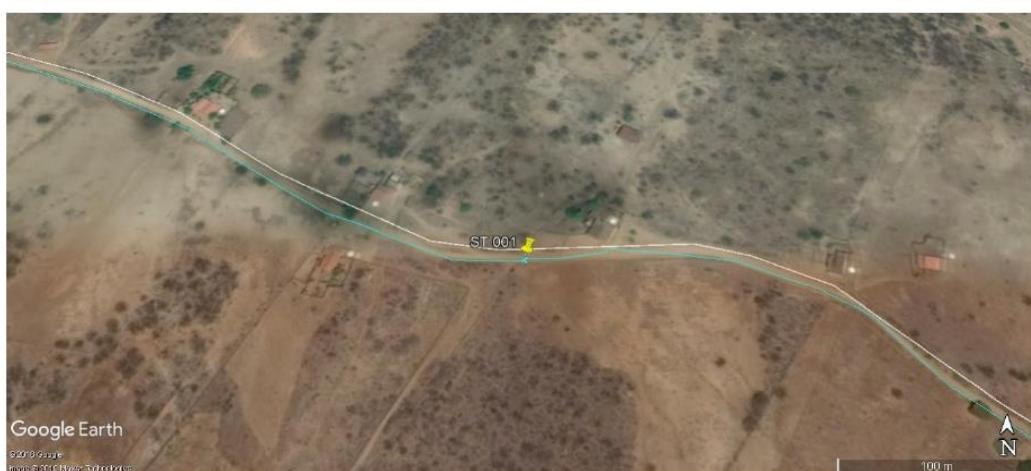
1. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAÇÃO: ST-001

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,38	Areia, siltosa compacta de cor vermelha Após 0,38m (Impenetrável ao trado)			
LEGENDA:		NÍVEL D'ÁGUA(m)			
SILTE:					
PEDREGULHO:					
MATÉRIA ORGÂNICA:					
AREIA:		O nível de água não foi encontrado.			
ARGILA:					

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

1.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

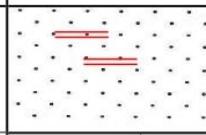
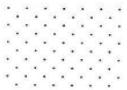
COORDENADAS UTM: E= 419208.69 N= 9445195.47



 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 3 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Otávio Lourin Ellery
F-27.372.334/0001-42
ELLERY ENGENHARIA SIRELI
RUA RAMÔN FERREIRA DA CUNHA, 103 C35
LAGOA D'AGUA - CEP: 50.031-619
Fortaleza - Ceará

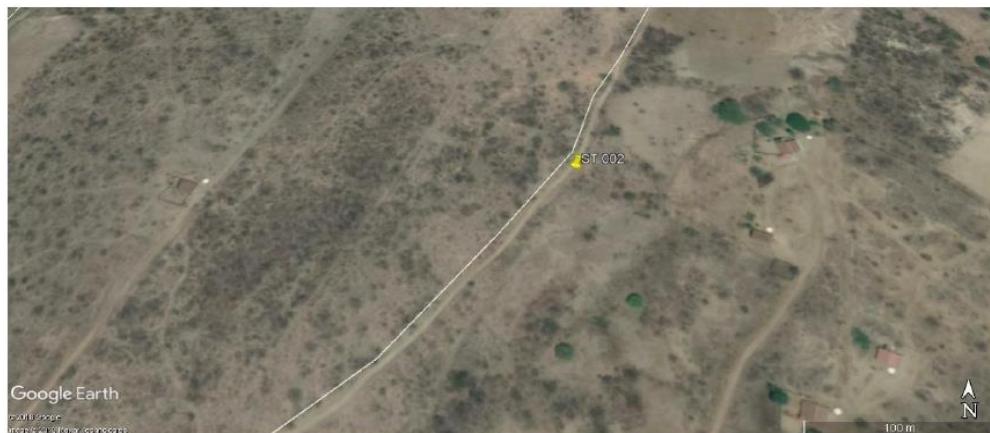
2. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAÇÃO: ST-002

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,49	Areia siltosa compacta, de cor cinza. Após 0,49m (Impenetrável ao trado)			
		LEGENDA: SILTE:  PEDREGULHO:  MATÉRIA ORGÂNICA:  AREIA:  ARGILA: 		NIVEL D'AGUA(m) 	

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

2.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM: E= 418592.26 N= 9445656.86




 Geraldo de Andrade Pessoa
 Engº Civil RNP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97





 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 4 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Otávio Corrêa Ellery
 Faz. 372-33410001-42
 ELLERY ENGENHARIA EIRELI
 Rua Ramiro Ferreira Facanha, 100 C35
 LAGOA REDONDA - CEP: 50.351-019
 Fortaleza - Ceará

3. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAÇÃO: ST-003

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA	
1	0,63	Areia, siltosa compacta de cor cinza amarelada. Após 0,63m (Impenetrável ao trado)				
		LEGENDA:	NÍVEL D'ÁGUA(m)			
		SILTE:				
		PEDREGULHO:				
		MATÉRIA ORGÂNICA:				
		AREIA:	O nível de água não foi encontrado.			
		ARGILA:				

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

3.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

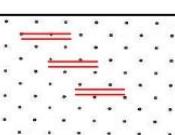
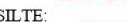
COORDENADAS UTM: E= 417809.57 N= 9445776.65



 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 5 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Augusto Lemos Ellery
27.372.334/0001-42
ELERY ENGENHARIA EIRELI
RUA MUNICÍPIO FERREIRA FACANHA, 100 C/53
LAGOA REDONDA - CEP: 56.831-610
Fortaleza - Ceará

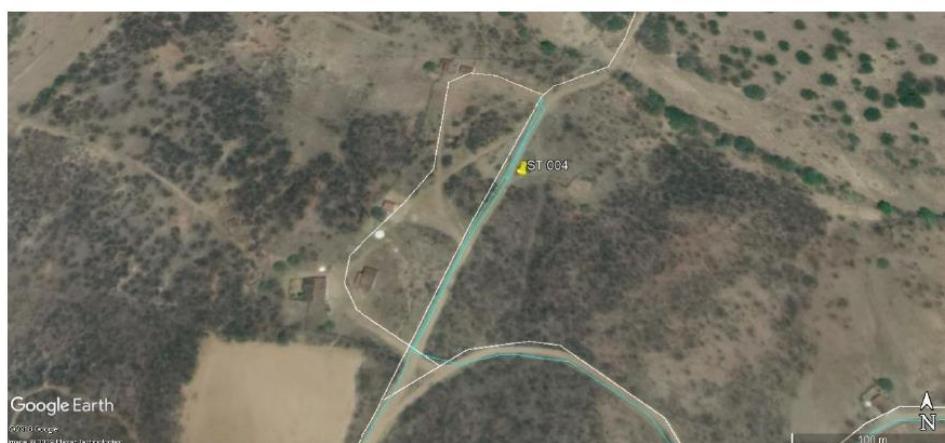
4. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-004

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,68	Areia, siltosa compacta de cor marrom. Após 0,68m (Impenetrável ao trado)			
		LEGENDA: SILTE:  PEDREGULHO:  MATÉRIA ORGÂNICA:  AREIA:  ARGILA: 	NÍVEL D'ÁGUA(m)  O nível de água não foi encontrado.		

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

4.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM: E= 417205.14 N= 9446079.92




 Geraldo de Araújo Pessoa
 Engº Civil RNP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97

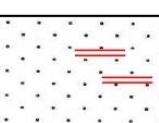


Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 6 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Alves Corrêa Ellery
 21.372.334/0001-42
 ELLERY ENGENHARIA EIRELI
 RUA RAIMUNDO FERREIRA FAGANHA, 100 C/5
 LAGOA REDONDA - CEP: 60.351-010
 Fortaleza - Ceará

5. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-005

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,61	Areia, siltosa compacta, de cor cinza amarelada. Após 0,61m (Impenetrável ao trado)			
		LEGENDA: SILTE:  PEDREGULHO:  MATÉRIA ORGÂNICA:  AREIA:  ARGILA: 		NÍVEL D'ÁGUA(m) O nível de água não foi encontrado.	

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

5.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM: E= 416618.75 N= 9445655.64




 Engº Civil RNP 030013610
 CPF: 879.725.903-97

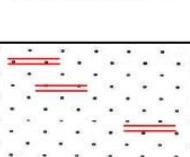


Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 7 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORNA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	ÁREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

Eduardo Alves Corrêa Ellery
 27.372.334/0001-42
 ELLERY ENGENHARIA EIRELI
 RUA MARCOS FERREIRA FAGANHO, 100/35
 LAGOA REDONDA CEP: 60.831-610
 Fortaleza - Ceará

6. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAÇÃO: ST-006

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DE ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,72	Areia, siltosa compacta de cor cinza. Após 0,72m (Impenetrável ao trado)			
		LEGENDA: SILTE:  PEDREGULHO:  MATÉRIA ORGÂNICA:  AREIA:  ARGILA: 		NÍVEL D'ÁGUA(m)	

OBS: CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO: 2ª CATEGORIA PARA OBRAS LINEARES

6.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM: E= 415566.19 N= 9445999.96




 Geraldo de Araújo Pessoa
 Engº Civil RNP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

 ELLERY ENGENHARIA <small>Soluções em Topografia e Ambiental</small>	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 8 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	AREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ST-001



ST-002




 Geraldo de Araújo Pessoa
 Engº Civil RNP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97


Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº
	CLIENTE:	001
	OBRA:	FOLHA: 9 de 10
	ÁREA:	DATA: 15/08/19
	TÍTULO:	REV.: 0
CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

ST-003



ST-004




 Geraldo de Araújo Pessoa
 Engº Civil RNP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97


Sistema de Abastecimento de Água
 Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE



 ELLERY ENGENHARIA Soluções em Topografia e Ambiental	RELATÓRIO	Nº 001
	CLIENTE: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA	FOLHA: 10 de 10
	OBRA: TRECHO DE ADUTORA NA LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	DATA: 15/08/19
	ÁREA: LOCALIDADE DE PITOMBEIRA – BOA VIAGEM-CE	REV.: 0
	TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

ST-005



ST-006




Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

CATEGORIA MÉDIA DE SOLOS DOS FUROS ENSAIADOS (%)	
MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	30%
MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	45%
MATERIAL DE 3ª CATEGORIA	25%


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97





ART DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CFT

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº BR20190317788

Conselho Federal dos Técnicos Industriais

INICIAL

1. Responsável Técnico

EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY

Título profissional: TÉCNICO EM AGRIMENSURA, TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

RNP: 02576793320

2. Contratante

Contratante: Município de Boa Viagem

CPF/CNPJ: 07.963.515/0001-36

SEM DEFINIÇÃO PC Monsenhor José Cândido

Nº: 100

Complemento:

Cidade: BOA VIAGEM

Bairro: Centro

País: Brasil

UF: CE

CEP: 63870000

Telefone:

Email:

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 1.500,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional: NENHUM

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Município de Boa Viagem

CPF/CNPJ: 07.963.515/0001-36

SEM DEFINIÇÃO PC Monsenhor José Cândido

Nº: 100

Complemento:

Cidade: BOA VIAGEM

Bairro: Centro

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: 02/08/2019

Previsão de término: 31/03/2020

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

CEP: 63870000

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA

15 - EXECUÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #3082 -
ENSAIO DE SOLOS

Quantidade: 1,000
Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

ENSAIOS PARA FINS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CRT/CFT (Valor Padrão)

Responsável Técnico: EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY - CPF:
025.767.933-20

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local: _____ de _____ de _____
Contratante: Município de Boa Viagem - CNPJ: 07.963.515/0001-36

9. Informações

10. Valor

Valor do TRT: R\$ 51,98

Pago em: 27/09/2019

Nossa Número: 8203880351

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sinceli.net.br/publico/>, com a chave: wAZ2W
Impresso em: 01/11/2019 às 12:53:57 por: , ip: 189.45.102.237

www.cft.org.br

atendimento@cft.org.br

Tel: 0800 016 1515

CFT
Conselho Federal dos Técnicos
Industriais



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



CAPTAÇÃO – POÇO PROFUNDO EXISTENTE - X=416587.000 / Y=9445670.000


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97



**Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE**



RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO - X=417280.073 / Y=9445924.744


Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97


Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS TRAVESSIAS

FIGURA 1 - PASSAGEM MOLHADA I - EM LEITO NATURAL

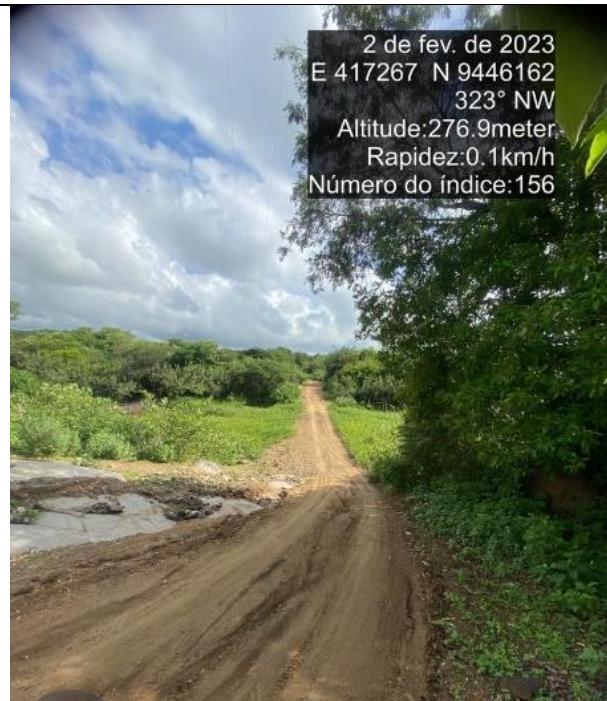


FIGURA 2 - PASSAGEM MOLHADA II - EM CONCRETO

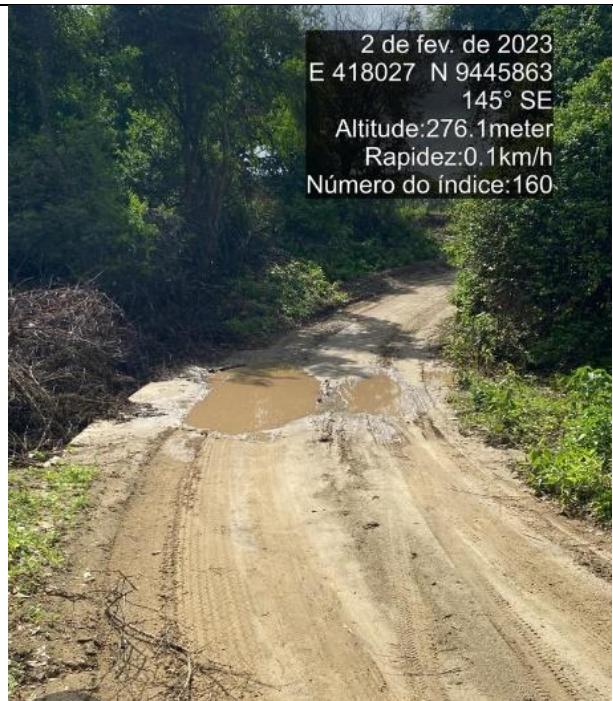


FIGURA 3 - PASSAGEM MOLHADA III - EM LEITO NATURAL

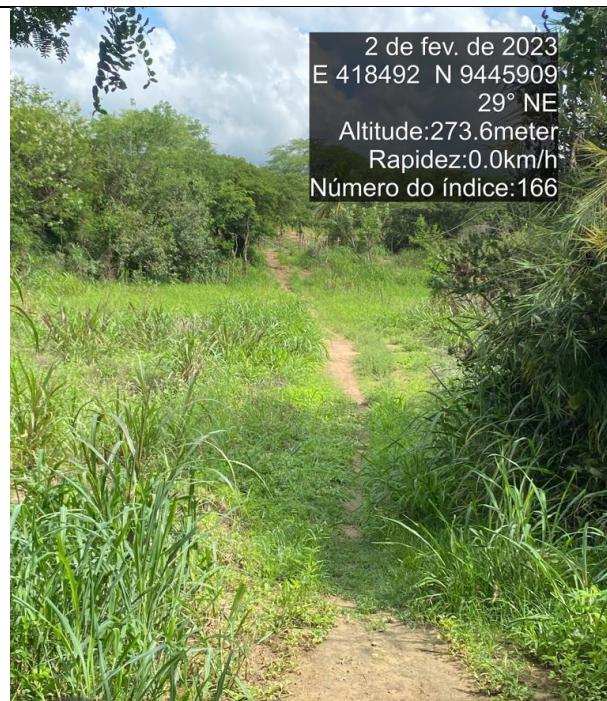


FIGURA 4 - PASSAGEM MOLHADA IV - EM LEITO NATURAL



FIGURA 5 - PASSAGEM MOLHADA V - EM LEITO NATURAL

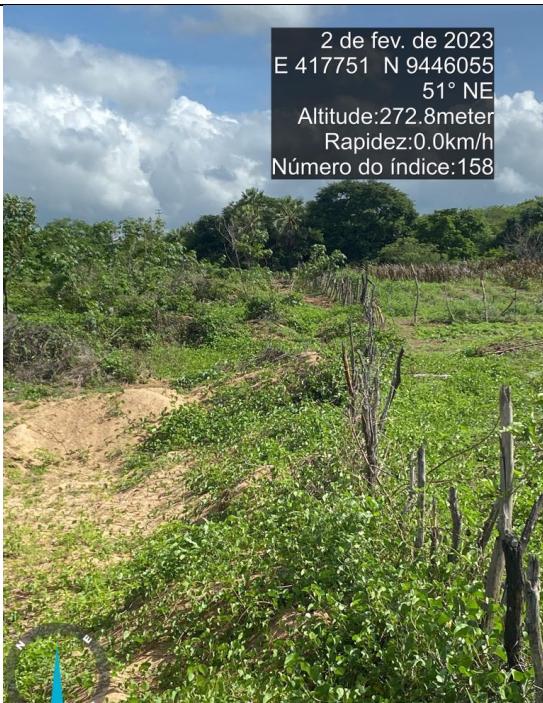
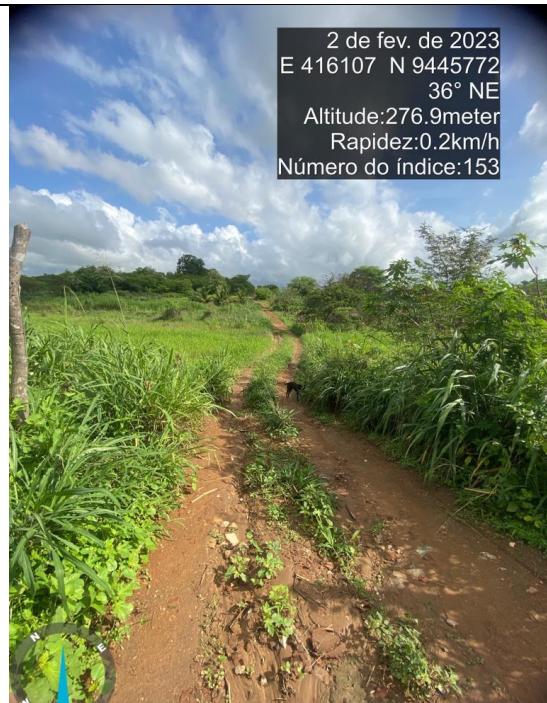


FIGURA 6 - PASSAGEM MOLHADA VI - EM LEITO NATURAL



Geraldo de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Página 1/2



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241450862

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

GEORDANO DE ARAUJO PESSOA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0600183610

Registro: 0600183610CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE BOA VIAGEM

CPF/CNPJ: 07.963.515/0001-36

PRAÇA MONSENHOR JOSE CANDIDO

Nº: 100

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: BOA VIAGEM

UF: CE

CEP: 63870000

Contrato: 2021.04.16.005 - 01

Celebrado em: 16/07/2021

Valor: R\$ 1.072.928,38

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA sem nome

Nº: SN

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL

Cidade: Boa Viagem

UF: CE

CEP: 63870000

Data de Início: 03/07/2024

Previsão de término: 31/12/2024

Coordenadas Geográficas: -5.014103, -39.757066

Finalidade:

Código: 63870-000

Proprietário: MUNICIPIO DE BOA VIAGEM

CPF/CNPJ: 07.963.515/0001-36

4. Atividade Técnica

16 - Execução

67 - Levantamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIMÉTRICO

Quantidade

Unidade

1,00 un

14 - Elaboração

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA

Quantidade

Unidade

1,00 un

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

1,00 un

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA

1,00 un

80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE CABLAGEM PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.3.2 - PARA FINS COMERCIAIS

1,00 un

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA

1,00 un

35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE CABLAGEM PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.3.2 - PARA FINS COMERCIAIS

1,00 un

80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

1,00 un

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: D1Ba4
Impresso em: 03/07/2024 às 16:49:39 por: , ip: 170.82.29.111



www.creae.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creae.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará

Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0600183610
CPP: 879.725.903-97

Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

Página 2/2



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241450862

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE ACESSIBILIDADE DE EDIFICAÇÃO > #1.1.3.4 - PARA FINS DIVERSOS	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE ACESSIBILIDADE DE EDIFICAÇÃO > #1.1.3.4 - PARA FINS DIVERSOS	1,00	un
18 - Fiscalização	Quantidade	Unidade
60 - Fiscalização de obra > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > CONSTRUÇÃO CIVIL - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE CABLAGEM PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.3.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un

Após a condução das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

REF A ELABORAÇÃO DE PROJETO, ORÇAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SITEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM - CEARÁ - MAPP-21

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA - CPF: 879.725.903-97

MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM - CNPJ: 07.903.515/0001-36

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 262,55 Registrada em: 03/07/2024 Valor pago: R\$ 262,55 Nossa Número: 8217175796

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: D1Ba4
Impresso em: 03/07/2024 às 16:49:40 por., ip: 170.82.29.111

www.creace.org.br

Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br

Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 030183610
CPF: 879.725.903-97

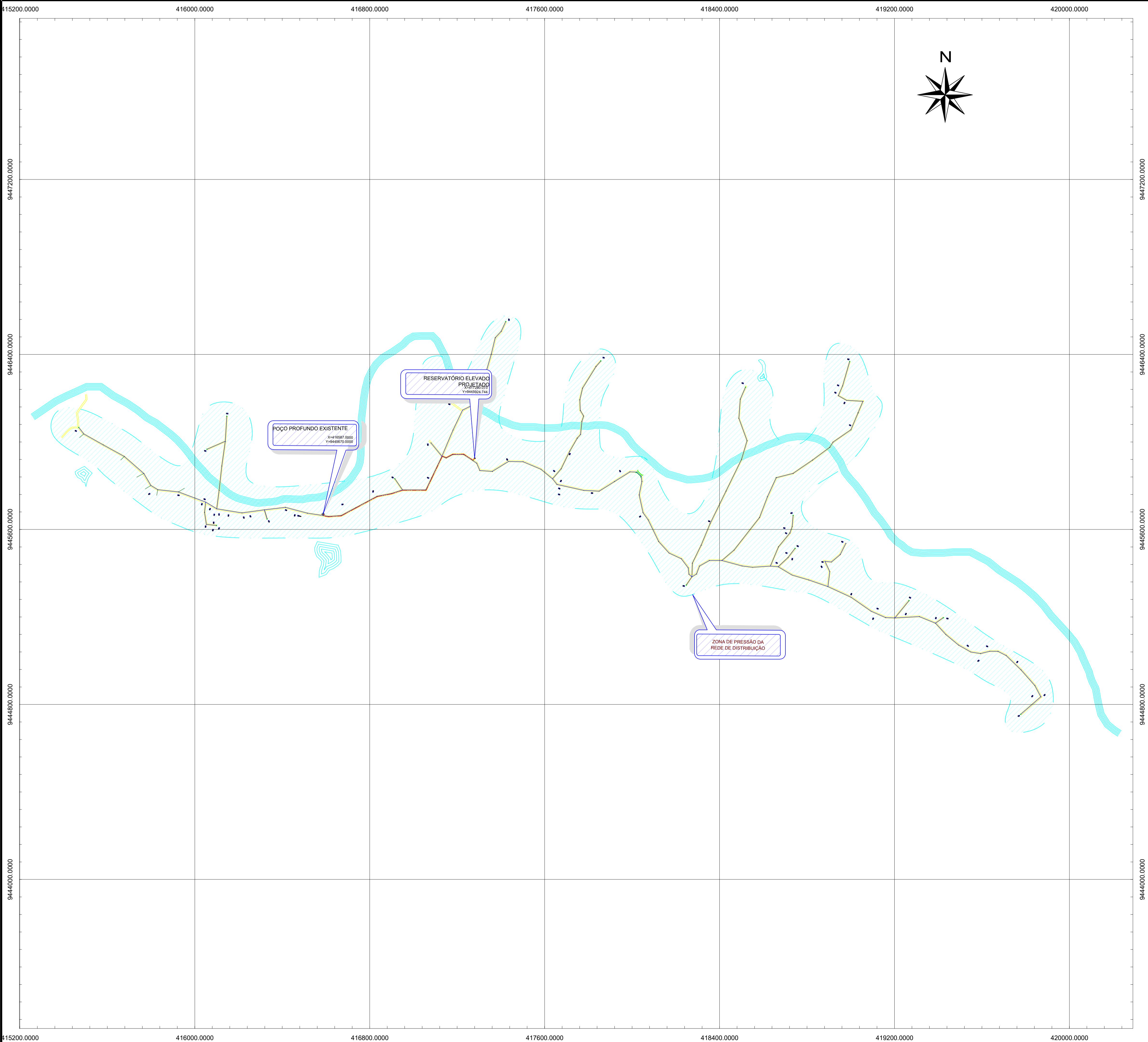
Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

PEÇAS GRÁFICAS


Geodano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 050183610
CPP: 879.725.903-97



Sistema de Abastecimento de Água
Pitombeira – Município de Boa Viagem - CE

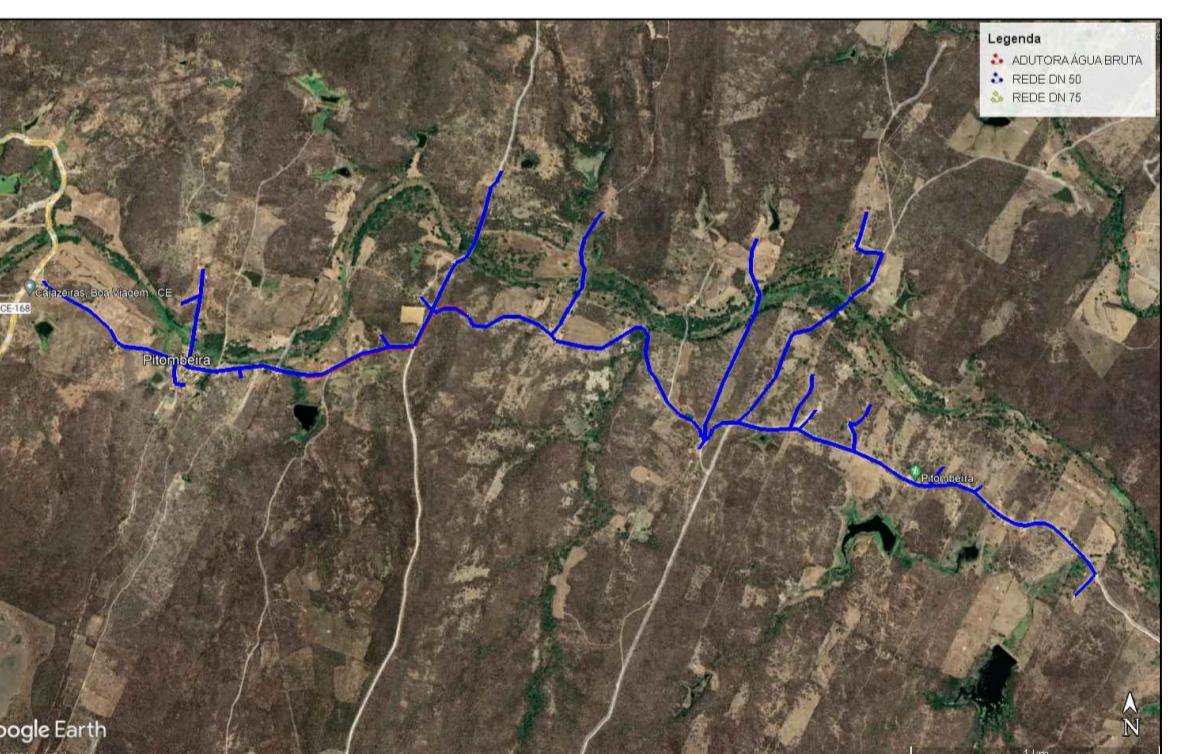
**QUADRO GERAL RESUMO**

POPULAÇÃO ATENDIDA		
Número de economias	70 unidades	
População Atual	265 hab	
População de Projeto	323 hab	
CAPTAÇÃO DO PROJETO		
POÇO PROFUNDO EXISTENTE	V= 2.420m ³ /h	
ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA		
Extensão da Adustra	838,14m	
Diâmetro	50 mm	
Material	PVC/PBA JEI CL-12	
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO		
Material	Concreto	
Quantidade	01 Unid	
Fuste	10,00 m	
Diâmetro	3,00 m	
Volume	15,00 m ³	
RESUMO REDE DE DISTRIBUIÇÃO		
DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
DN 50 (PROJETADA)	PVC/PBA CLASSE 12 JEI	10.692,00
DN 75 (PROJETADA)	PVC/PBA CLASSE 12 JEI	11,00
TOTAL		10.703,00
LIGAÇÕES PREDIAIS		
Nº de Ligações Prediais (PROJETADAS)		70 und

QUADRO DE ÁREAS		
Descrição	Dimensões	Área
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO	6,00x6,00m	36,00m ²
CAPTAÇÃO (URBANIZAÇÃO)	4,00x5,00m	20,00m ²

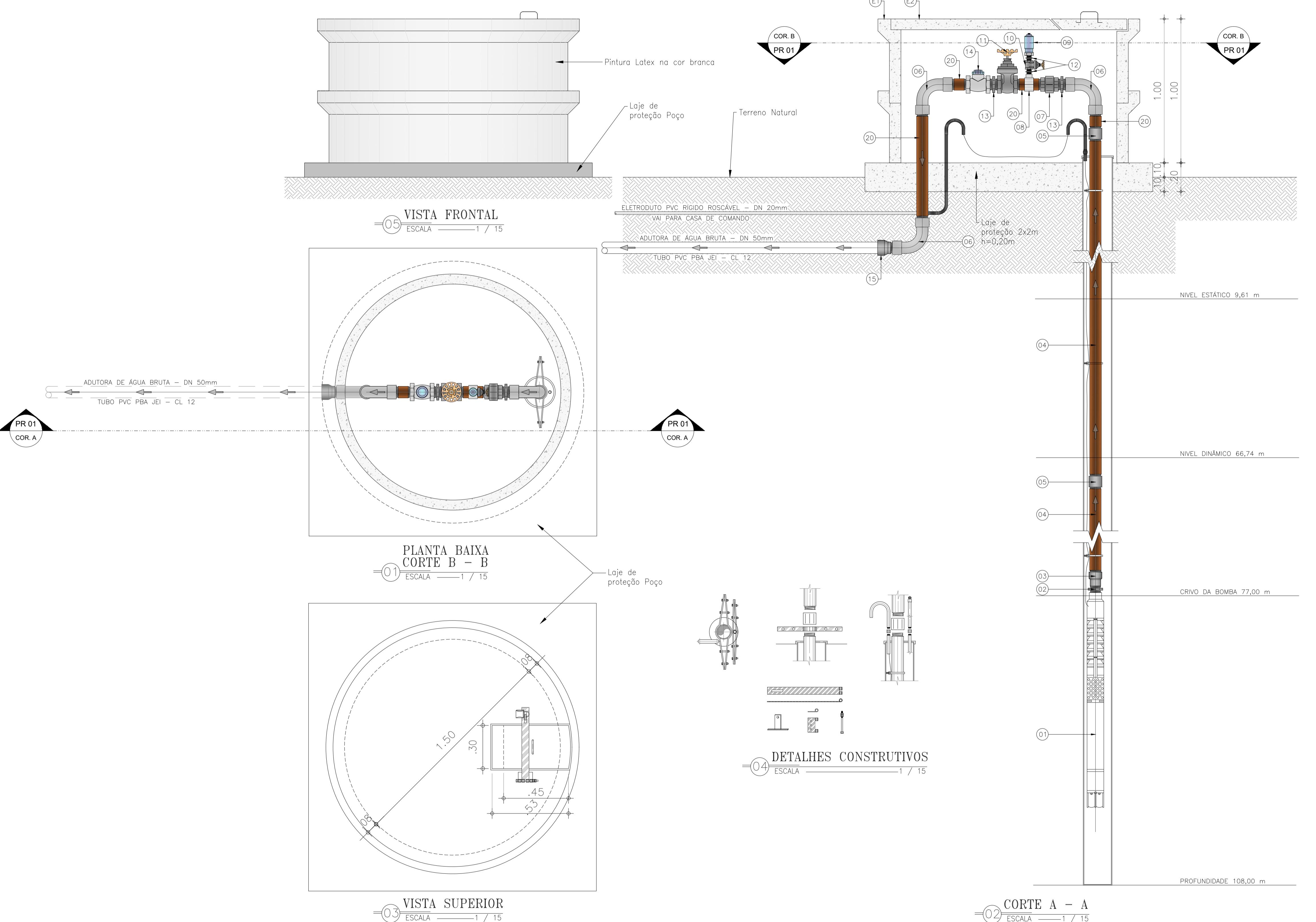
LEGENDA

- ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA PROJETADA
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA DN 50mm
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA DN 50mm
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA DN 75mm



Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 050183610
CPF: 879.725.903-97

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHA: TEC_01 01/01			
SECRETARIA DAS CIDADES					
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS					
CEARÁ GOVERNO DO ESTADO					
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE					
PROJETO TÉCNICO					
PLANTA GERAL DO SISTEMA					
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023	ESCALA:	S/ESC
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM				
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA				
DESENHO:	ANTONIO FLAVIO				
ARQUIVO:	TEC_01 PLANTA GERAL DO SISTEMA				



RELAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.
CONEXÕES DO POÇO			
00	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD1005	UN	1
01	CMB SUB. POT=3,0CV-Q=2,421M3/H-Hmax=111,67mca	UN	2
02	NIPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 1"	UN	1
03	LUVA DE REDUÇÃO AÇO GALV. D= 32X15mm A 50X40mm	UN	1
04	TUBO EDUTOR PVC - (20 UNIDADES)	M	4,00
05	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 2"	UN	20
06	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ EXT. DN 2"	UN	3
07	LUVA DE UNIÃO FG DN 2"	UN	1
08	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN50x3/4"	UN	1
09	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 3/4	UN	1
10	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 20MM (3/4")	UN	1
11	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 50MM (2")	UN	1
12	NIPLE FOGO ROSCAVEL 3/4"	UN	2
13	NIPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 2"	UN	2
14	VALVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL EM BRONZE 2"	UN	1
15	ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 50	UN	1
16	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 25mm (3/4")	M	110,00
17	CABO CORDPLAST (CABO PP) 3 x 2,50 mm ²	M	110,00
18	ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4"	UN	20
19	CORDA DE POLIAMIDA 12 MM PARA ANCORAÇÃO DE BOMBA	77M	1
20	TUBO PVC RÍGIDO ROSCAVEL 2"	M	1,00

ESTRUTURA DE PROTEÇÃO DO POÇO

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.
E1	ANEL DE CONCRETO ARMADO D=1,50m / H=0,50m	UN	2
E2	TAMPA PRÉ-MOLDADA COM FURTO	UN	1

ESQUADRIAS DA CASA DE COMANDO

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	QUANT.	DIMENSÃO
P1	PORTA EM CHAPA DE FERRO	1	0,60x2,10
P2	PORTÃO BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	1	1,00x1,60
C1	ELEMENTO VAZADO (COBOGO ANTI-CHUVA)	2	0,50x0,50

Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0300183610
CPF: 879.725.903-97

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ GOVERNO DO ESTADO	DESENHO: PRANCHAS: TEC_02 01/02	SECRETARIA DAS CIDADES			
		IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS			
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE					
P R O J E T O T É C N I C O					
POÇO E CASA DE COMANDO					
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023	ESCALA:	INDICADA
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM				
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA				
DESENHO:	JOÃO VICTOR PAIVA				
ARQUIVO:	TEC_02 POÇO E CASA DE COMANDO				

RELAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

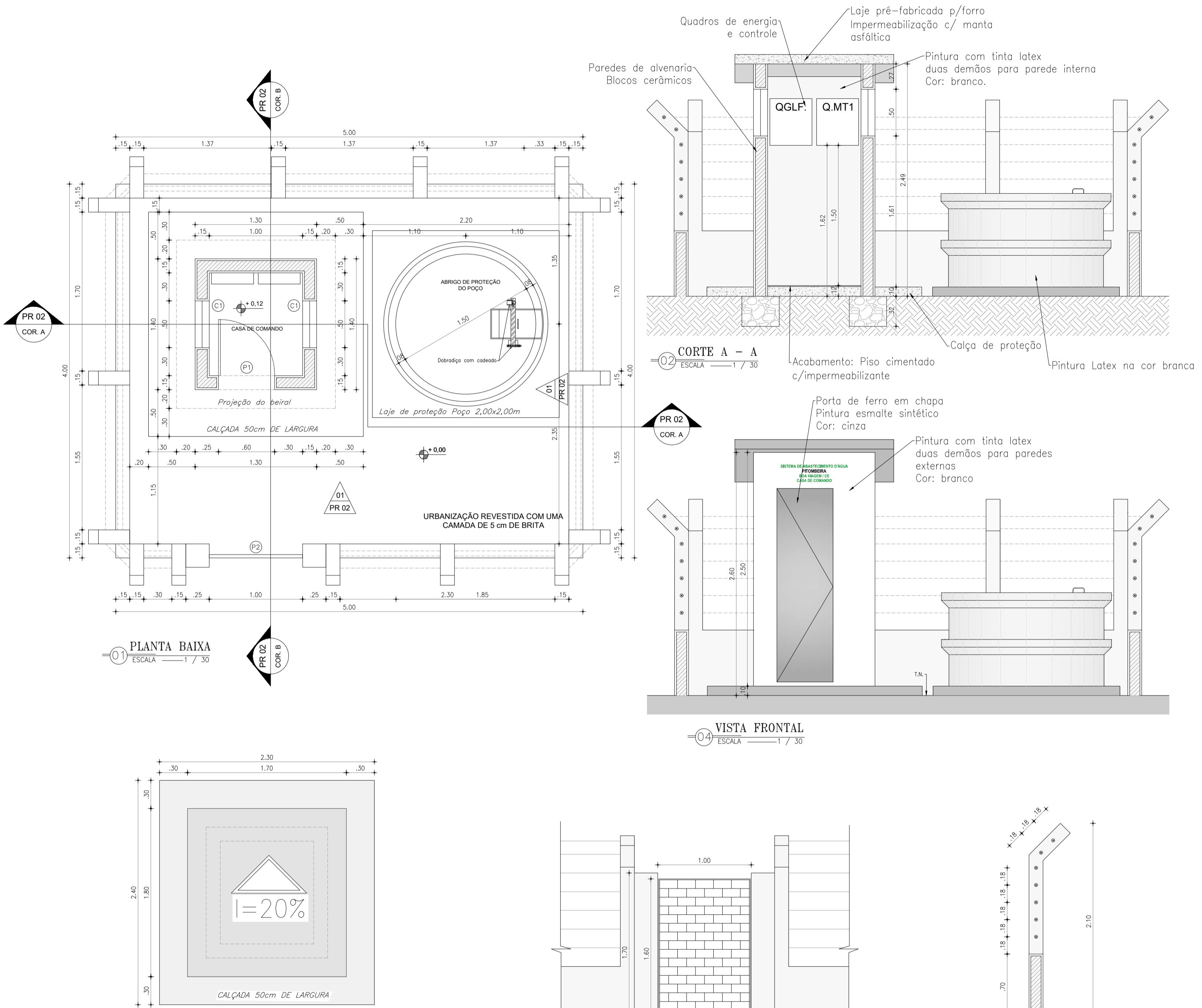
ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.
CONEXÕES DO POÇO			
00	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD1005	UN	1
01	CMB SUB. POT=3,0CV-Q=2,421M3/H-Hmax=111,67mca	UN	2
02	NIPPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 1"	UN	1
03	LUVA DE REDUÇÃO AÇO GALV. D= 32X15mm A 50X40mm	UN	1
04	TUBO EDUTOR PVC - (20 UNIDADES)	M	4,00
05	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 2"	UN	20
06	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ EXT. DN 2"	UN	3
07	LUVA DE UNIÃO FG DN 2"	UN	1
08	COLAR DE TOMADA PVC C/ TRAVAS SAIDA ROSC. DN50x3/4"	UN	1
09	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 3/4	UN	1
10	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 20MM (3/4')	UN	1
11	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 50MM (2")	UN	1
12	NIPPLE FOGO ROSCÁVEL 3/4"	UN	2
13	NIPPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 2"	UN	2
14	VALVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL EM BRONZE 2"	UN	1
15	ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 50	UN	1
16	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 25mm (3/4")	M	110,00
17	CABO CORDPLAST (CABO PP) 3 x 2,00 mm ²	M	110,00
18	ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4"	UN	20
19	CORDA DE POLIAMIDA 12 MM PARA ANCORAGEM DE BOMBA	77M	1
20	TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL 2"	M	1,00

ESTRUTURA DE PROTEÇÃO DO POÇO

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.
E1	ANEL DE CONCRETO ARMADO D=1,50m / H=0,50m	UN	2
E2	TAMPA PRÉ-MOLDADA COM FURTO	UN	1

ESQUADRIAS DA CASA DE COMANDO

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	QUANT.	DIMENSÃO
P1	PORTA EM CHAPA DE FERRO	1	0,60x2,10
P2	PORTÃO BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	1	1,00x1,60
C1	ELEMENTO VAZADO (COBOGO ANTI-CHUVA)	2	0,50x0,50

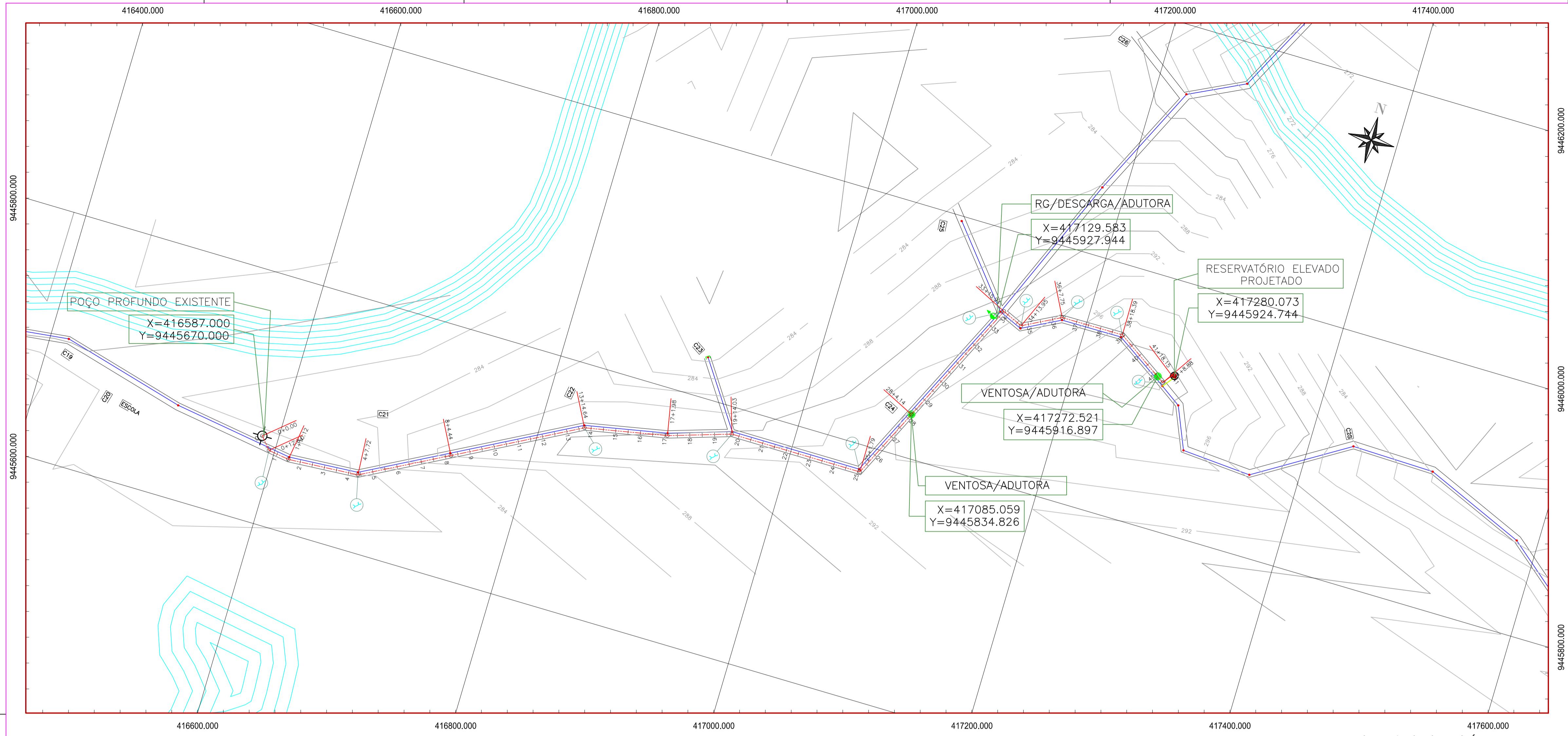


GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHAS:
SECRETARIA DAS CIDADES		TEC_02
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS		02/02
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE		
P R O J E T O T É C N I C O		
POÇO E CASA DE COMANDO		

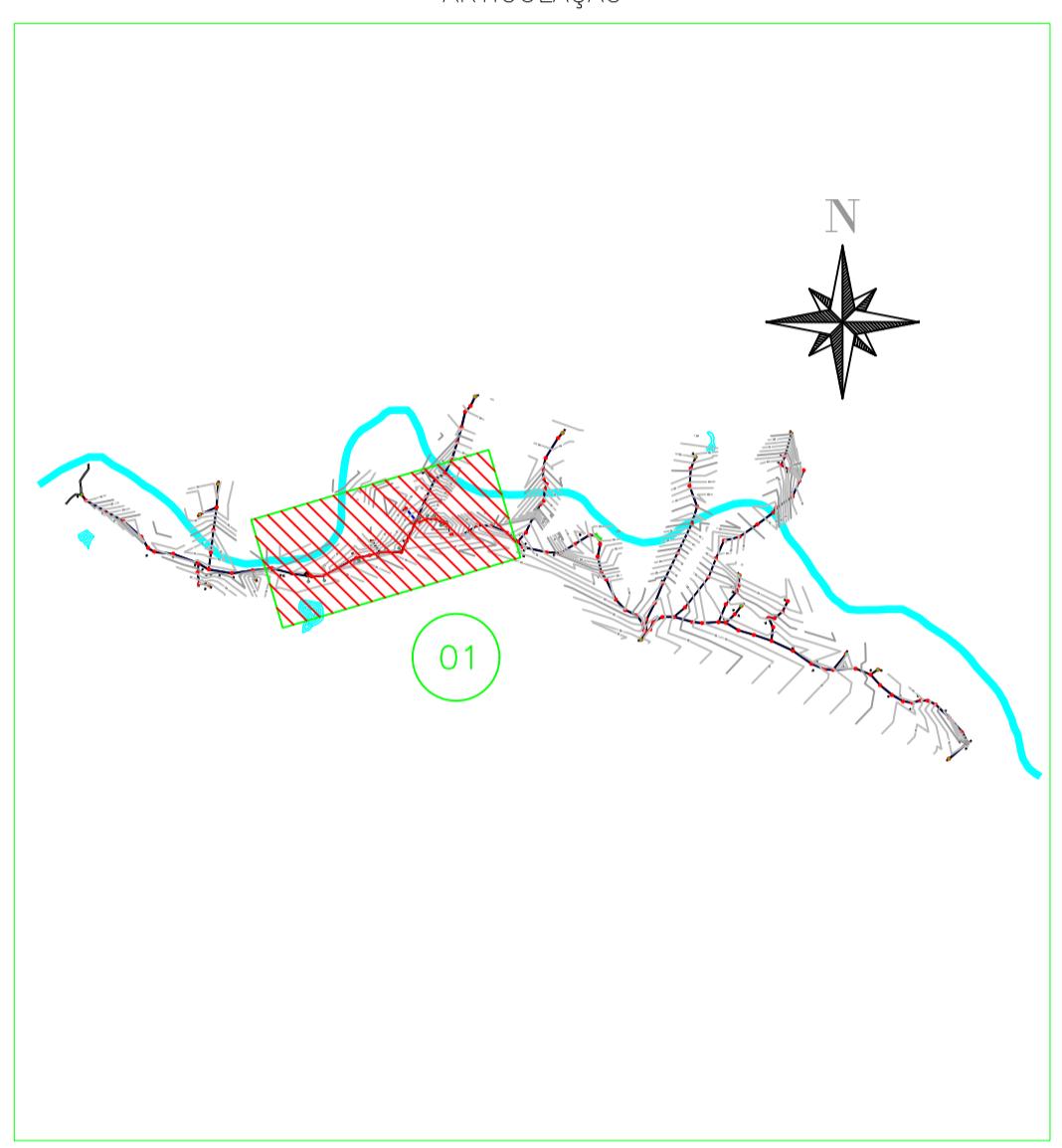
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023	ESCALA:	INDICADA
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM				
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA				
DESENHO:	JOÃO VICTOR PAIVA				
ARQUIVO:	TEC_02 POÇO E CASA DE COMANDO				

Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 03018361.0
CPF: 879.725.903-97





Planta Baixa da Adutora de Água Bruta
ESCALA: 1:2.000



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DAS CIDADES
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS

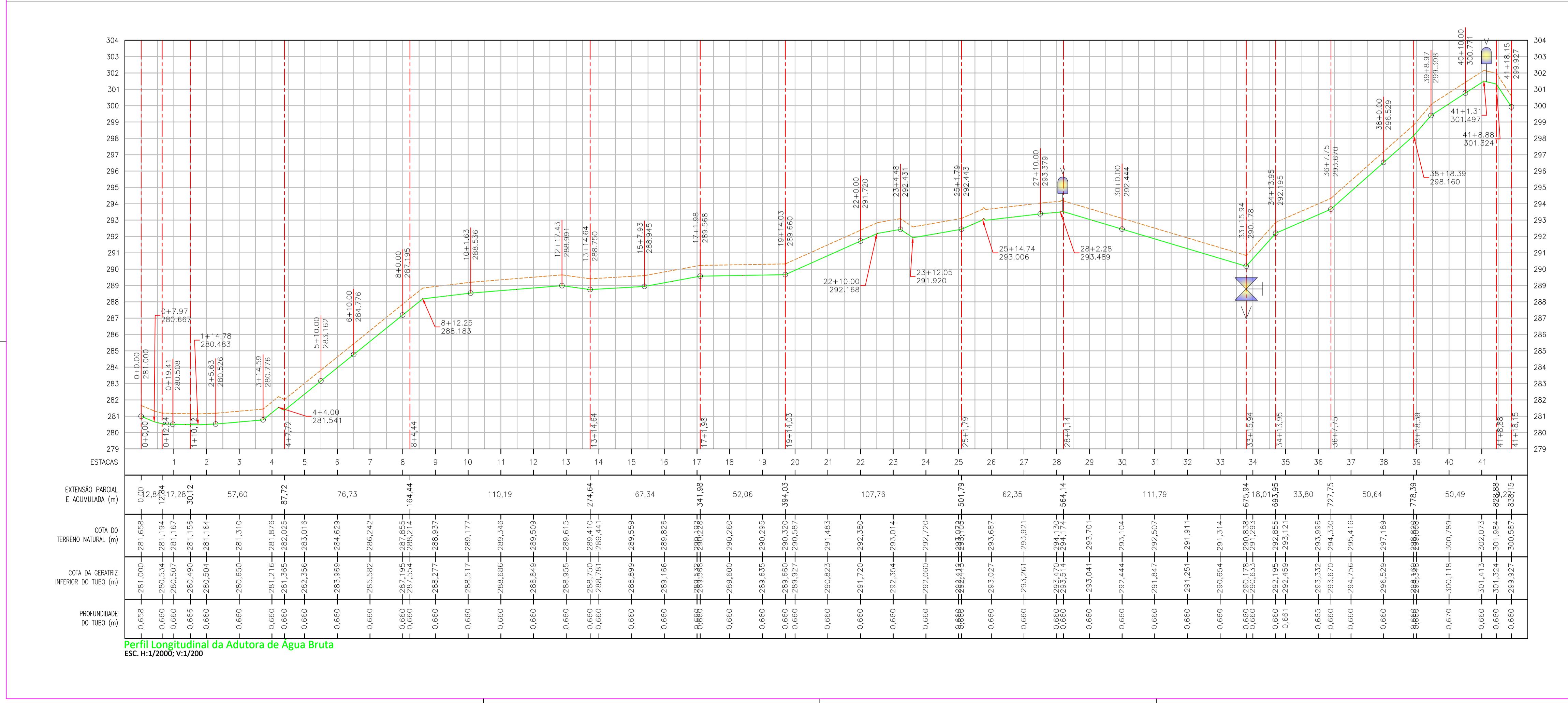
CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO

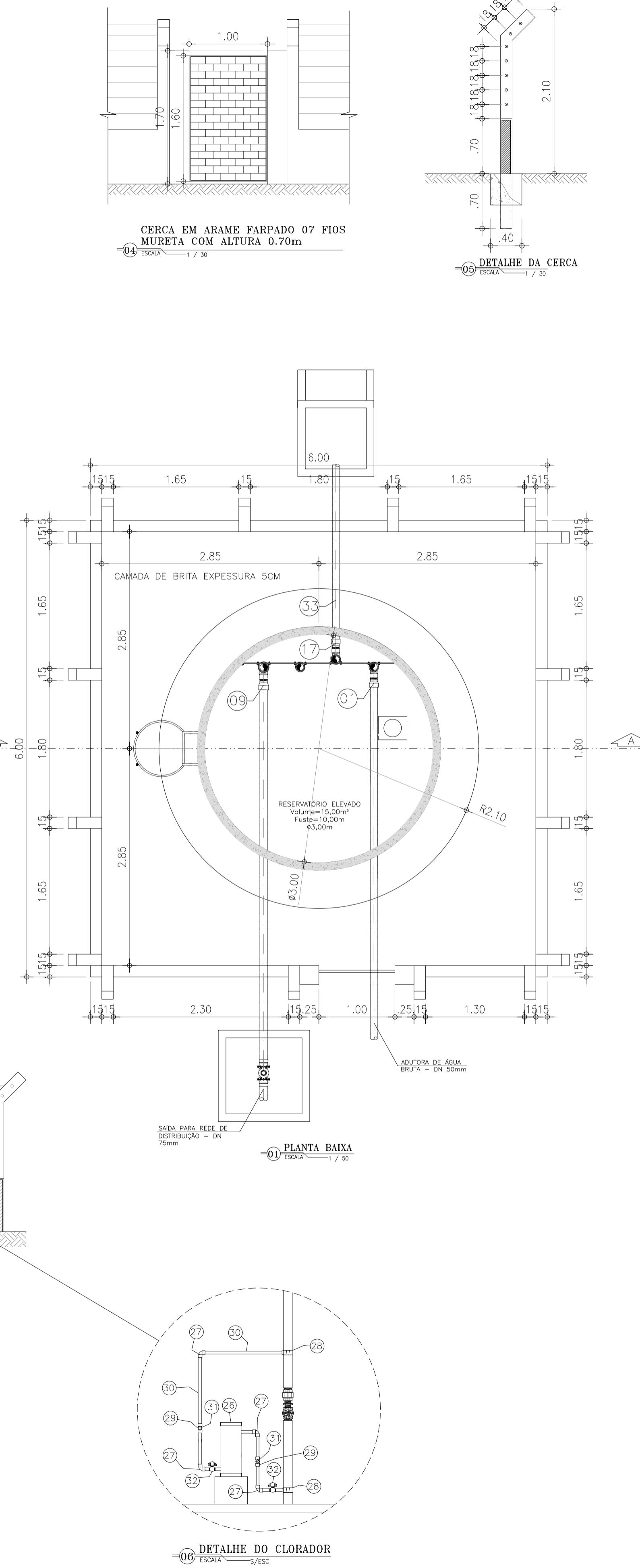
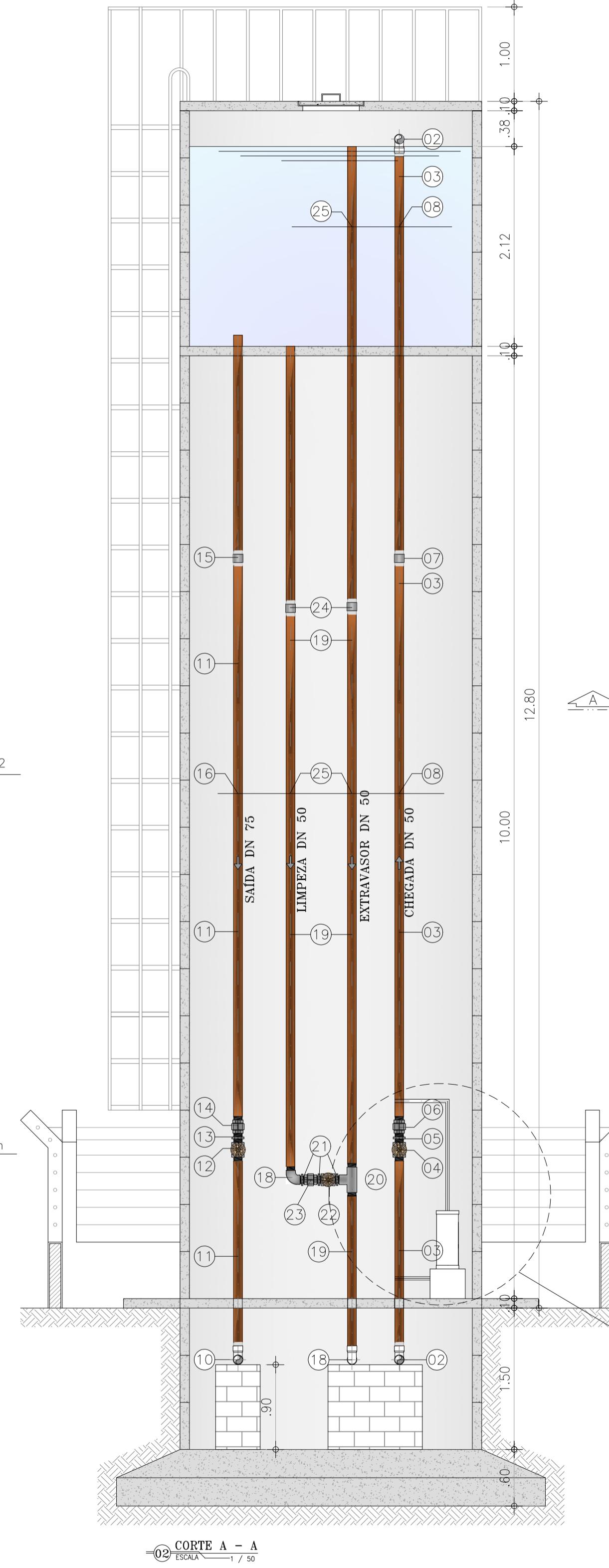
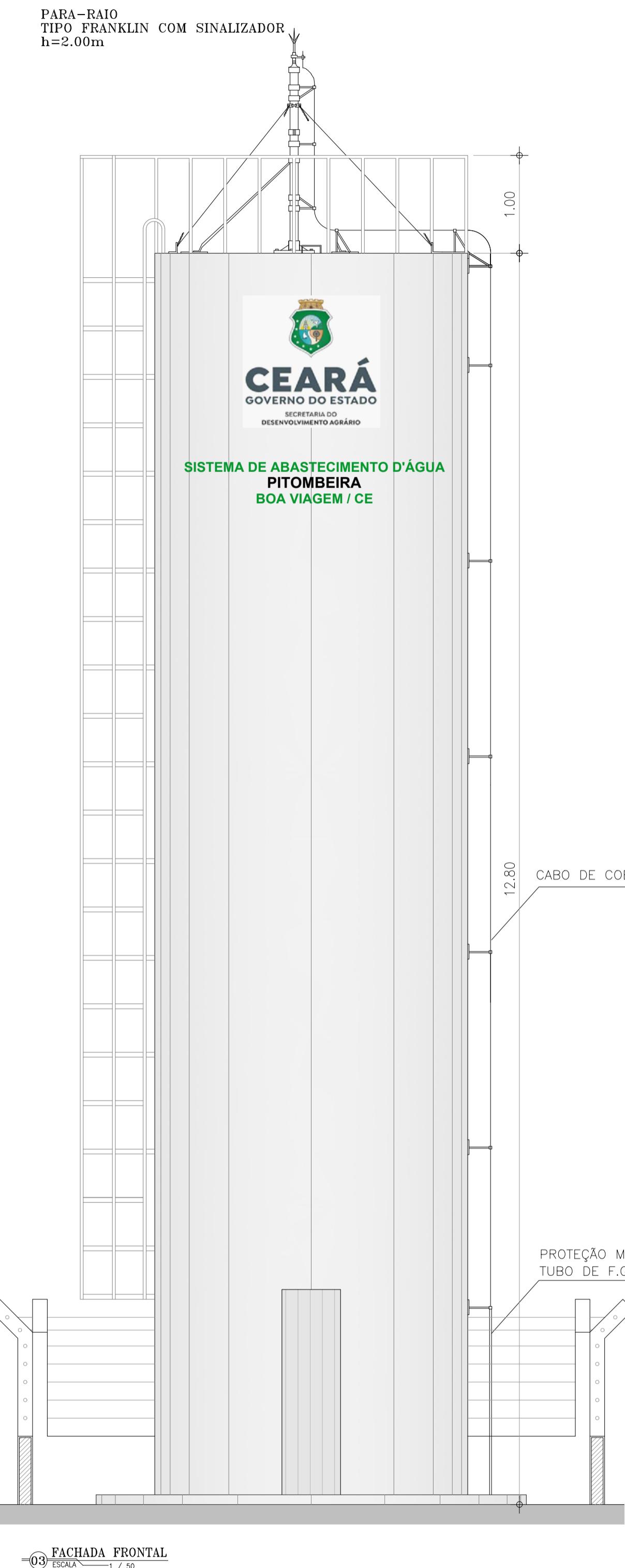
DESENHO: PRANCHA:
TEC_03 01/01

PROJETO TÉCNICO
PERFIL DA ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA

FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023	ESCALA:	1:2000
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM				
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA				
DESENHO:	ANTONIO FLAVIO				
ARQUIVO:	TEC_03 PERFIL DA AAB				

FORMATO A1 = 841x594mm



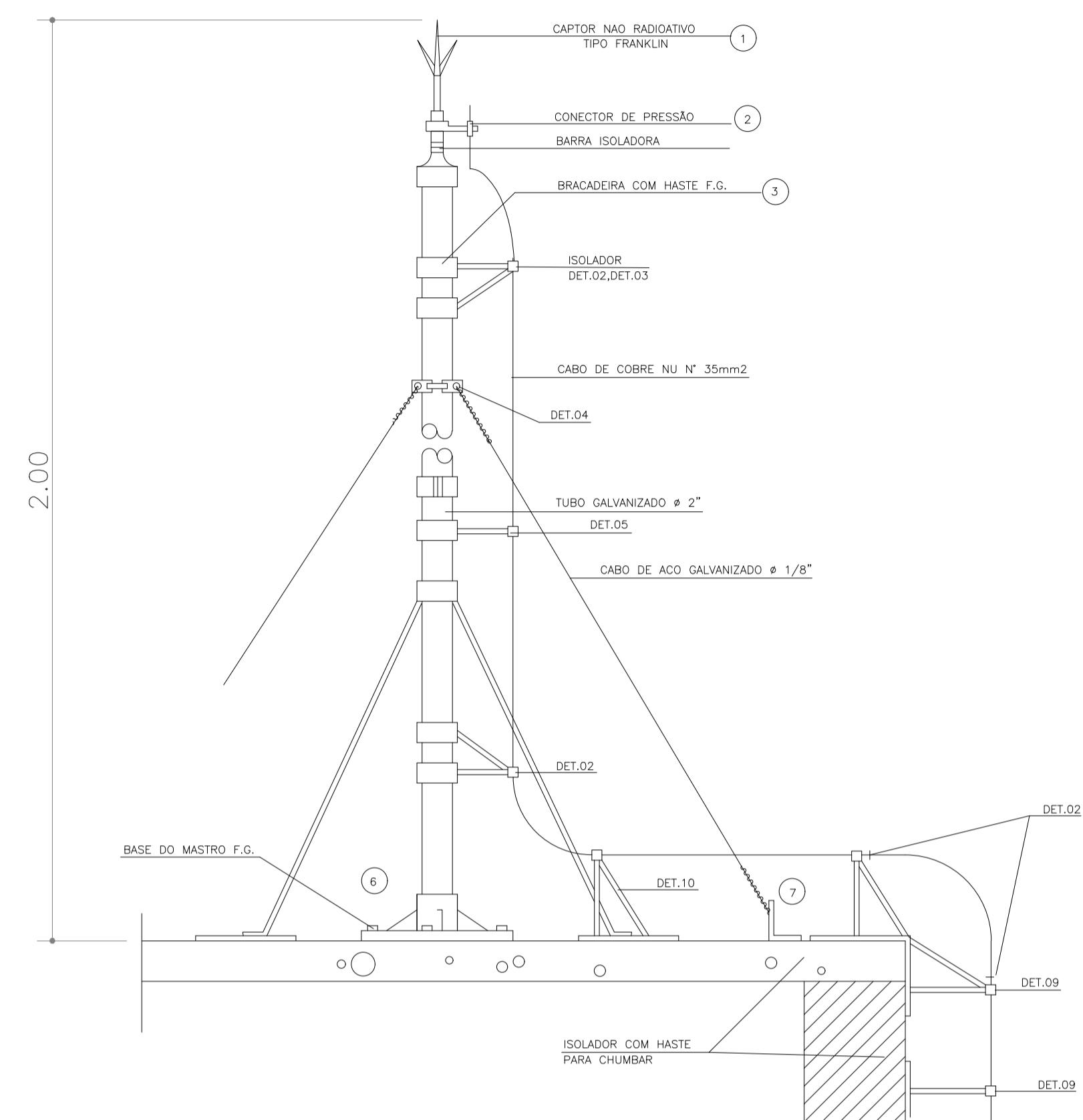
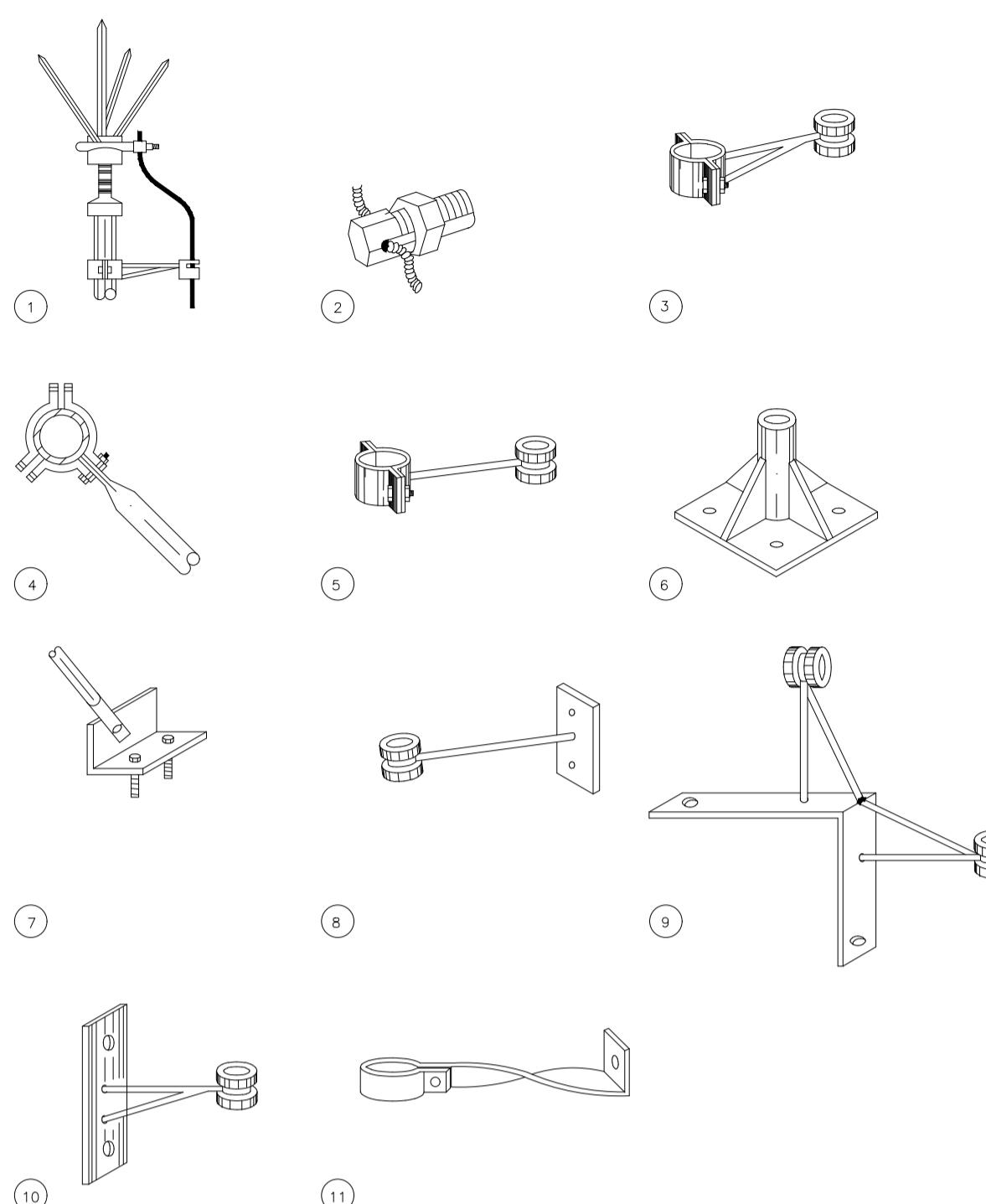


RELAÇÃO DE MATERIAIS RESERVATÓRIO ELEVADO				
ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.	DIAM. (mm)
ENTRADA				
01	ADAPTADOR PVC PBA BOLSA/ROSCA	UN	1	50
02	CURVA AÇO GALVANIZADO	UN	2	50
03	TUBO PVC ROSCAVEL	M	13,00	50
04	REGISTRO DE GAVETA BRUTO	UN	1	50
05	NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO	UN	1	50
06	LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO	UN	1	50
07	LUVA DE AÇO GALVANIZADO	UN	1	50
08	ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA	UN	2	50
SAÍDA				
09	ADAPTADOR PVC PBA BOLSA/ROSCA	UN	1	75
10	CURVA AÇO GALVANIZADO	UN	1	75
11	TUBO PVC ROSCAVEL	M	11,00	75
12	REGISTRO DE GAVETA BRUTO	UN	1	75
13	NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO	UN	1	75
14	LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO	UN	1	75
15	LUVA DE AÇO GALVANIZADO	UN	1	75
16	ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA	UN	1	75
EXTRAVASOR E LIMPEZA				
17	ADAPTADOR PVC PBA BOLSA/ROSCA	UN	1	50
18	CURVA AÇO GALVANIZADO	UN	2	50
19	TUBO PVC ROSCAVEL	M	25,00	50
20	TE AÇO GALVANIZADO	UN	1	50
21	NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO	UN	3	50
22	REGISTRO DE GAVETA BRUTO	UN	1	50
23	LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO	UN	1	50
24	LUVA DE AÇO GALVANIZADO	UN	3	50
25	ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA	UN	3	50
DESINFECÇÃO				
26	CLORADOR	UN	1	-
27	JOELHO PVC ROSCAVEL DE 1"	UN	4	25
28	COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 50 x 1"	UN	2	50x1"
29	TE PVC ROSCAVEL DE 1'	UN	2	25
30	TUBO PVC RÍGIDO ROSCAVEL DE 1'	M	3,00	25
31	TORNEIRA PADRÃO POPULAR	UN	2	25
32	REGISTRO DE ESFERA BORBOLETA	UN	2	25
DRENAGEM				
33	TUBO PVC ESGOTO DE 4	M	6,00	100

OBSERVAÇÕES SOBRE A ESTRUTURA DE CONCRETO:
RESERVATÓRIO ELEVADO CONSTRUÍDO EM ANéis PRÉ MOLDADOS COM DIÂMETRO DE 3,00m E FUSTE DE 10,00m COM CAPACIDADE DE 15m³ ESCADA E GUARDA CORPO. TODA URBANIZAÇÃO SERÁ REVESTIDA COM UMA CAMADA DE BRITA 5,0cm.

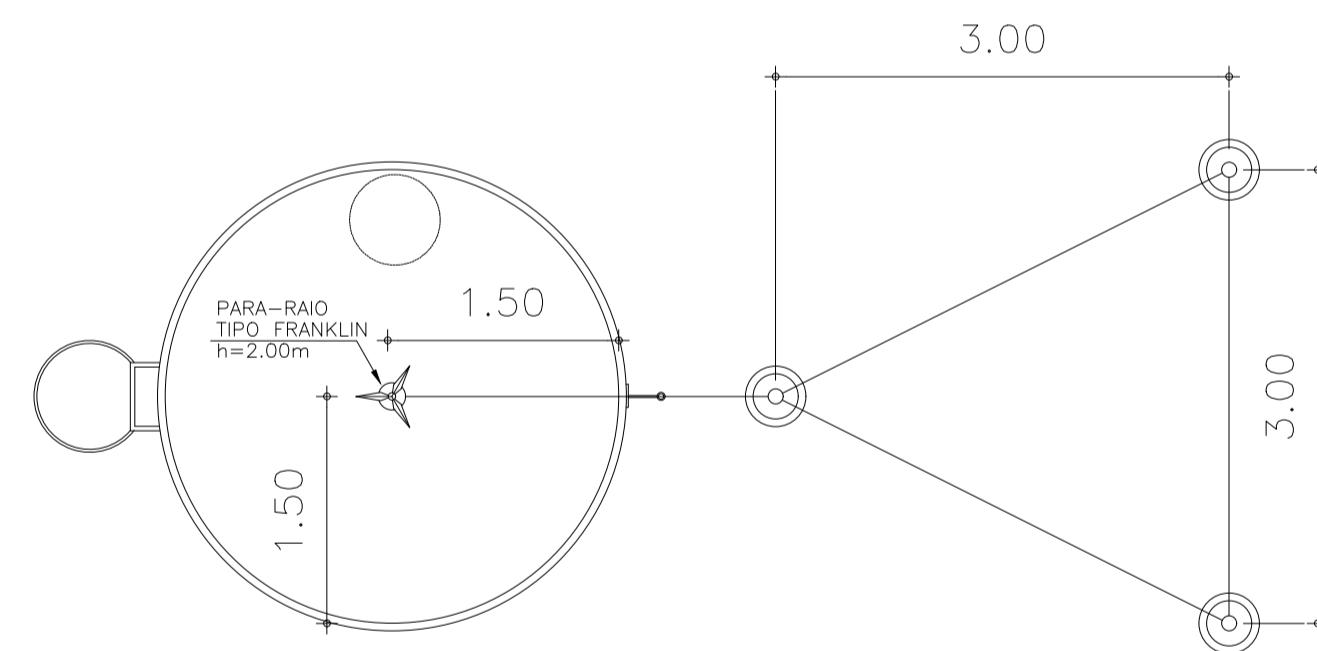
Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0630183610
CPF: 879725903-97

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHA:	
SECRETARIA DAS CIDADES		TEC_04	
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS		01/02	
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE			
PROJETO TÉCNICO			
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM	ESCALA:	INDICADA
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	JOÃO VICTOR PAIVA		
ARQUIVO:	TEC_04 RESERVATÓRIO ELEVADO F=10m e V=15m³		

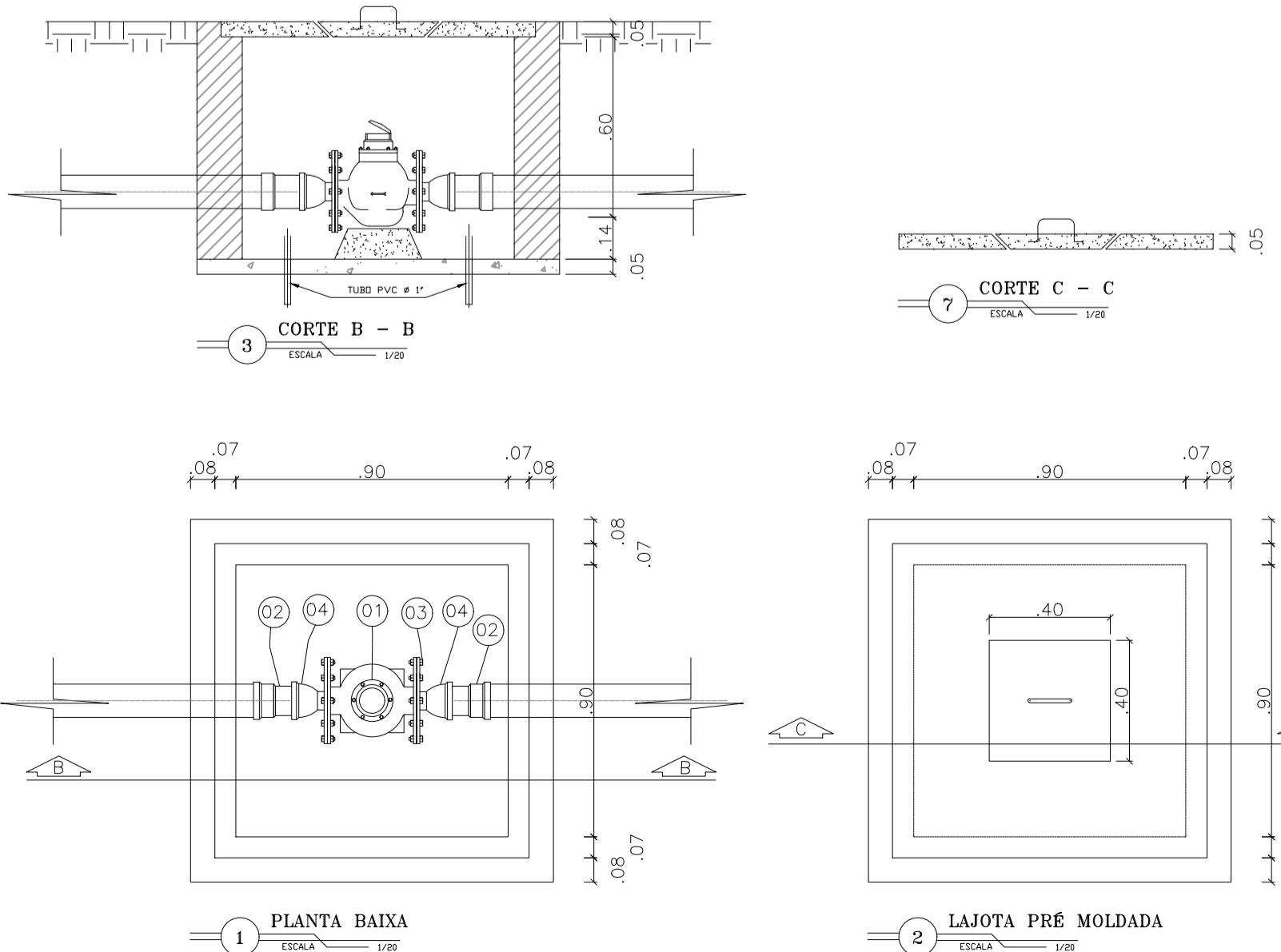


NOMENCLATURA PARA RAIC

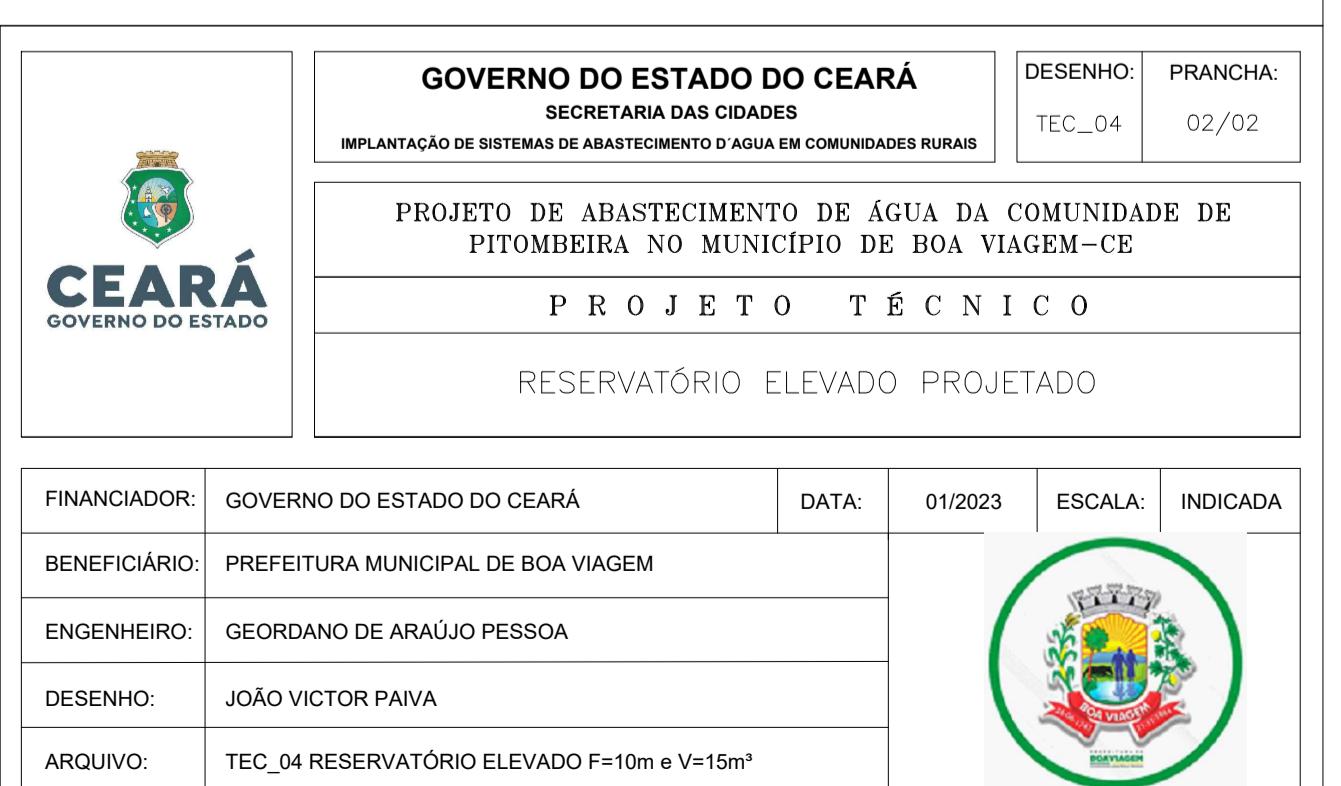
- | | | | |
|---|--|----|-------------------------------------|
| 1 | PARA RAIO TIPO FRANKLIN | 7 | BASE P/ FIXACAO DO APOIO DO MASTRO |
| 2 | CONECTOR PRENSA CABO SPLIT – P/ CABO 35mm ² | 8 | SUPORTE SIMPLES C/ ROLDANA |
| 3 | BRACADEIRA REFORCADA C/ ROLDANA | 9 | SUPORTE REFORCADO DUPLO COM ROLDANA |
| 4 | BRACADEIRA SIMPLES C/ ROLDANA | 10 | SUPORTE REFORCADO COM ROLDANA |
| 5 | CONJUNTO BRACADEIRA C/ TRES APOIOS PARA SUPORTE FIXO | 11 | SUPORTE PARA TUBO 3" |
| 6 | BASE P/ FIXACAO MASTRO | | |

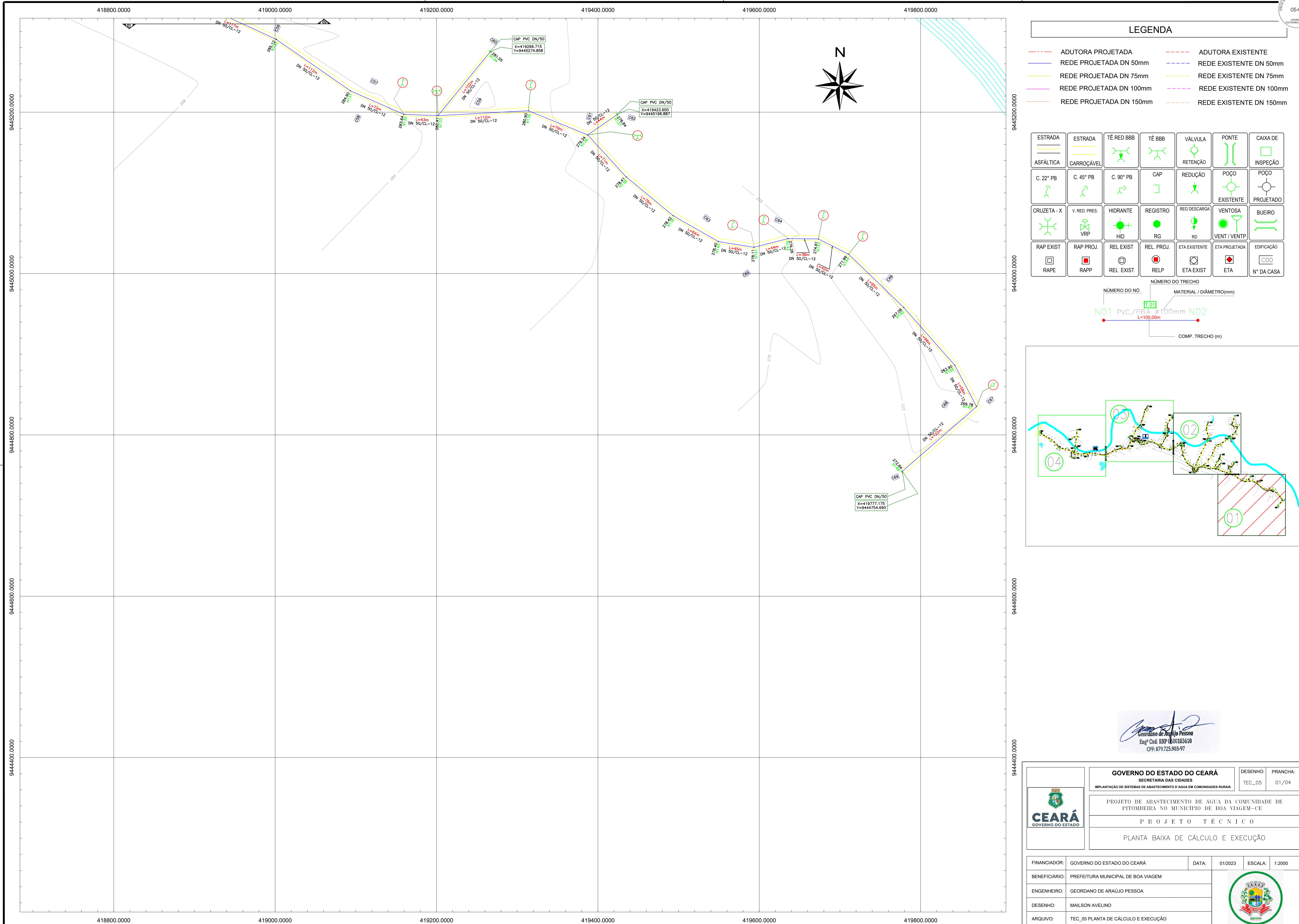


PLANTA BAIXA ATERRAMENTO PARA-RAIO
ESCALA - 1/50



MACROMEDIDOR				
01	MACRO MEDIDOR DN 50mm	1	50	
02	REDUÇÃO PVC PBA 75X50mm	2	75/50	
03	PARAFUSOS C/POCAS E ARRUELAS	12	-	
04	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE DN 50mm	2	50	

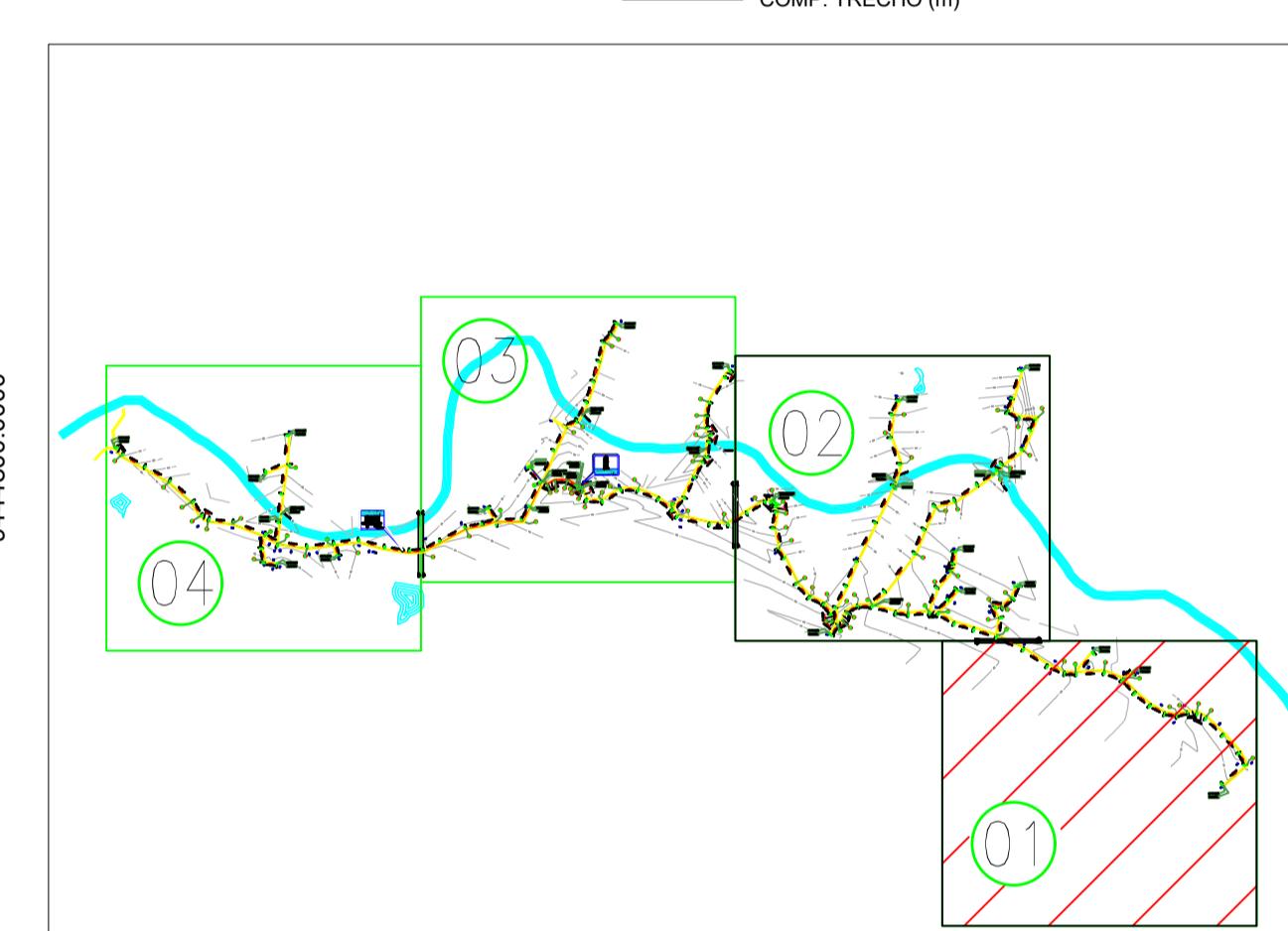




0543
ASSINADO
ELETRONICAMENTE

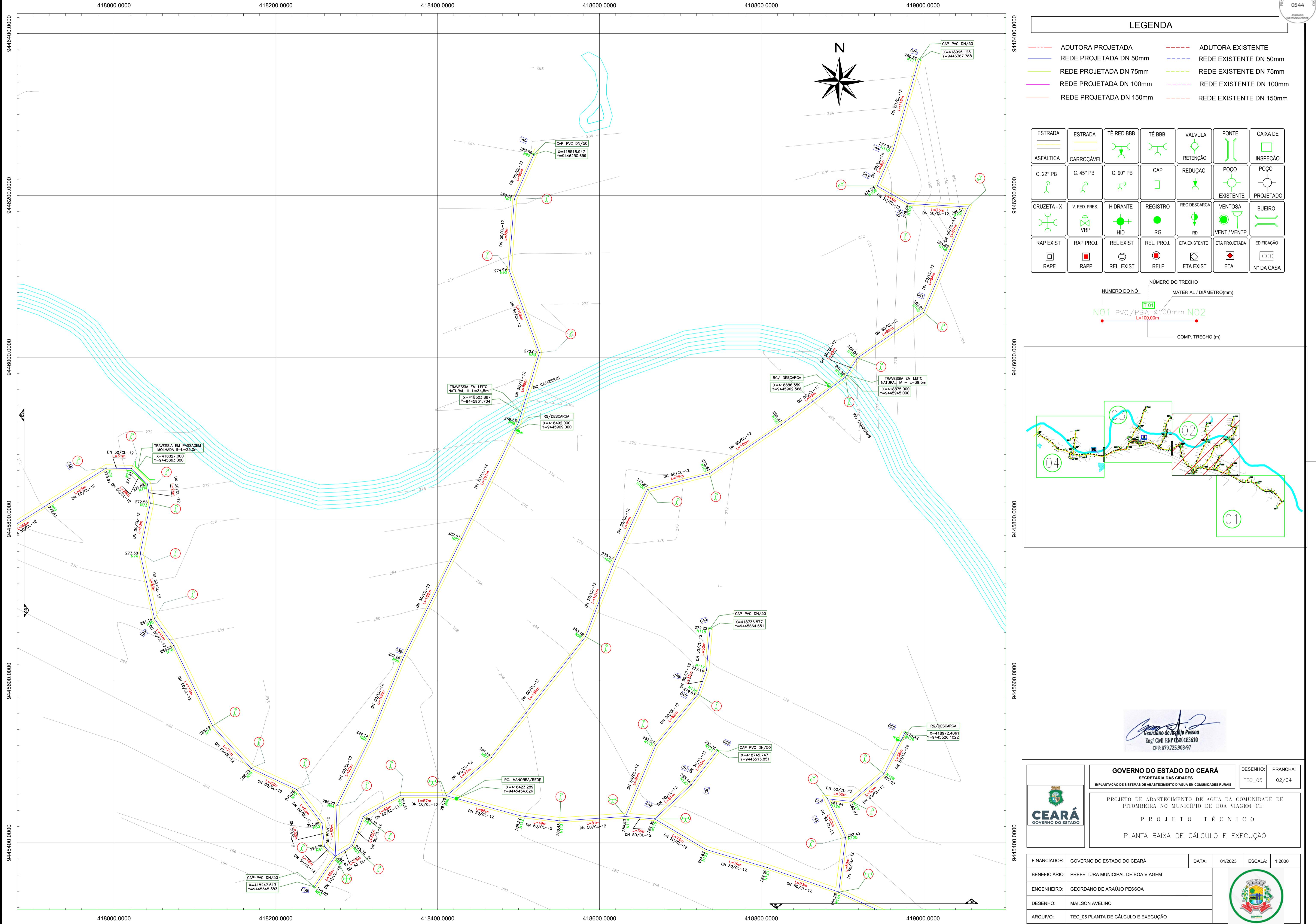
LEGENDA

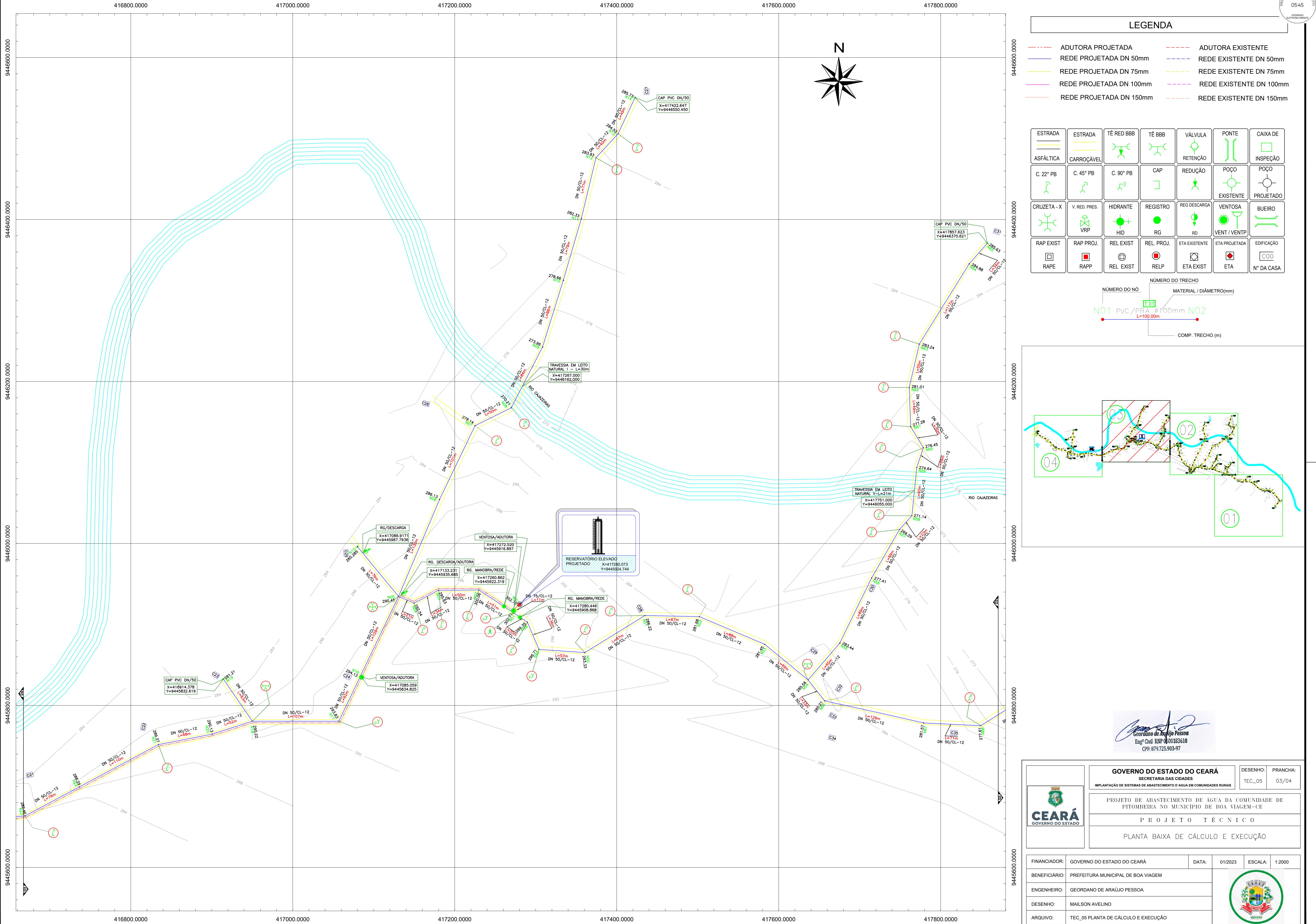
	ADUTORA PROJETADA		ADUTORA EXISTENTE
	REDE PROJETADA DN 50mm		REDE EXISTENTE DN 50mm
	REDE PROJETADA DN 75mm		REDE EXISTENTE DN 75mm
	REDE PROJETADA DN 100mm		REDE EXISTENTE DN 100mm
	REDE PROJETADA DN 150mm		REDE EXISTENTE DN 150mm
	ESTRADA ASFÁLTICA		ESTRADA CARROÇÁVEL
	TÊ RED BBB		TÊ BBB
	VÁLVULA RETENÇÃO		PONTE
	CAIXA DE INSPEÇÃO		
	C. 22° PB		C. 45° PB
	C. 90° PB		CAP
	REDUÇÃO		POÇO EXISTENTE
	POÇO PROJETADO		
	CRUZETA - X		V. RED. PRES.
	HIDRANTE		REGISTRO
	REG DESCARGA		VENTOSA VENT / VENTP
	BUEIRO		
	RAP EXIST		RAP PROJ.
	REL EXIST		REL. PROJ.
	ETA EXISTENTE		ETA PROJETADA
	EDIFICAÇÃO		
	RAPE		RAPP
	REL EXIST		RELP
	ETA EXIST		ETA
	Nº DA CASA		

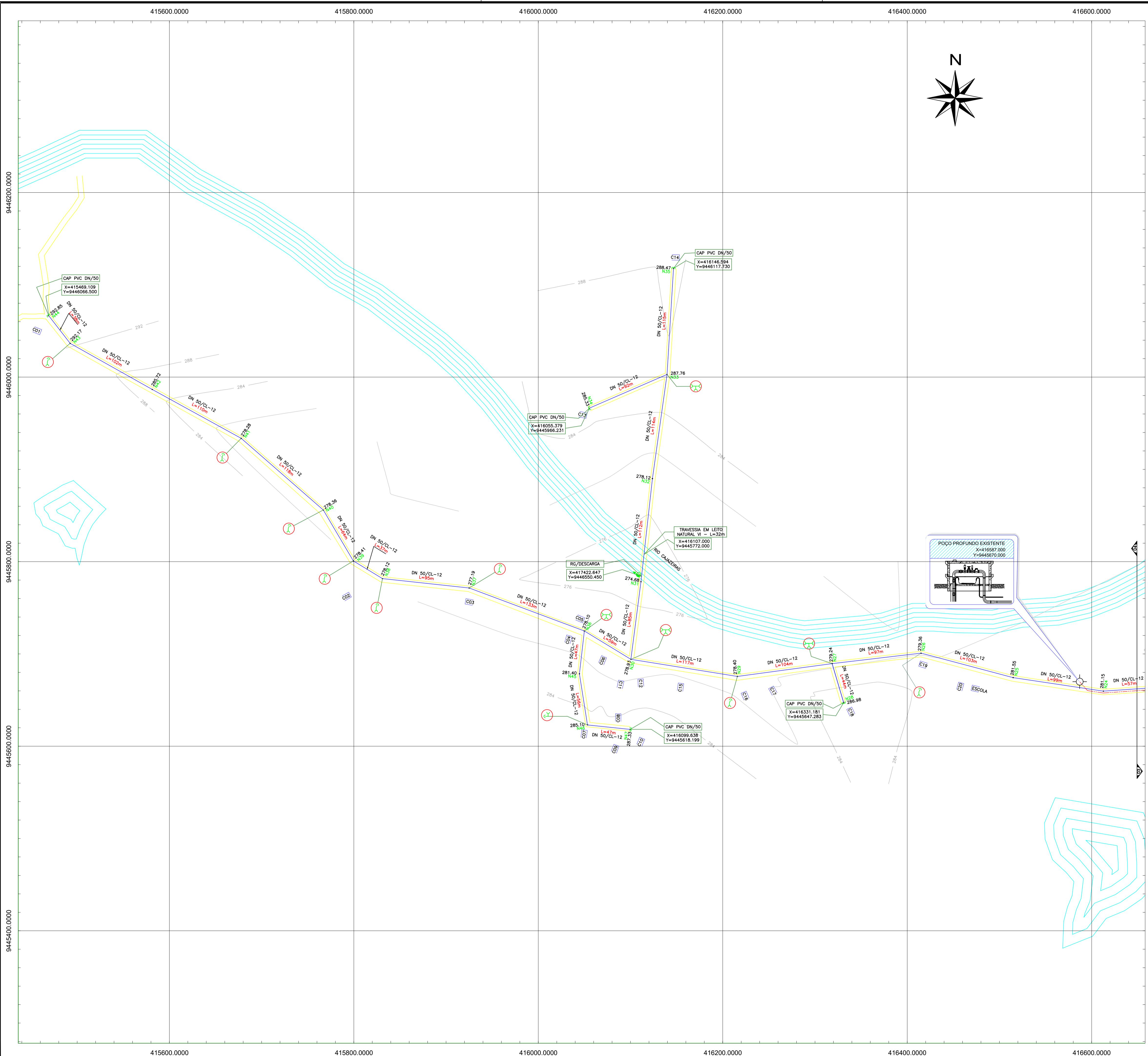



Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0600183610
CPF: 879 725 903-97

 <p>CEARÁ GOVERNO DO ESTADO</p>	<p>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</p> <p>SECRETARIA DAS CIDADES</p> <p>IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS</p>	<p>DESENHO:</p> <p>TEC_05</p>	<p>PRANCHA:</p> <p>01/04</p>
<p>PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE</p> <p>P R O J E T O T É C N I C O</p> <p>PLANTA BAIXA DE CÁLCULO E EXECUÇÃO</p>			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM		
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	MAILSON AVELINO		
ARQUIVO:	TEC_05 PLANTA DE CÁLCULO E EXECUÇÃO		

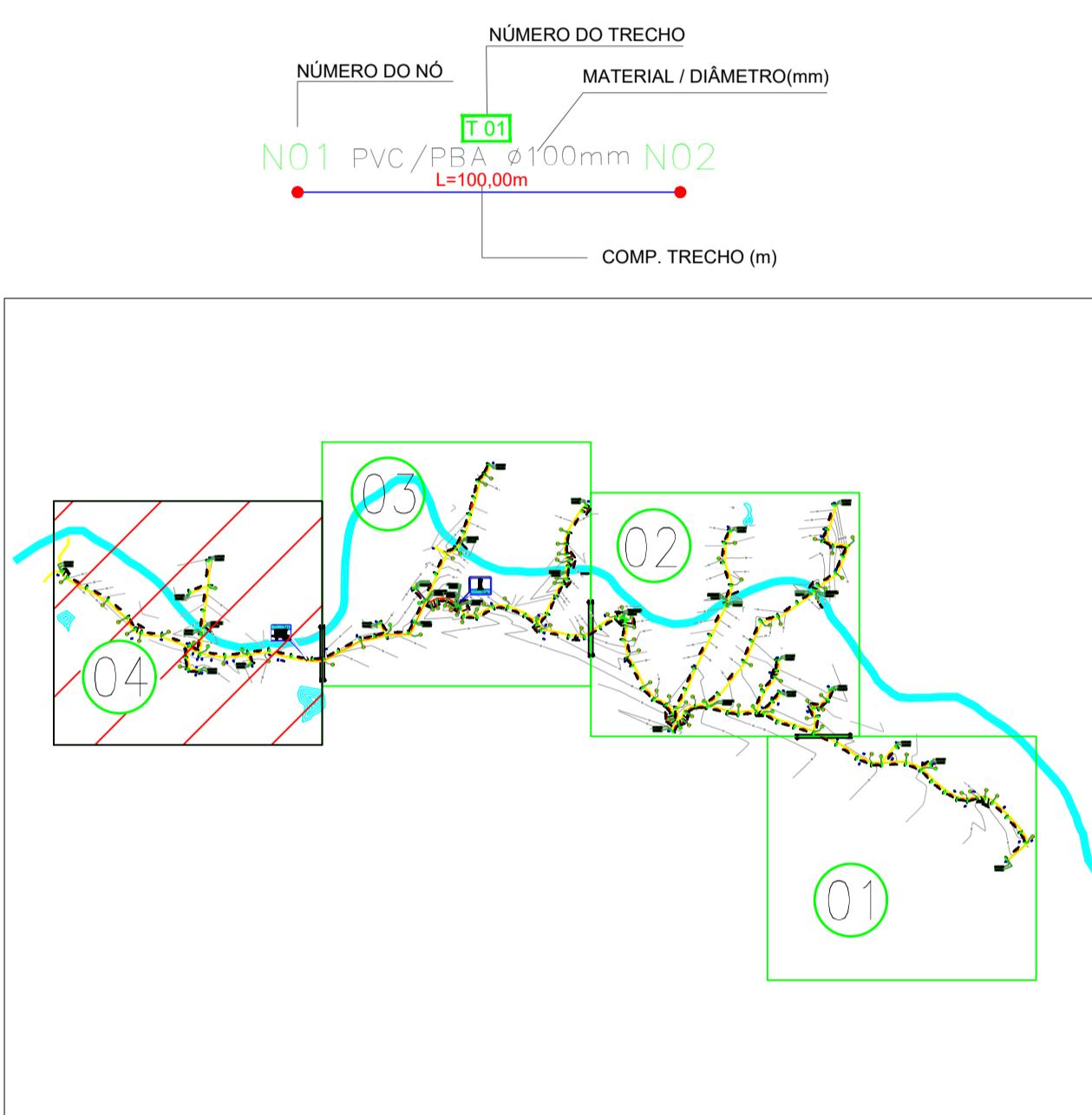






LEGENDA	
ADUTORA PROJETADA	ADUTORA EXISTENTE
REDE PROJETADA DN 50mm	REDE EXISTENTE DN 50mm
REDE PROJETADA DN 75mm	REDE EXISTENTE DN 75mm
REDE PROJETADA DN 100mm	REDE EXISTENTE DN 100mm
REDE PROJETADA DN 150mm	REDE EXISTENTE DN 150mm

ESTRADA ASFÁLTICA	ESTRADA CARROCÁVEL	TÉ RED BBB	TÉ BBB	VÁLVULA RETENÇÃO	PONTE CAIXA DE INSPEÇÃO
C. 22° PB	C. 45° PB	C. 90° PB	CAP	REDUÇÃO	POÇO EXISTENTE
CRUZETA - X	V. RED. PRES.	HIDRANTE VRP	REGISTRO	REG DESCARGA	VENTOSA RD
RAP EXIST.	RAP PROJ.	REL. EXIST.	REL. PROJ.	ETA EXIST.	ETA PROJETADA
RAPE	RAPP	REL. EXIST.	REL. PROJ.	ETA EXIST.	EDIFICAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS	DESENHO: PRANCHAS: TEC_05 04/04
CEARÁ GOVERNO DO ESTADO	
PROJETO TÉCNICO	
PLANTA BAIXA DE CÁLCULO E EXECUÇÃO	
FINANCIADOR: GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA: 01/2023 ESCALA: 1:2000
BENEFICIÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM	
ENGENHEIRO: GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA	
DESENHO: MAILSON AVELINO	
ARQUIVO: TEC_05 PLANTA DE CÁLCULO E EXECUÇÃO	

Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 050183610
CPF: 879.725.903-97

DIMENSÕES DOS BLOCOS
PRESSÃO - 5kg / cm²

\varnothing mm	CURVA 90°					CURVA 45°					CURVA 22° 30'						
	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm		
50	15	34	10	35	5	50	15	20	7	30	5	50	10	5	30	5	
75	19,5	52	15	35	6	75	19,5	31	10	30	6	75	19,5	11	7	30	6
100	30	60	18	35	10	100	30	34	12	30	10	100	30	14	8	30	10
150	55	70	24	35	20	150	45	45	14	30	15	150	45	23	10	30	15
200	70	93	28	45	25	200	60	76	18	30	20	200	50	36	12	30	15

\varnothing mm	TEES					CAPS					
	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	
50	15	24	10	30	5	50	10	35	10	30	-
75	19,5	36	15	30	6	75	20	35	15	30	5
100	30	40	20	30	10	100	28	43	18	30	10
150	45	56	30	30	15	150	38	66	23	30	15
200	60	75	30	30	20	200	50	90	30	40	20

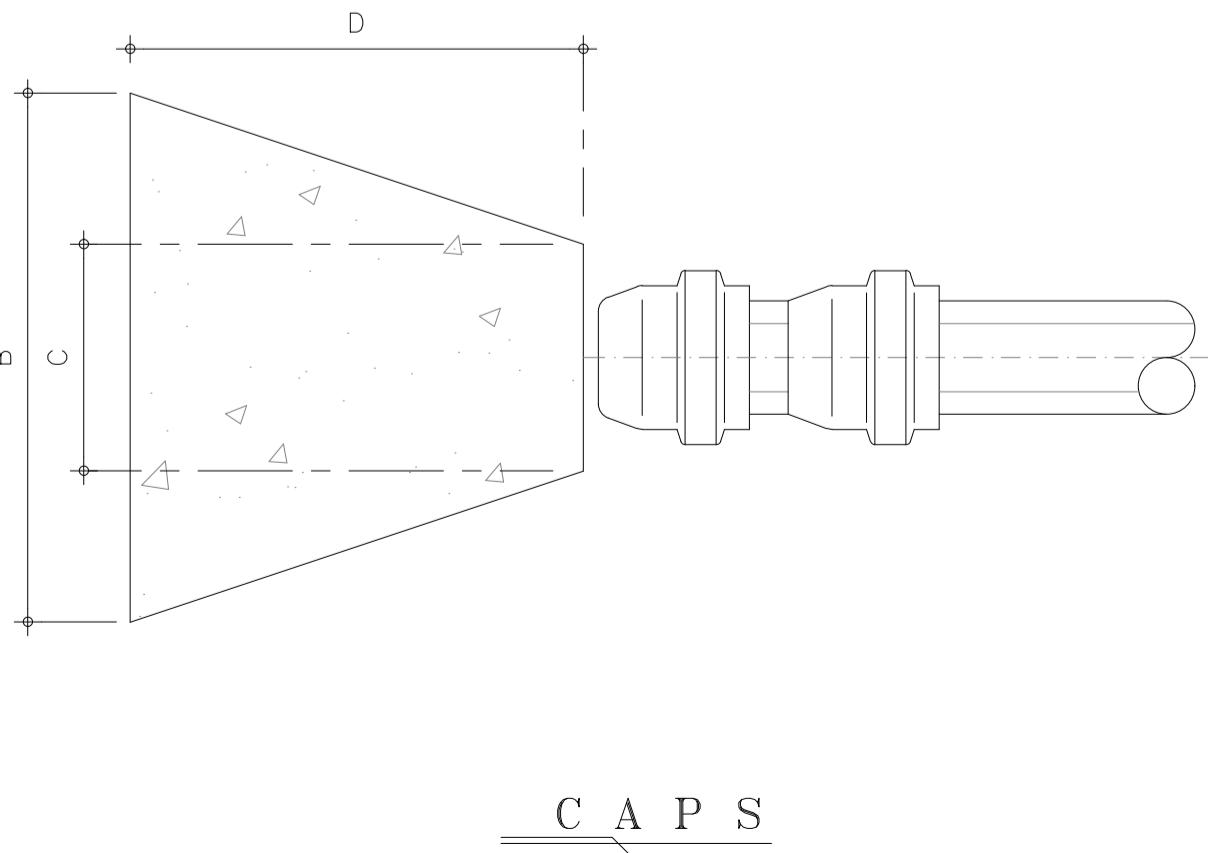
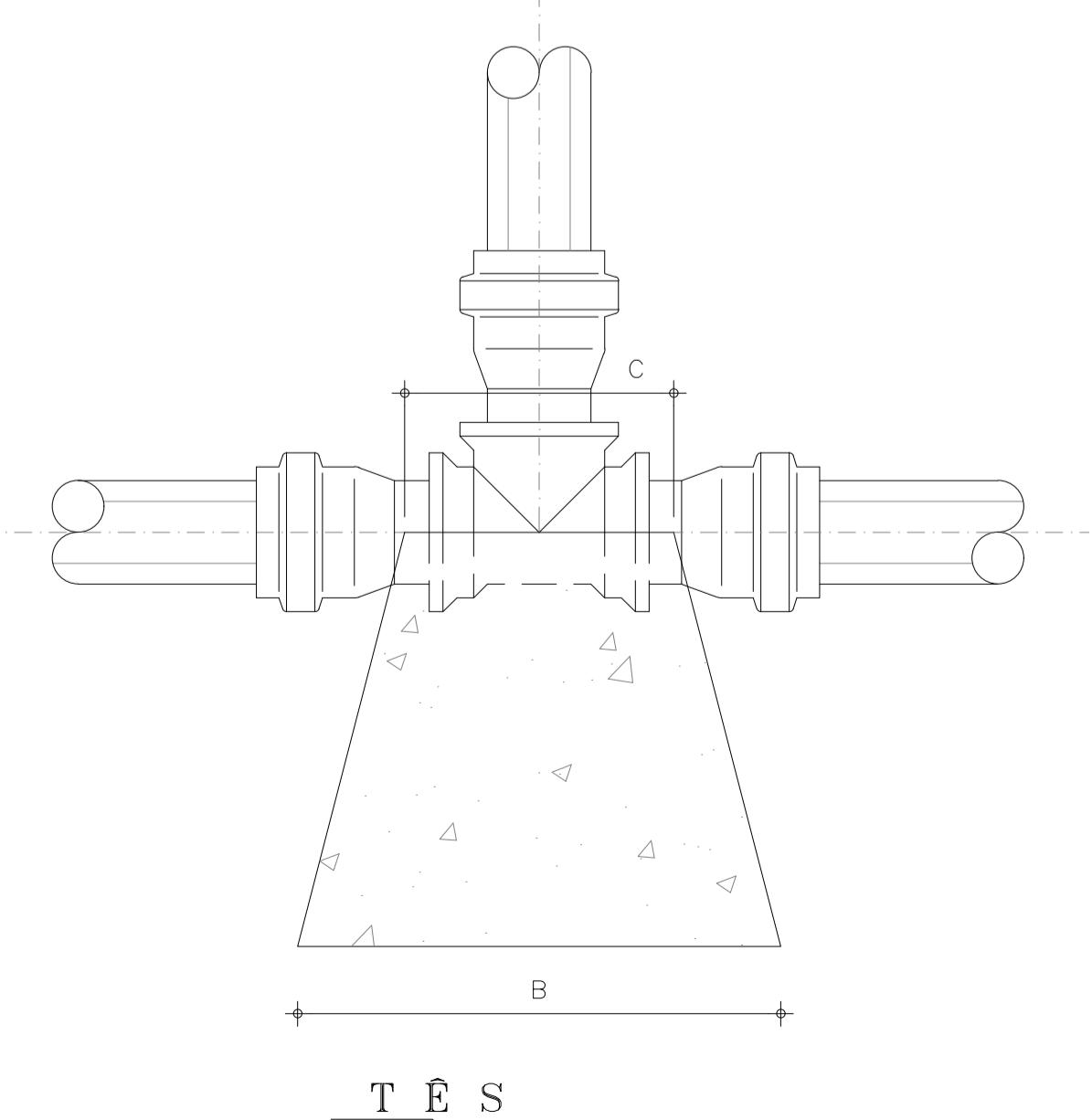
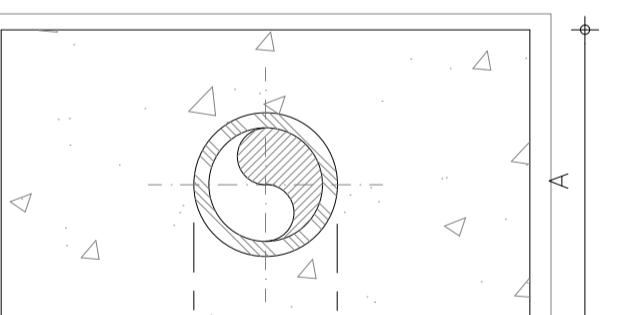
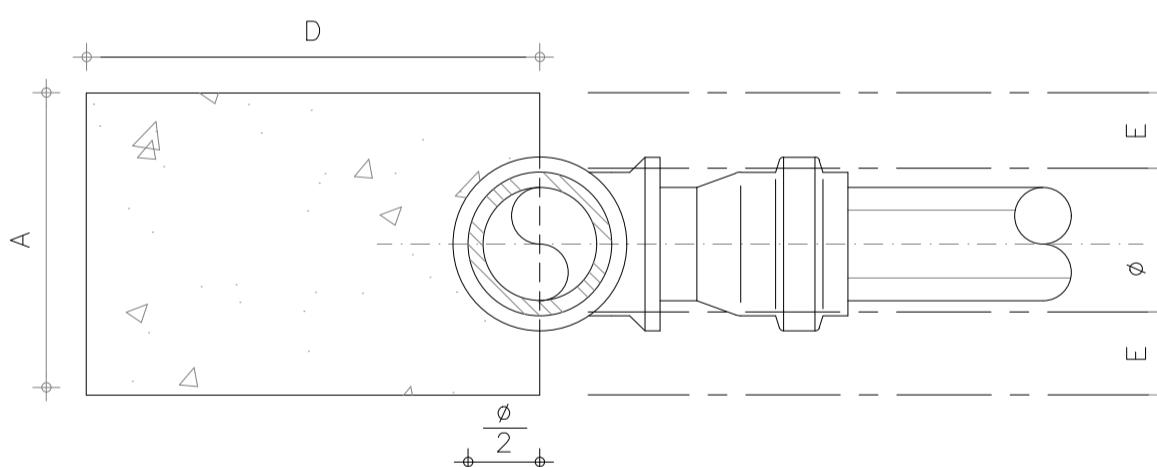
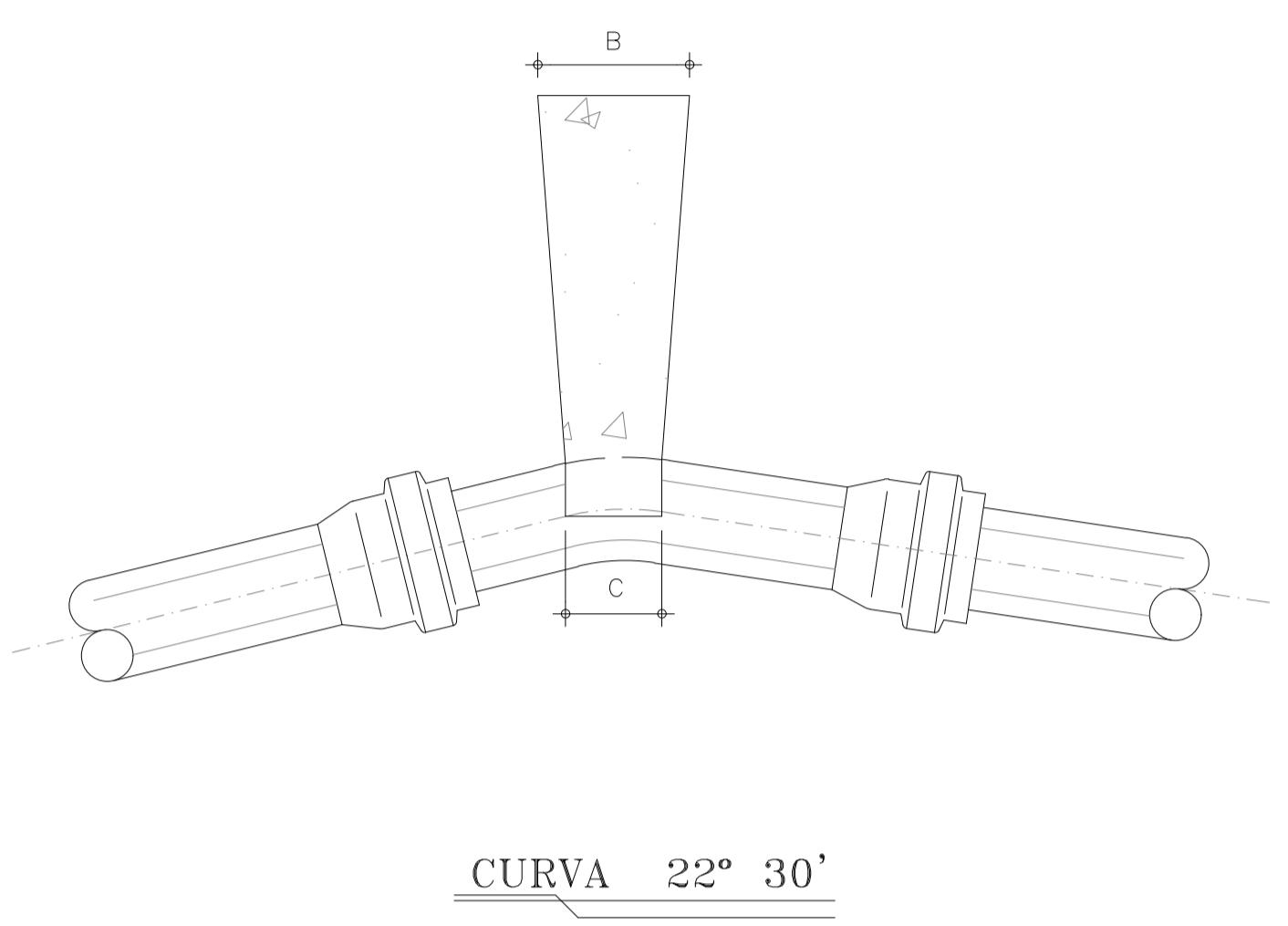
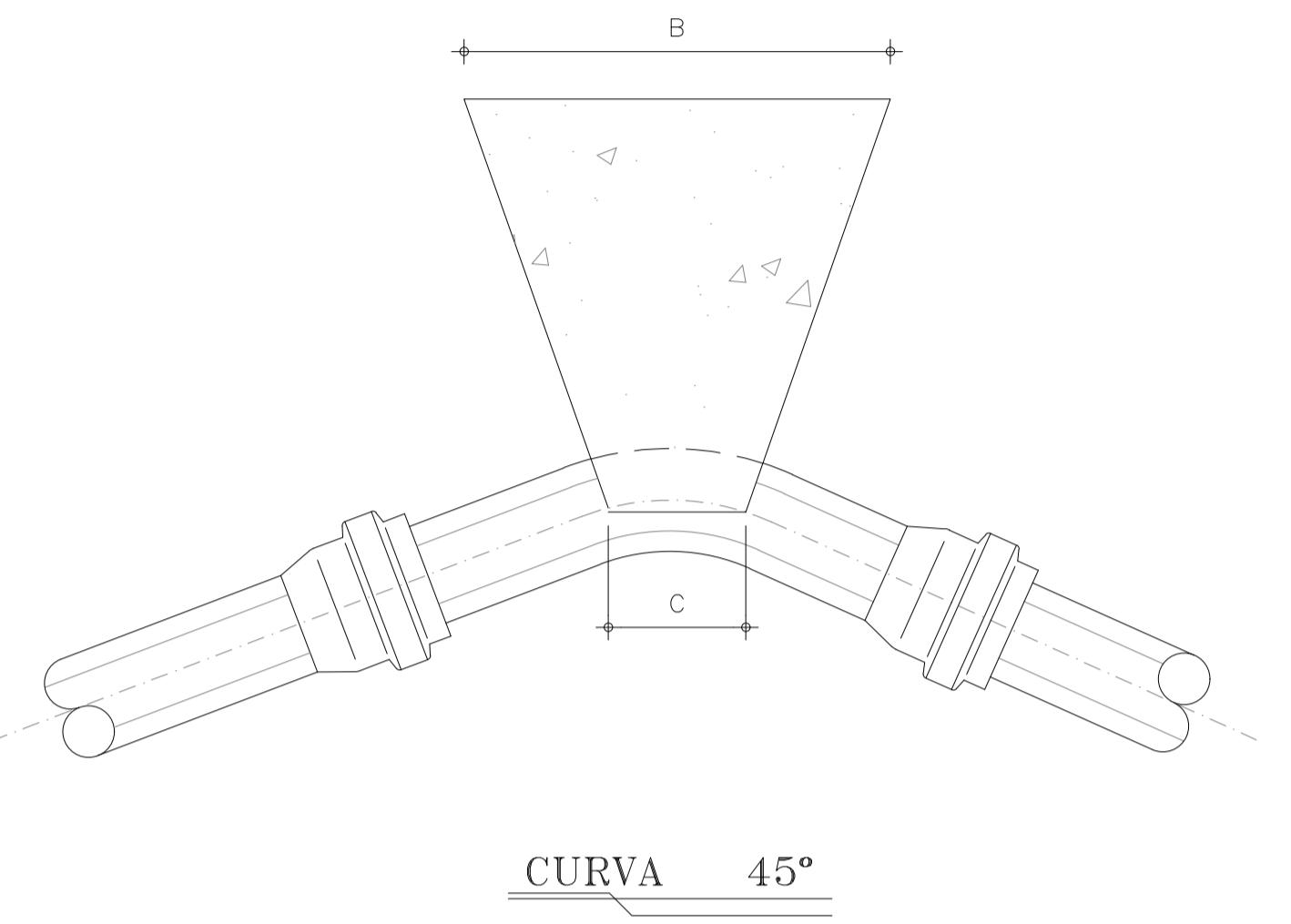
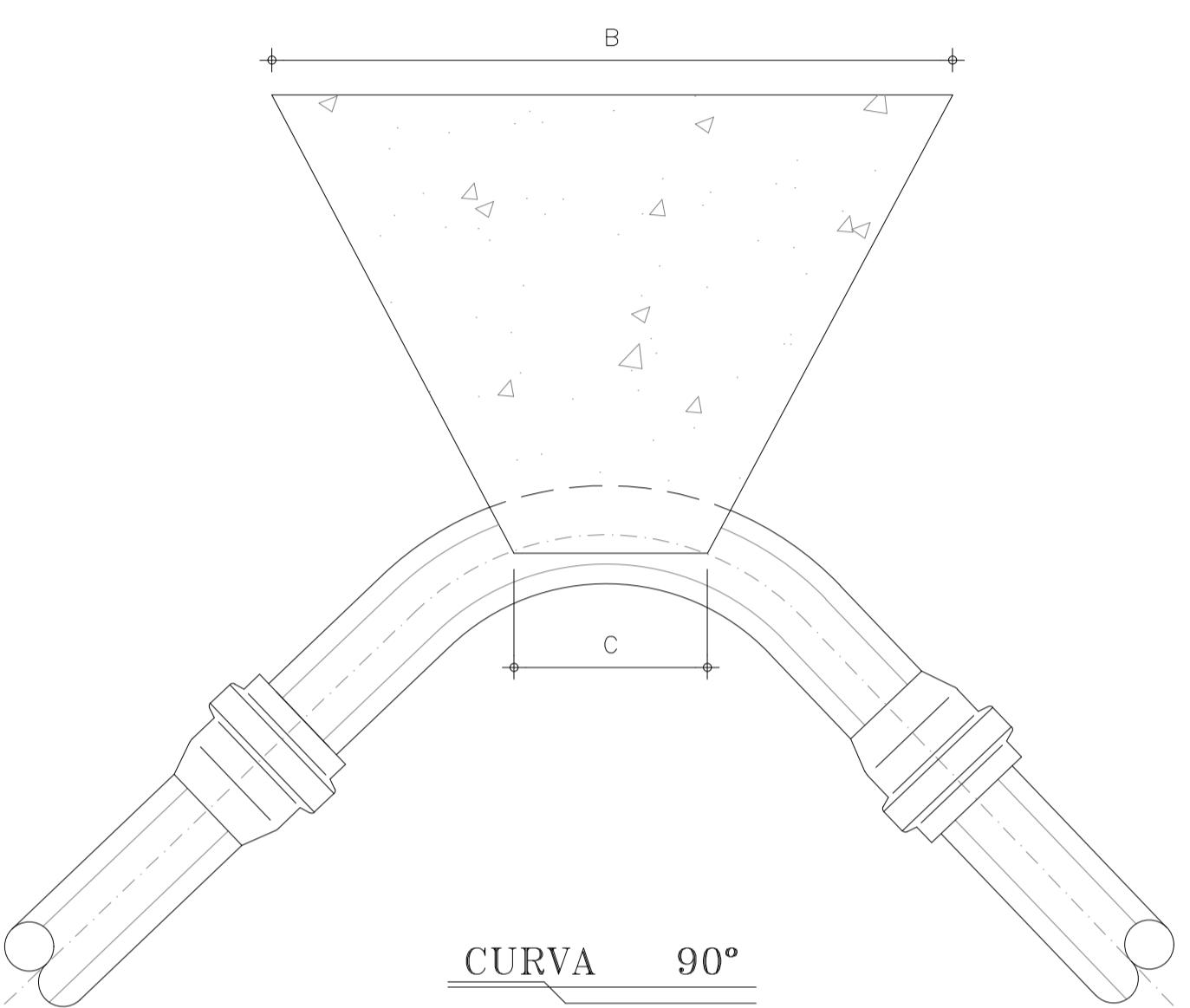
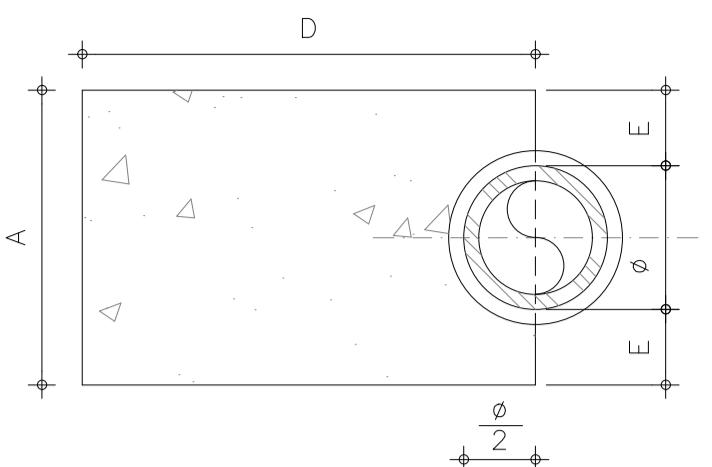
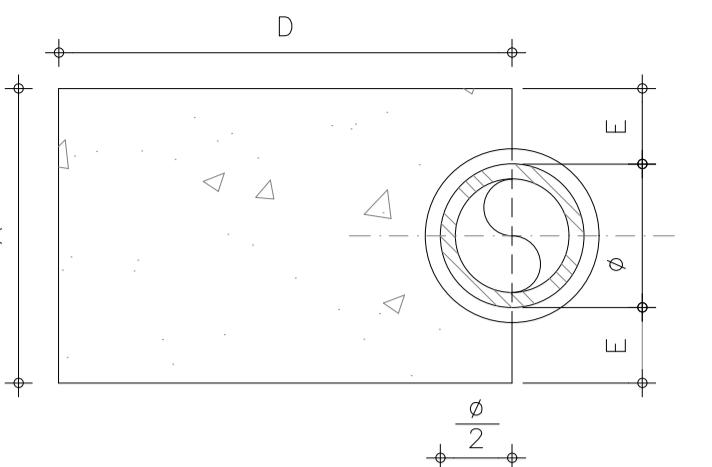
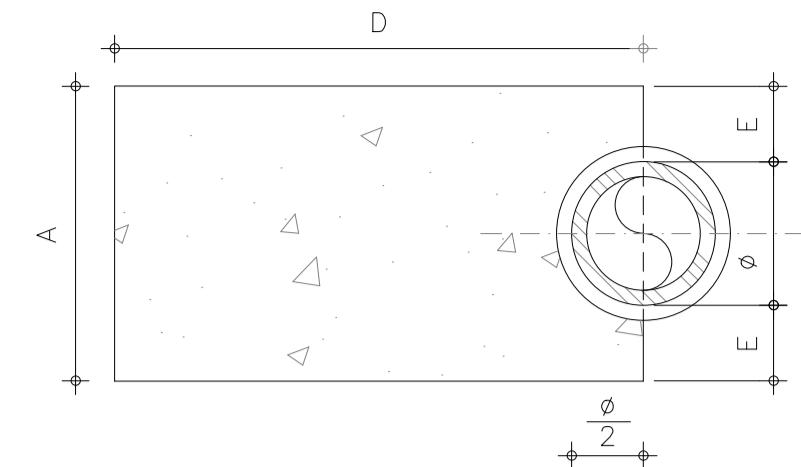
DIMENSÕES DOS BLOCOS
PRESSÃO - 5kg / cm²

\varnothing mm	CURVA 90°					CURVA 45°					CURVA 22° 30'						
	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm		
50	15	50	10	35	5	50	15	30	7	30	5	50	15	15	5	30	5
75	23,5	64	15	35	8	75	19,5	47	10	30	6	75	19,5	16	7	30	6
100	40	68	18	40	15	100	30	50	12	30	10	100	30	20	8	30	10
150	71	80	24	40	28	150	55	55	14	30	20	150	45	34	10	30	15
200	100	100	28	50	40	200	70	77	18	35	25	200	50	54	12	30	15

\varnothing mm	TEES					CAPS					
	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	
50	15	35	10	34	5	50	10	53	10	30	5
75	19,5	54	15	30	6	75	20	53	15	30	5
100	30	60	20	30	10	100	28	65	18	35	10
150	55	68	30	30	20	150	45	84	23	40	22
200	70	97	40	35	25	200	70	97	30	50	40

- NOTAS:
- 1 - BLOCOS DIMENSIONADOS PARA TERRENOS COM TAXA ADMISSIVEIS DE 0,5kg/cm² NA PAREDE DA VALA (TERRA VEGETAL).
 - 2 - PARA OUTROS TERRENOS PODE-SE AJUSTAR AS DIMENSÕES A e B MUDANDO-AS PARA A1 e B1 DE FORMA QUE AxBx0,5=A1xB1xJ.
 - 3 - TAXAS ADMISSIVEIS P/ VARIOS TIPOS DE SOLO NA PAREDE DA VALA EM kg/cm².

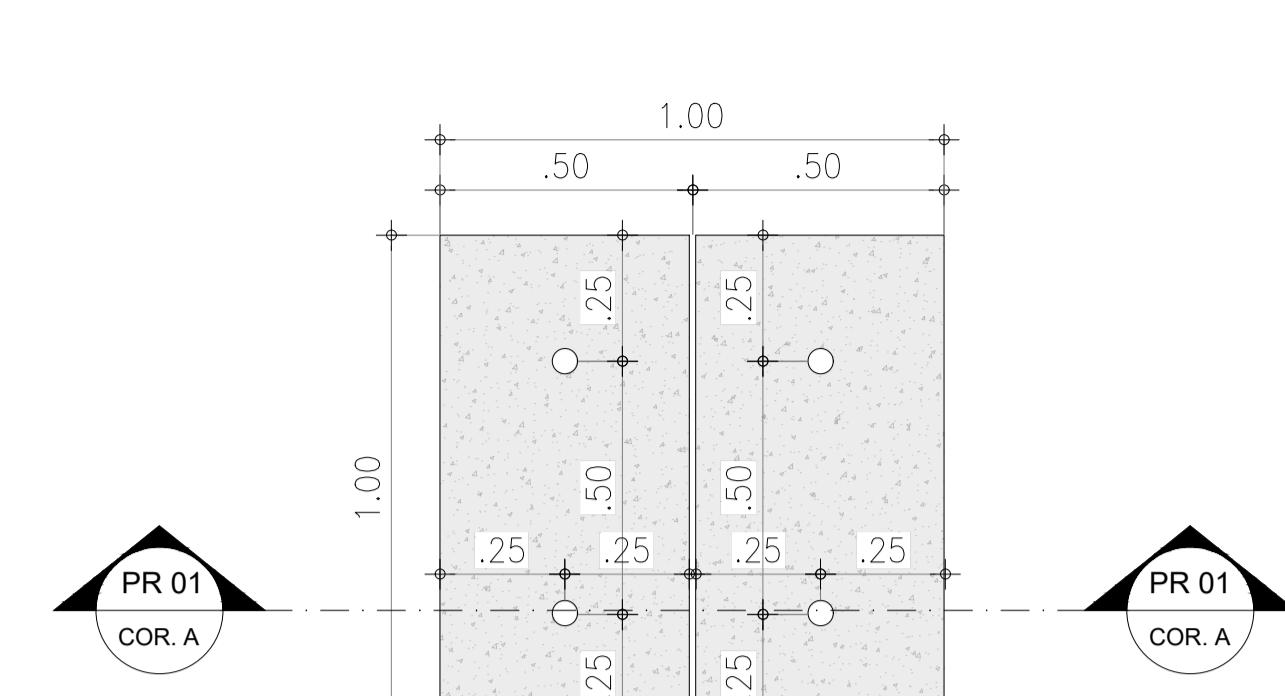
MATERIAL		J _t
LODO		0
ARGILA UMEDECIDA	0,25	
TERRA VEGETAL	0,50	
ARGILA ARENOSA	0,75	
ARGILA COMPACTADA	1,00	
SAIBRO	1,50	
ROCHA BRANDA	5,00	



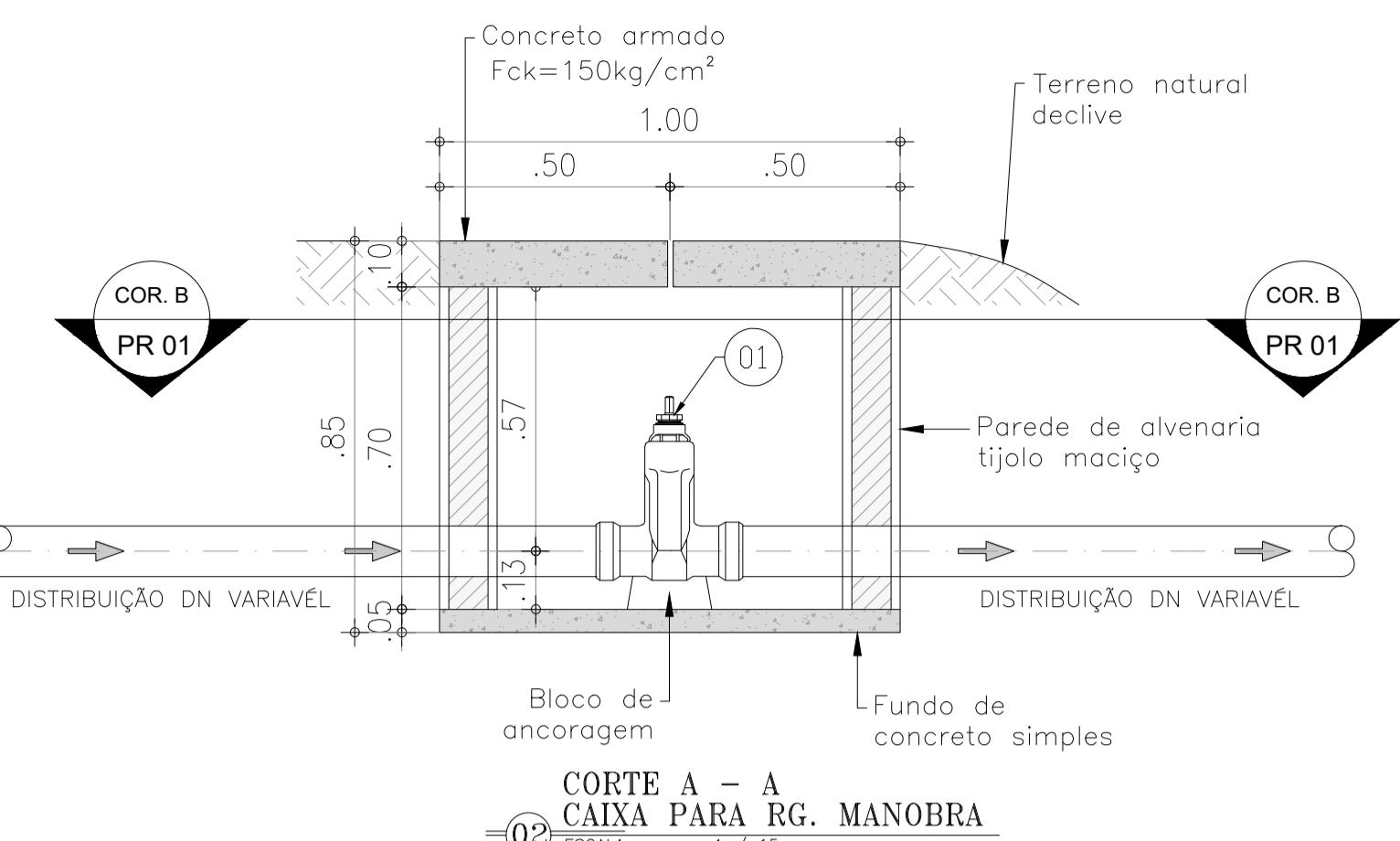
CAPS

 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES <small>IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS</small>	DESENHO:	PRANCHAS:	
	TEC_06	01/01	
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE PROJETO TÉCNICO BLOCOS DE ANCORAÇÃO			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM	ESCALA:	INDICADA
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	ANTÔNIO FLÁVIO		
ARQUIVO:	TEC_06 BLOCOS DE ANCORAÇÃO		

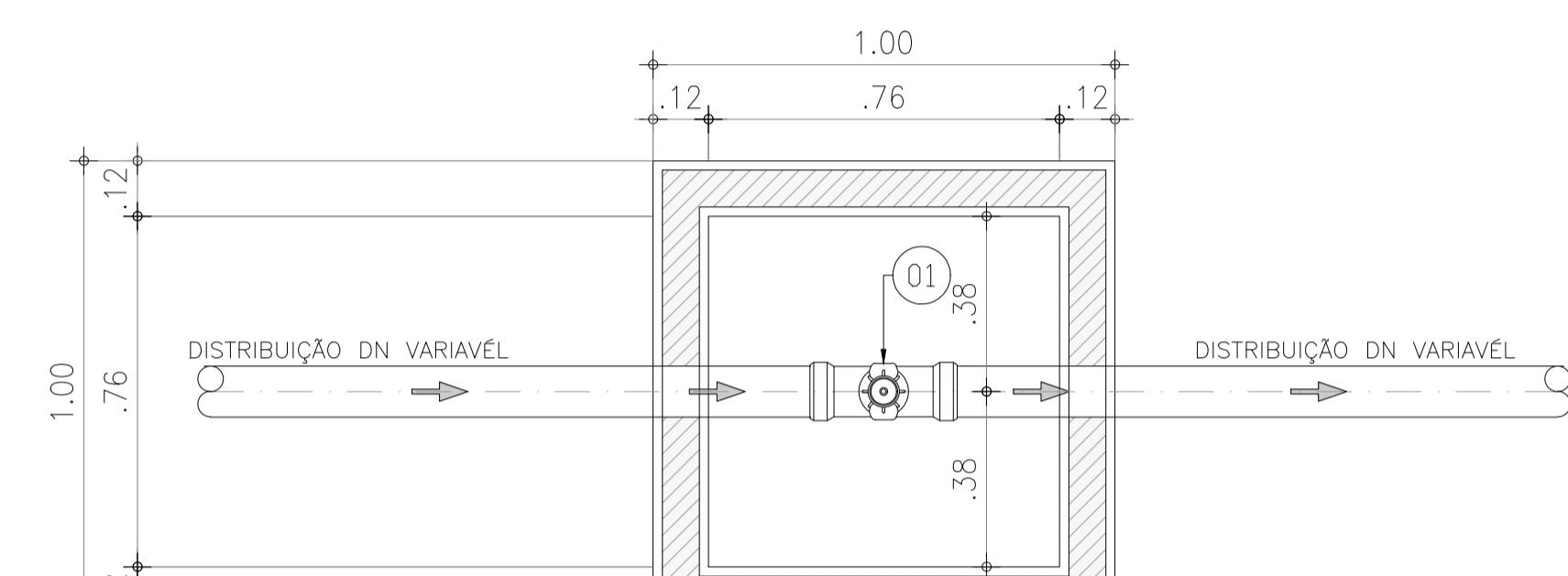




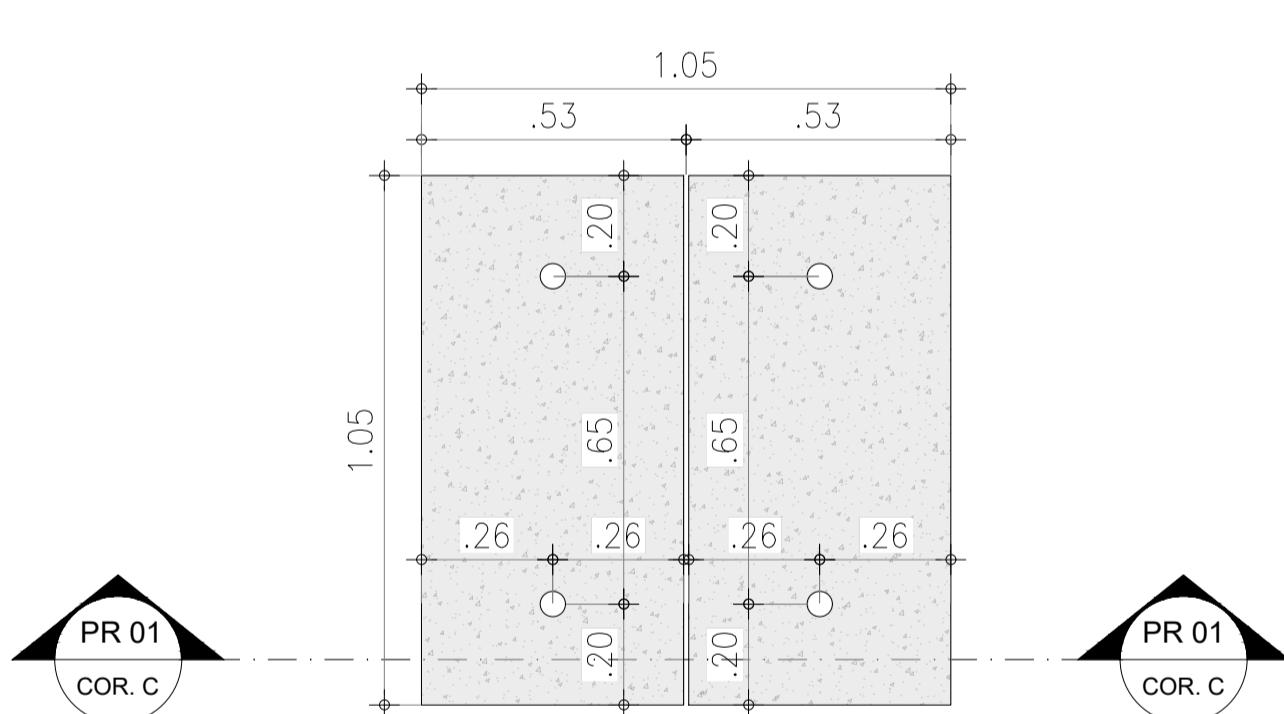
VISTA SUPERIOR
CAIXA PARA RG. MANOBRA
=01 ESCALA 1 / 15



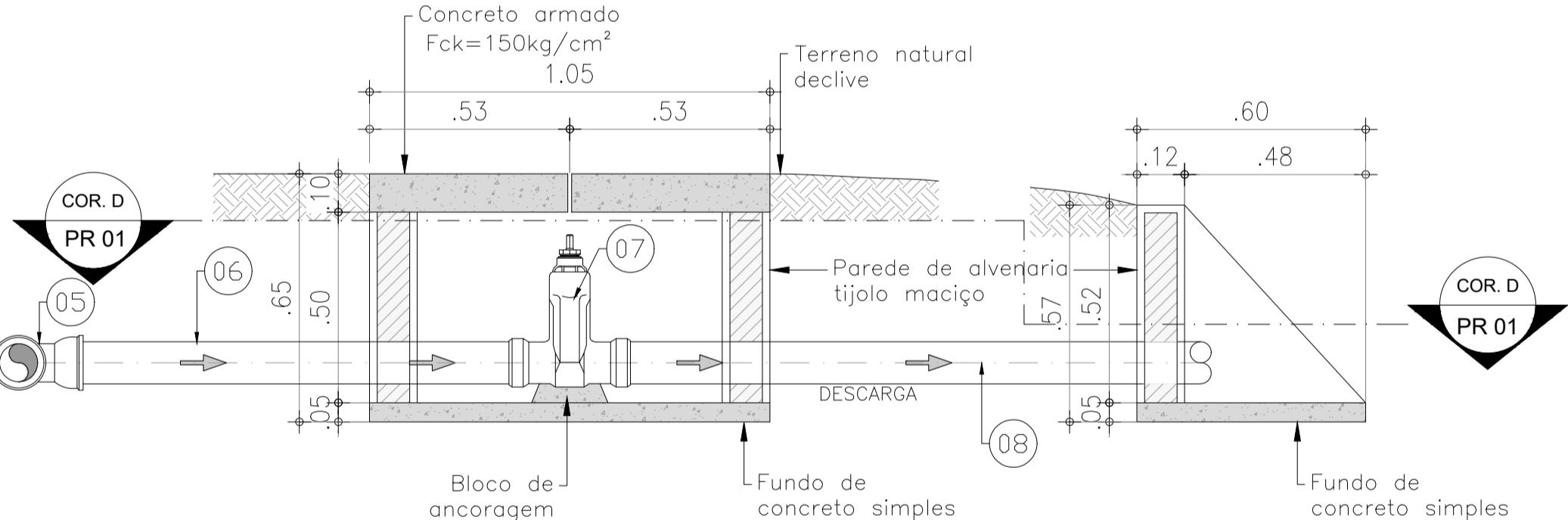
CORTE A - A
CAIXA PARA RG. MANOBRA
=02 ESCALA 1 / 15



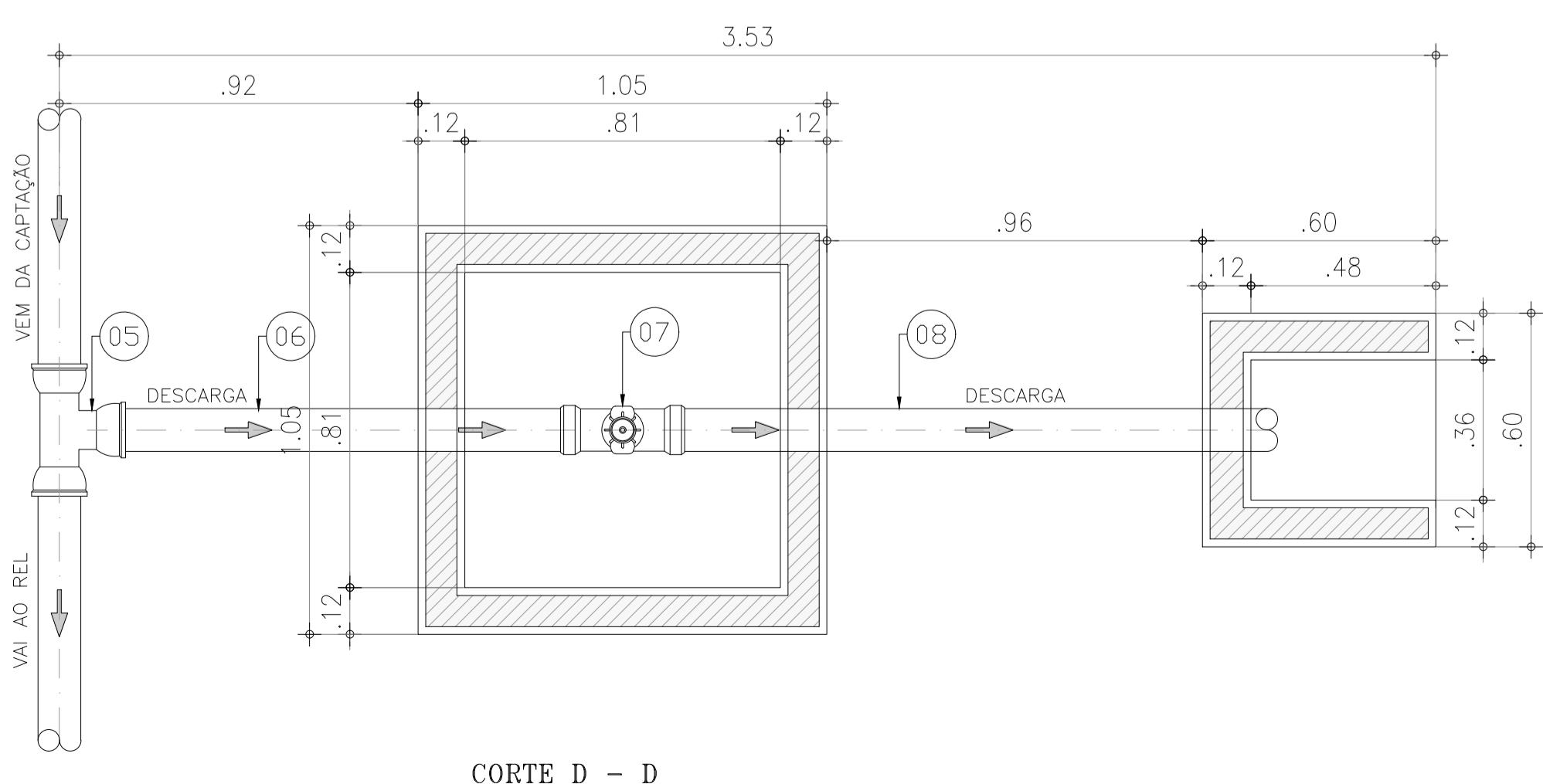
CORTE B - B
CAIXA PARA RG. MANOBRA
=03 ESCALA 1 / 15



VISTA SUPERIOR
CAIXA PARA RG. DESCARGA
=04 ESCALA 1 / 15



CORTE C - C
CAIXA PARA RG. DESCARGA
=05 ESCALA 1 / 15



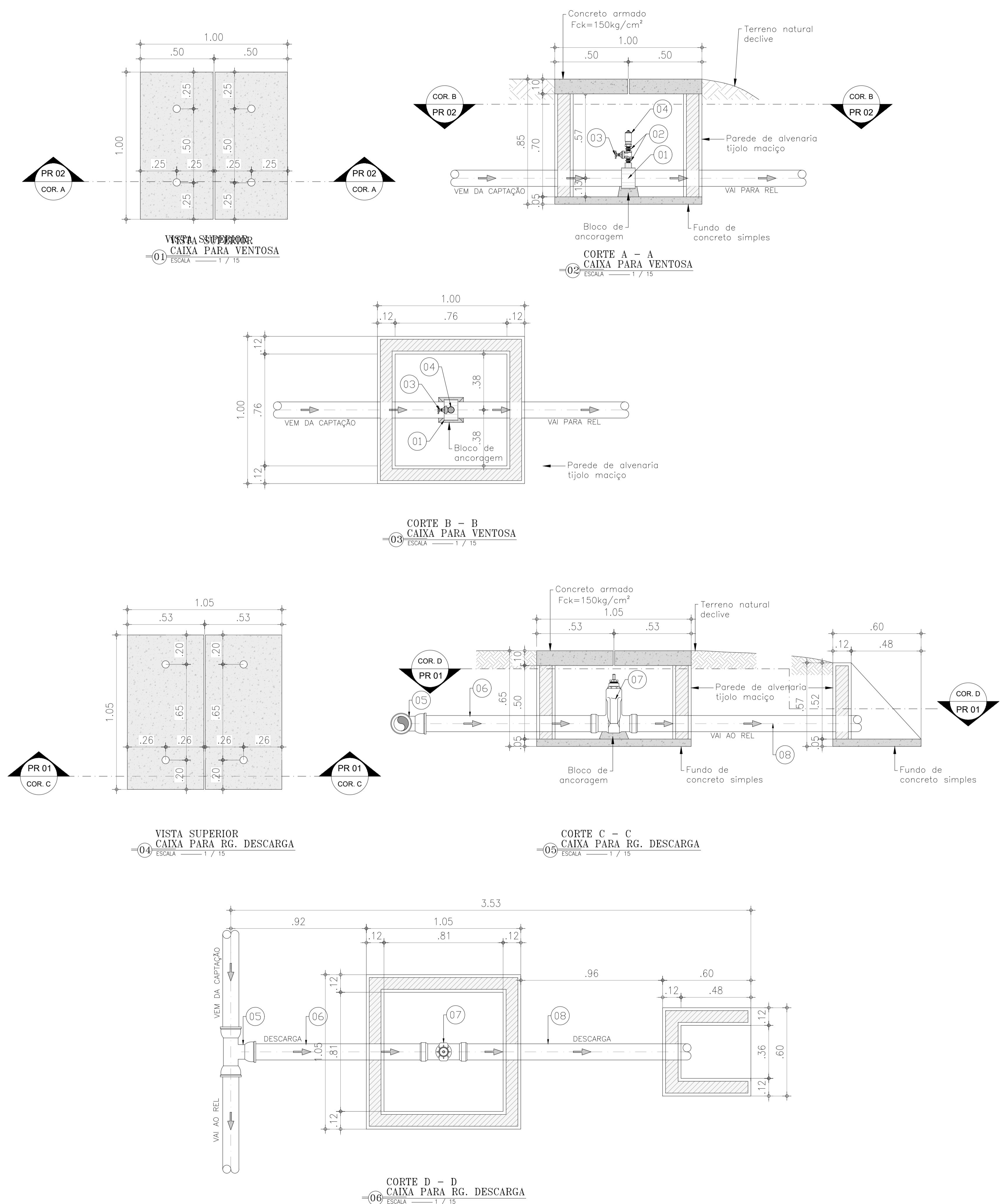
CORTE D - D
CAIXA PARA RG. DESCARGA
=06 ESCALA 1 / 15

RELAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES				
ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.	DIAM. (mm)
CONEXÕES PARA CAIXA DO RG. MANOBRA				
01	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100	UN	1	100
01	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 75	UN	1	75
01	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50	UN	1	50
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 100				
02	TE FoFo COM BOLSAS DN 100x100	UN	1	100x100
03	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	100
04	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100	UN	1	100
05	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	100
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 75				
02	TE FoFo COM BOLSAS DN 75x50	UN	1	75x50
03	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	50
04	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50	UN	1	50
05	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	50
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 50				
02	TE FoFo COM BOLSAS DN 50x50	UN	1	50x50
03	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	50
04	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50	UN	1	50
05	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	50

OBSERVAÇÕES:

Segundo o item 5.10.2.2 da NBR 12218/1994 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público, o diâmetro mínimo da válvula de descarga, em tubulação, com diâmetro igual ou maior que 100 mm, deve ser de 100 mm, e, com diâmetro inferior a 100 mm, deve ser de 50 mm.

 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS	DESENHO: PRANCHA:		
	TEC_07	01/02	
PROJETO TÉCNICO DETALHAMENTO DAS CAIXAS REDE DE DISTRIBUIÇÃO – RG. DE MANOBRA E DESCARGA			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM	ESCALA:	INDICADA
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	JOÃO VICTOR PAIVA		
ARQUIVO:	TEC_07 DETALHAMENTO DAS CAIXAS		



RELAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

ITÉM	DESCRIMINAÇÃO	UNID. (UN/M)	QUANT.	DIAM. (mm)
CONEXÕES PARA CAIXA DE VENTOSA SIMPLES				
01	COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN VAR x 1"	UN	1	VAR.x25
02	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO COM ROSCA	UN	2	25
03	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO	UN	1	25
04	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA	UN	1	25
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 100				
05	TE FoFo COM BOLSAS DN 100x100	UN	1	100x100
06	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	100
07	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100	UN	1	100
08	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	100
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 75				
05	TE FoFo COM BOLSAS DN 75x50	UN	1	75x50
06	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	50
07	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50	UN	1	50
08	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	50
CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA - DN 50				
05	TE FoFo COM BOLSAS DN 50x50	UN	1	50x50
06	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,25	50
07	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50	UN	1	50
08	TUBO PVC PBA JEI CL-12	M	1,60	50

OBSERVAÇÕES:

Segundo o item 5.10.2.2 da NBR 12218/1994 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento PÚBLICO, o diâmetro mínimo da válvula de descarga, em tubulação, com diâmetro igual ou maior que 100 mm, deve ser de 100 mm, e, com diâmetro inferior a 100 mm, deve ser de 50 mm.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS	DESENHO: PRANCHA:				
	TEC_07	02/02			
PROJETO TÉCNICO DETALHAMENTO DAS CAIXAS ADUTORA – RG. DE DESCARGA E VENTOSA					
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023	ESCALA:	INDICADA
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM				
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA				
DESENHO:	JOÃO VICTOR PAIVA				
ARQUIVO:	TEC_07 DETALHAMENTO DAS CAIXAS				

Geordano de Araújo Pessoa
 Engº Civil INP 0300183610
 CPF: 879.725.903-97

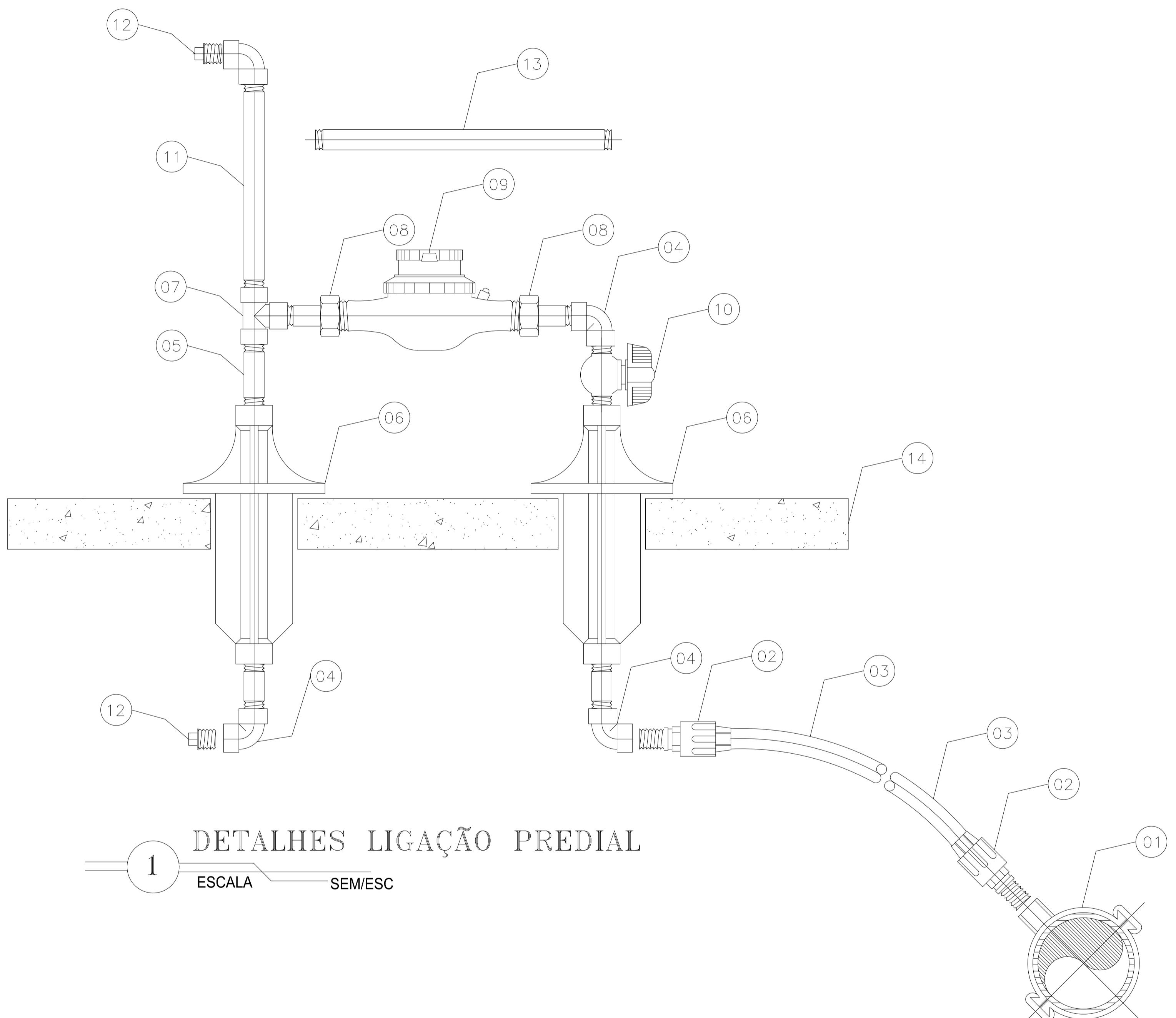
RELACAO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIMINACAO	MAT.	QUANT. un.	DIAM. mm
01	COLAR DE TOMADA	PVC	01	- x3/4"
02	ADAPTADOR P/ POLIETILENO	PVC	02	20x3/4"
03	TUBO POLIETILENO	PEAD	VER.	20
04	JOELHO 90º ROSCAVEL	PVC	04	3/4"
05	TOCO ROSCAVEL L=70mm	PVC	03	3/4"
06	TUBO ALETADO	PVC	02	3/4"
07	TE 90º ROSCAVEL	PVC	01	3/4"
08	TUBETE C/ PORCA	BRONZE	02	3/4"
09	HIDROMETRO C/ TAMPA PROTETORA	BRONZE	01	3/4"
10	REGISTRO DE ESFERA C/ BORBOLETA	PVC	01	3/4"
11	TOCO ROSCAVEL L=122mm	PVC	01	3/4"
12	BUJAO	PVC	02	3/4"
13	" CANETA PADRAO" L=290mm	PVC	01	3/4"
14	PLACA 300x600x50mm	CONCRETO	01	-

NOTA.:

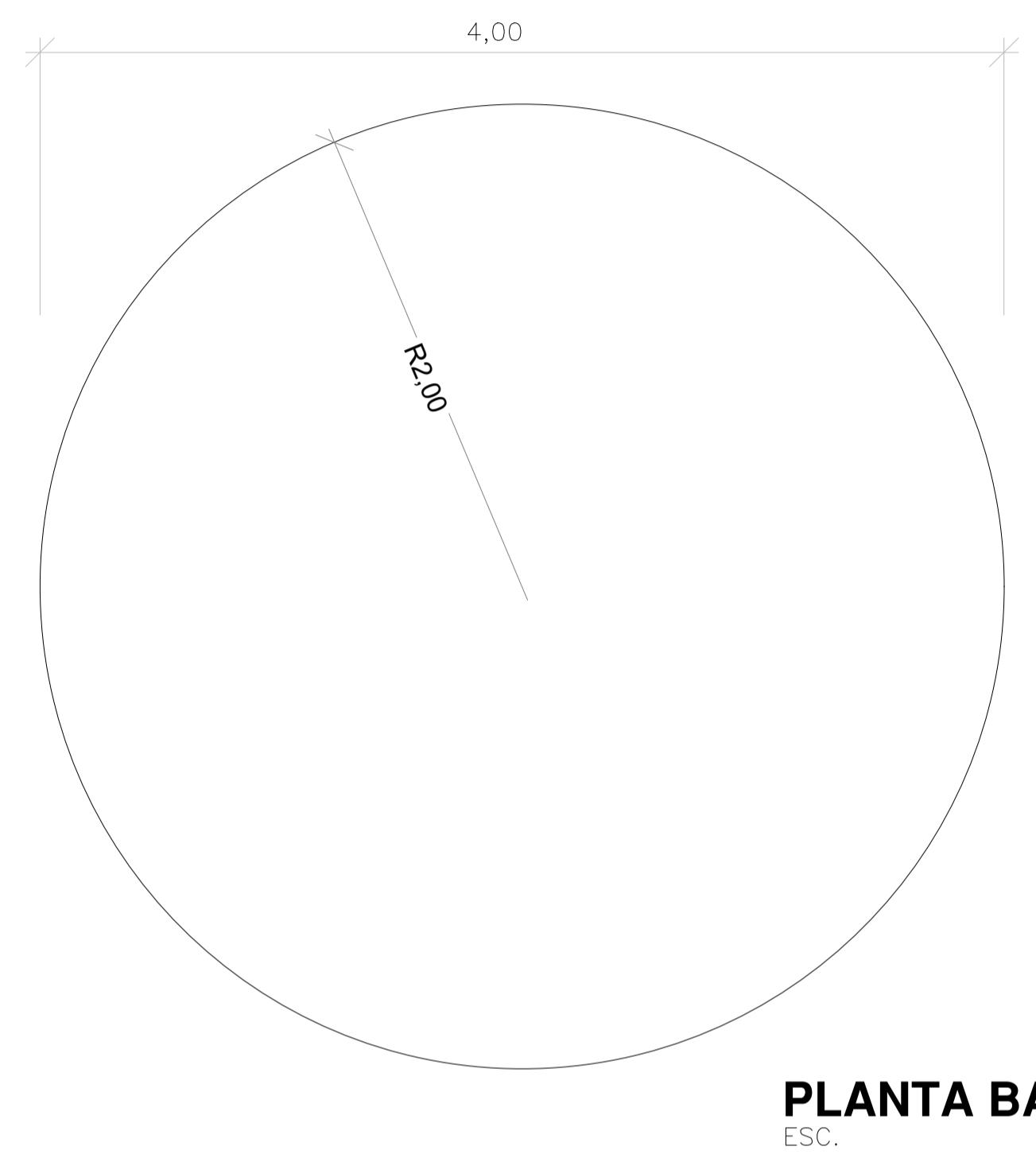
1: - O KIT P-003 E COMPOSTO DOS ITENS 4,5,8,9,10,11,12,13 e 15

2: - OS ITENS 4,8 e 10 TERÃO REFORÇO BLINDADO



Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 030183610
CPF: 879.725.903-97

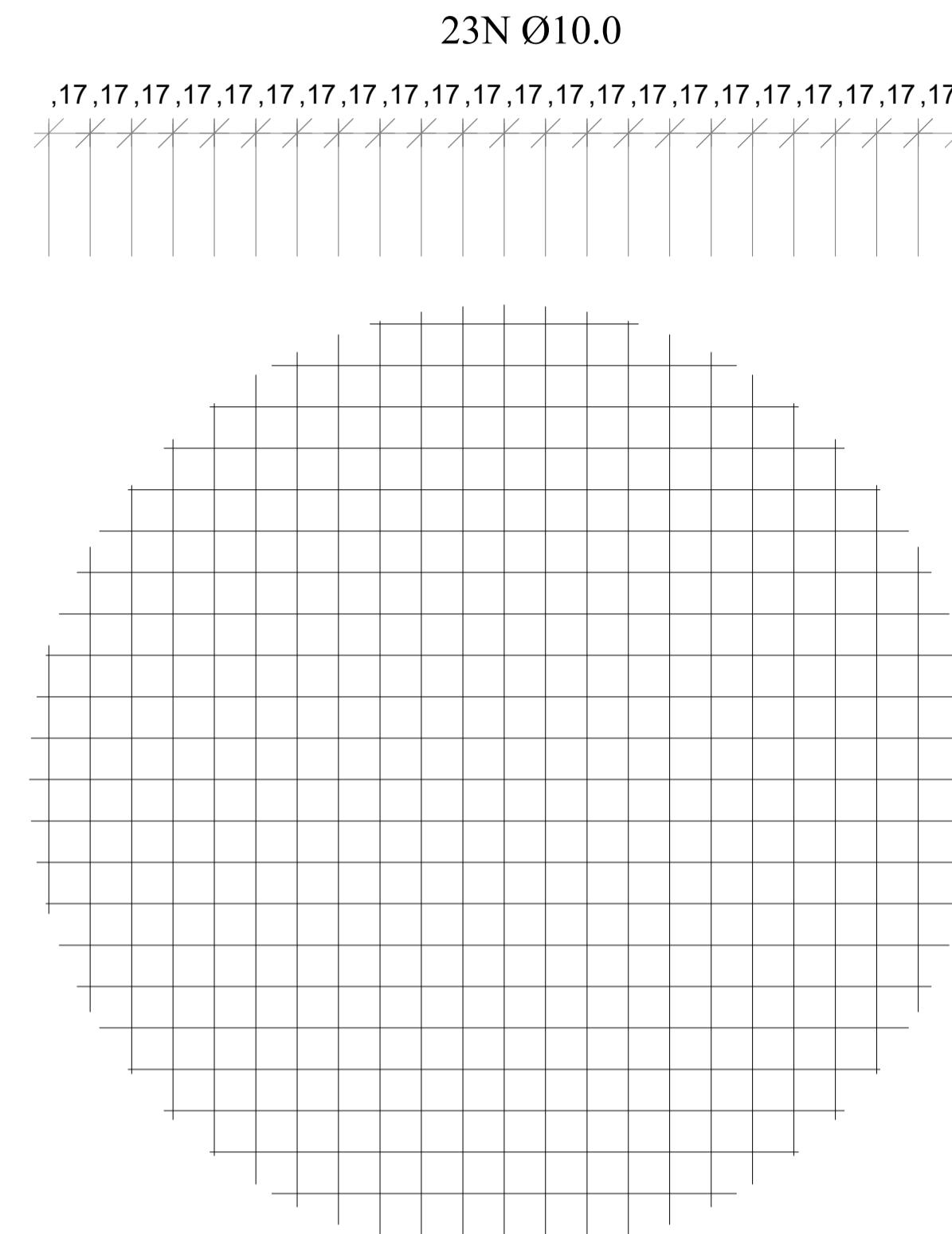
CEARÁ GOVERNO DO ESTADO	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		
	SECRETARIA DAS CIDADES		
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS			
PROJETO TÉCNICO			
LIGAÇÃO PREDIAL			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM-CE		
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	ANTÔNIO FLÁVIO		
ARQUIVO:	TEC_08 LIGAÇÃO PREDIAL		



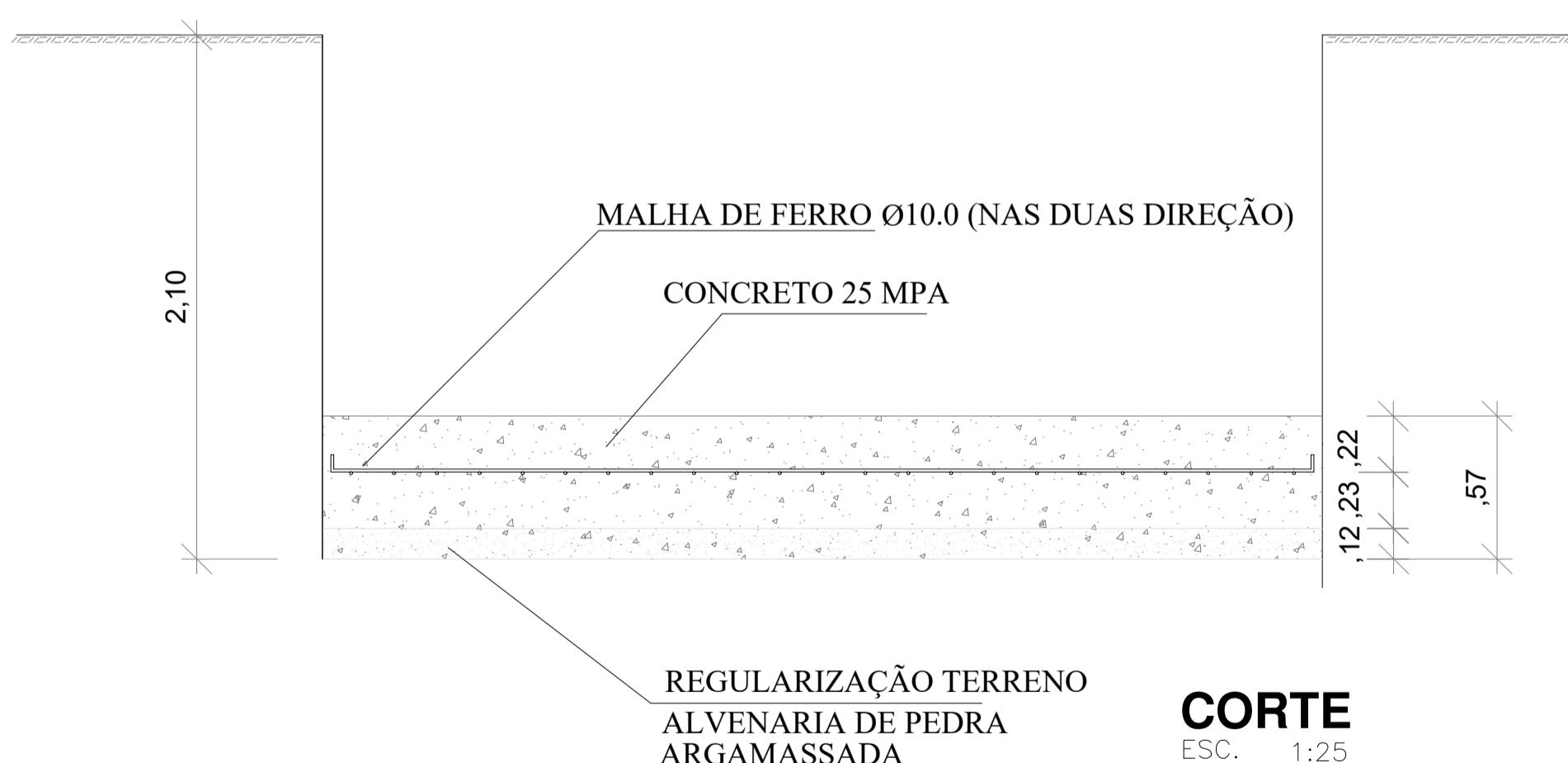
PLANTA BAIXA
ESC. 1:25



23N Ø10.0



MALHA
ESC. 1:2



CORTE
ESC. 1:25

N1	5	111	5
N2	5	193	5
N3	5	244	5
N4	5	282	5
N5	5	312	5
N6	5	336	5
N7	5	369	5
N8	5	380	5
N9	5	388	5
N10	5	393	5
N11	5	396	5
N12	5	398	5
N13	5	400	5

FERRAGEM
ESC. 1:25


Geordanio de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0600183610
CRP-870.725.002-97

 CEARÁ <small>GOVERNO DO ESTADO</small>	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS	DESENHO:	PRANCHA:
		TEC_09	01/02
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE			
P R O J E T O T É C N I C O			
PROJETO ESTRUTURAL			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM		
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	ANTONIO FLAVIO		
ARQUIVO:	TEC_09 PROJETO ESTRUTURAL		

RESUMO DE AÇO

ACO	BITOLA mm pol	PESO	
		N	QUANT COMP
CA-60	3.4	1	10.0 3 130
	4.2	2	10.0 3 130
	4.6	3	10.0 3 180
	5.0 3/16"	4	8.0 20 250
	6.0	5	8.0 20 250
	6.3 1/4"	6	10.0 3 130
	8.0 5/16"	7	10.0 3 130
	10.0 3/8"	8	10.0 3 180
	12.5 1/2"	9	8.0 20 250
	16.0 5/8"	10	8.0 20 250
	20.0 3/4"	11	4.2 4 992
	22.5 7/8"	12	4.2 5 1023
	25.0 1"	13	5.0 34 116
		14	10.0 21 250
		15	10.0 21 250
		16	8.0 21 250
		17	8.0 21 250
		18	4.2 4 932
		19	4.2 5 963
		20	5.0 31 116
		21	4.2 4 992
		22	4.2 5 1048
		23	5.0 1 1052
		24	5.0 1 1083
		25	4.2 4 992
		26	4.2 5 1023
		27	5.0 1 1052
		28	5.0 1 1083
		29	5.0 32 116
		30	5.0 7 116
			TOTAL 317 Kg

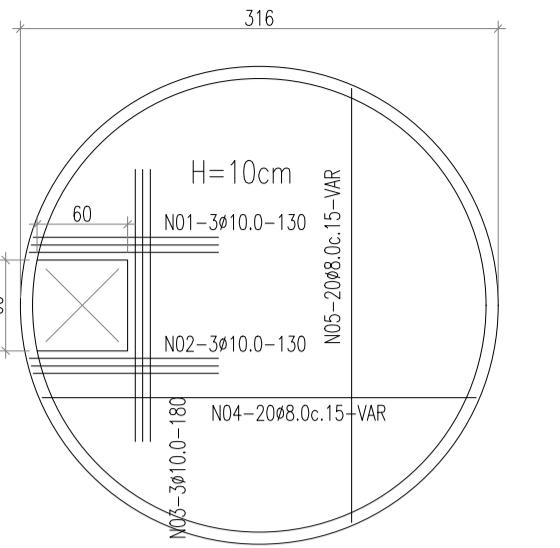
OBSERVAÇÃO

- FERRAGEM PARA CONSTRUÇÃO DE UMA PEÇA DE CADA DOS DOIS ANEIS E TAMPA DIMENSIONADOS.
- DEVERÁ SER INCLUIDO AS PERAS REFERENTE AO CORTE DAS FERRAGENS.
- O CALCULO DA FERRAGEM DA TELA FOI CONSIDERADO O PESO DE 2,20KG POR METRO QUADRADO (TEL 10 X 10cm)

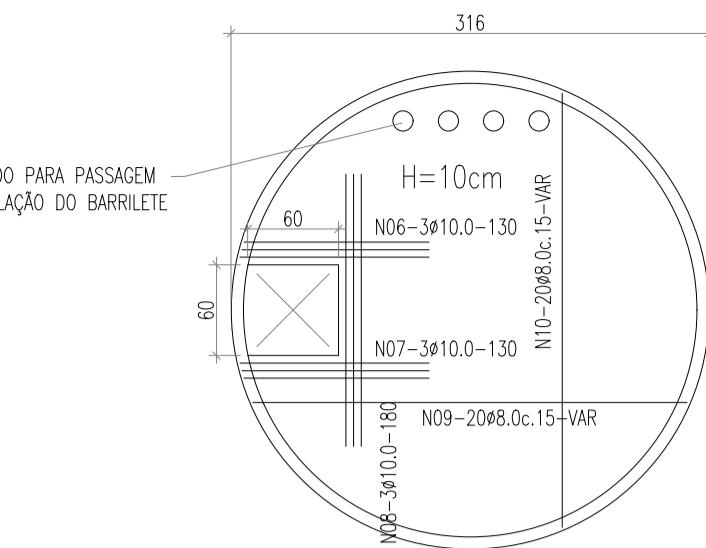
ARMADURA

N	φ	QUANT	COMP
1	10.0	3	130
2	10.0	3	130
3	10.0	3	180
4	8.0	20	250
5	8.0	20	250
6	10.0	3	130
7	10.0	3	130
8	10.0	3	180
9	8.0	20	250
10	8.0	20	250
11	4.2	4	992
12	4.2	5	1023
13	5.0	34	116
14	10.0	21	250
15	10.0	21	250
16	8.0	21	250
17	8.0	21	250
18	4.2	4	932
19	4.2	5	963
20	5.0	31	116
21	4.2	4	992
22	4.2	5	1048
23	5.0	1	1052
24	5.0	1	1083
25	4.2	4	992
26	4.2	5	1023
27	5.0	1	1052
28	5.0	1	1083
29	5.0	32	116
30	5.0	7	116

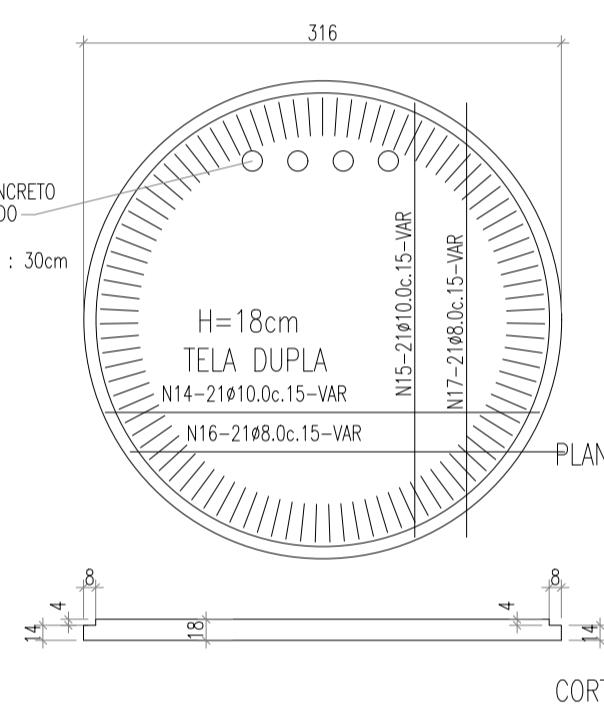
DETALHE DA LAJE DE TAMPA



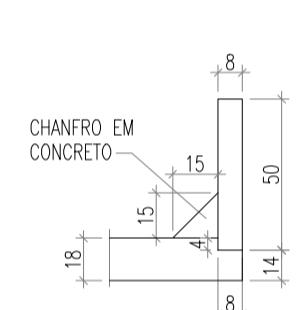
DETALHE DA LAJE DE PISO



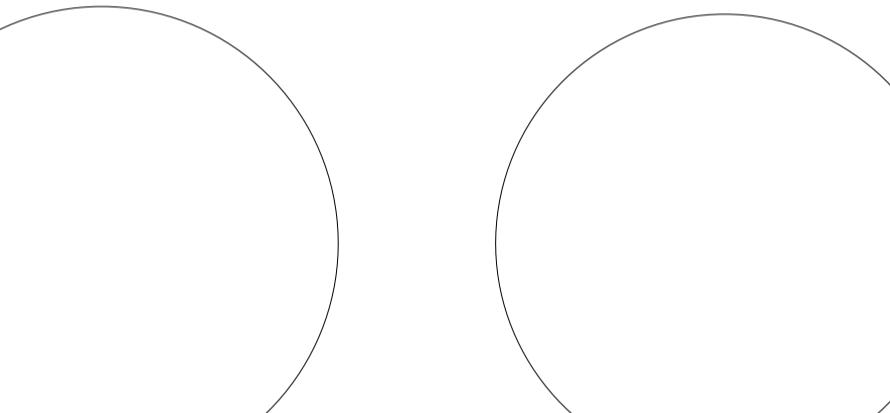
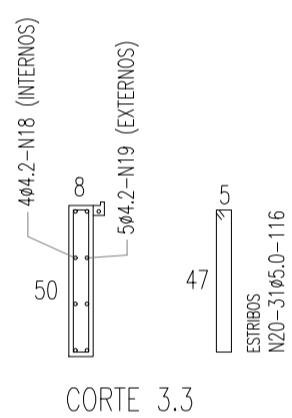
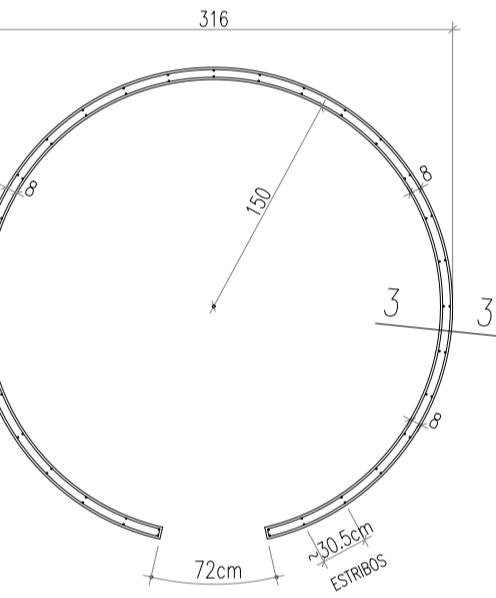
DETALHE DA LAJE DE FUNDO



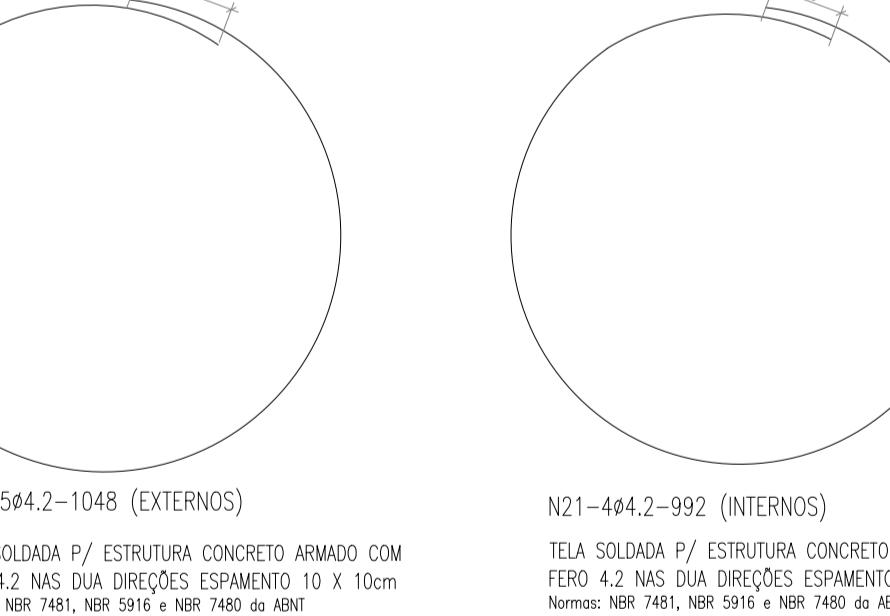
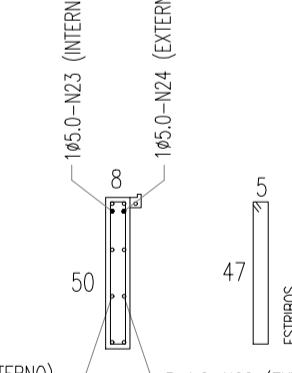
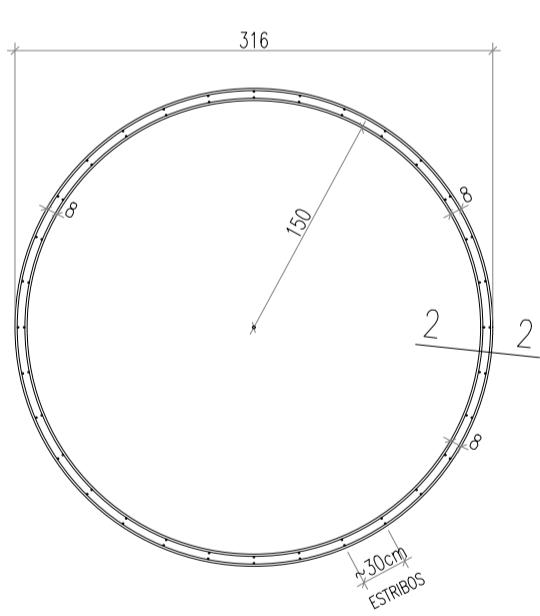
DETALHE DO CHANFRO A SER EXECUTADO NA MONTAGEM ENTRE A LIGAÇÃO DA LAJE DE FUNDO COM ANEL SUPERIOR A ELA



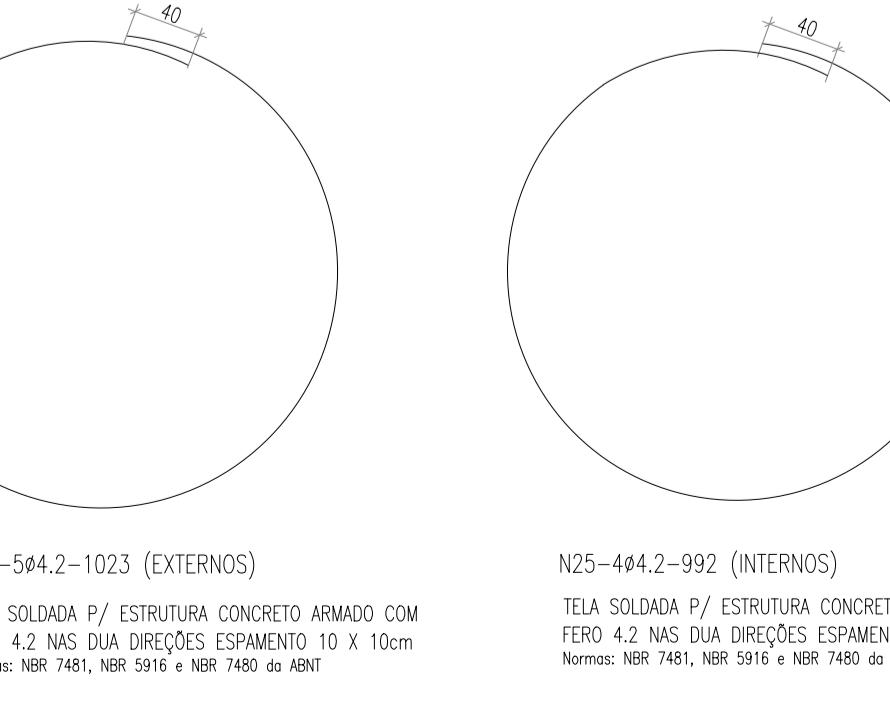
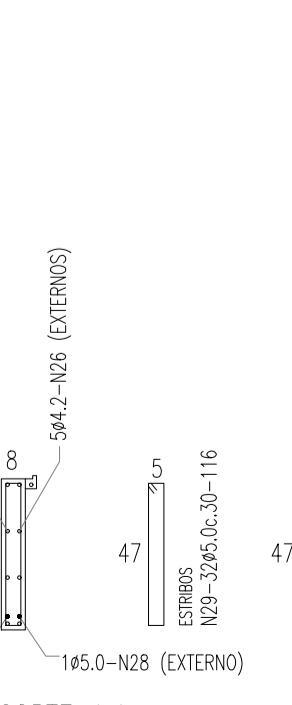
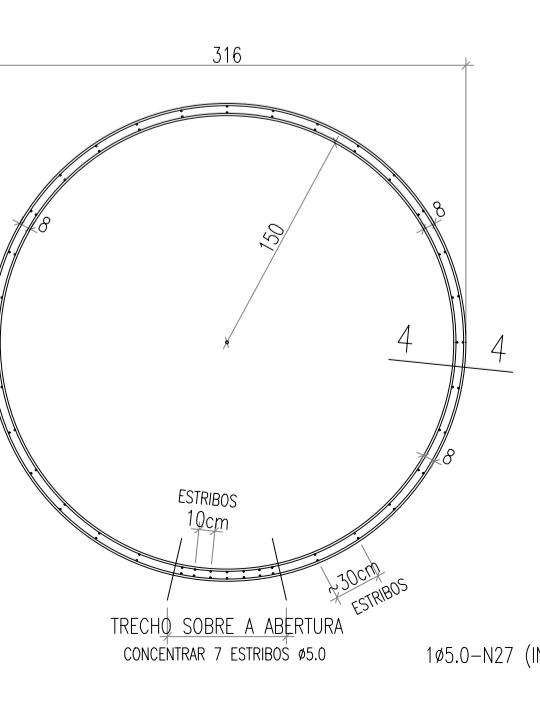
DET. ANEL TIPO (B)



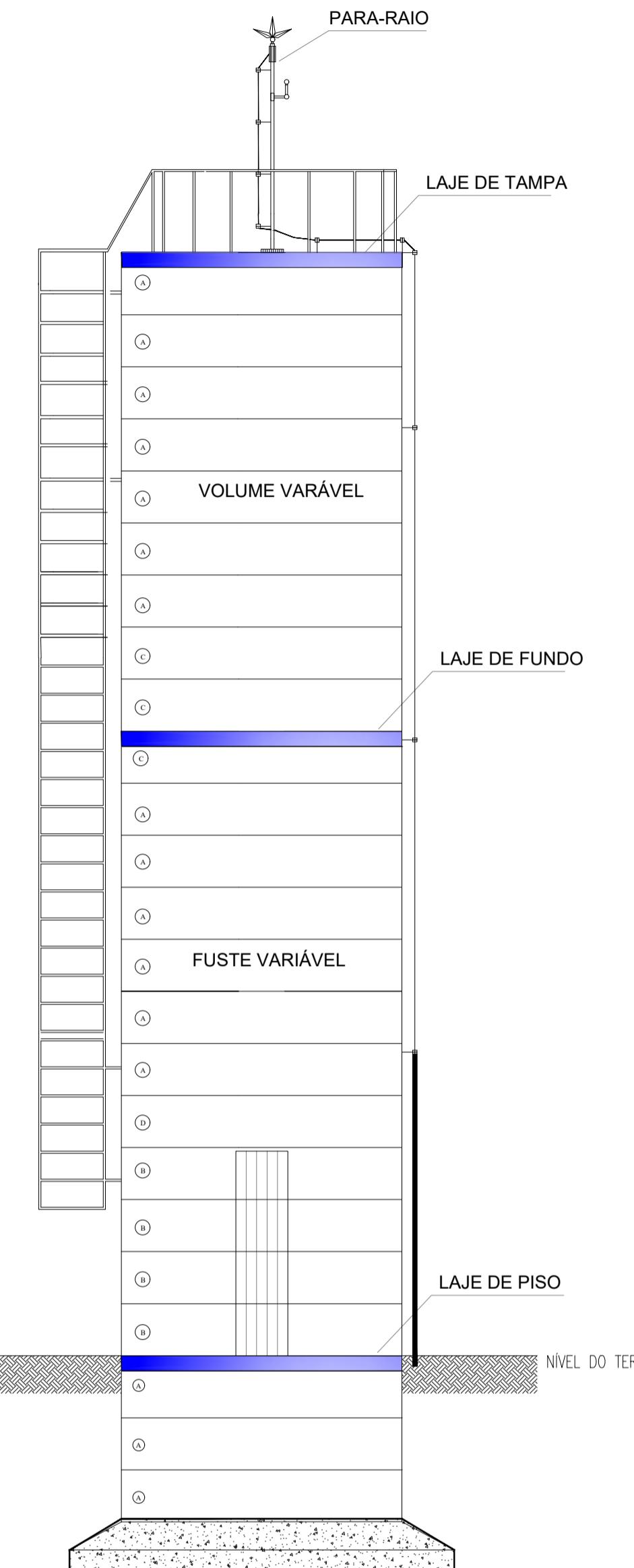
DET. ANEL TIPO (C)



DET. ANEL TIPO (D)



DETALHE VERTICAL DO RESERVÓRIO

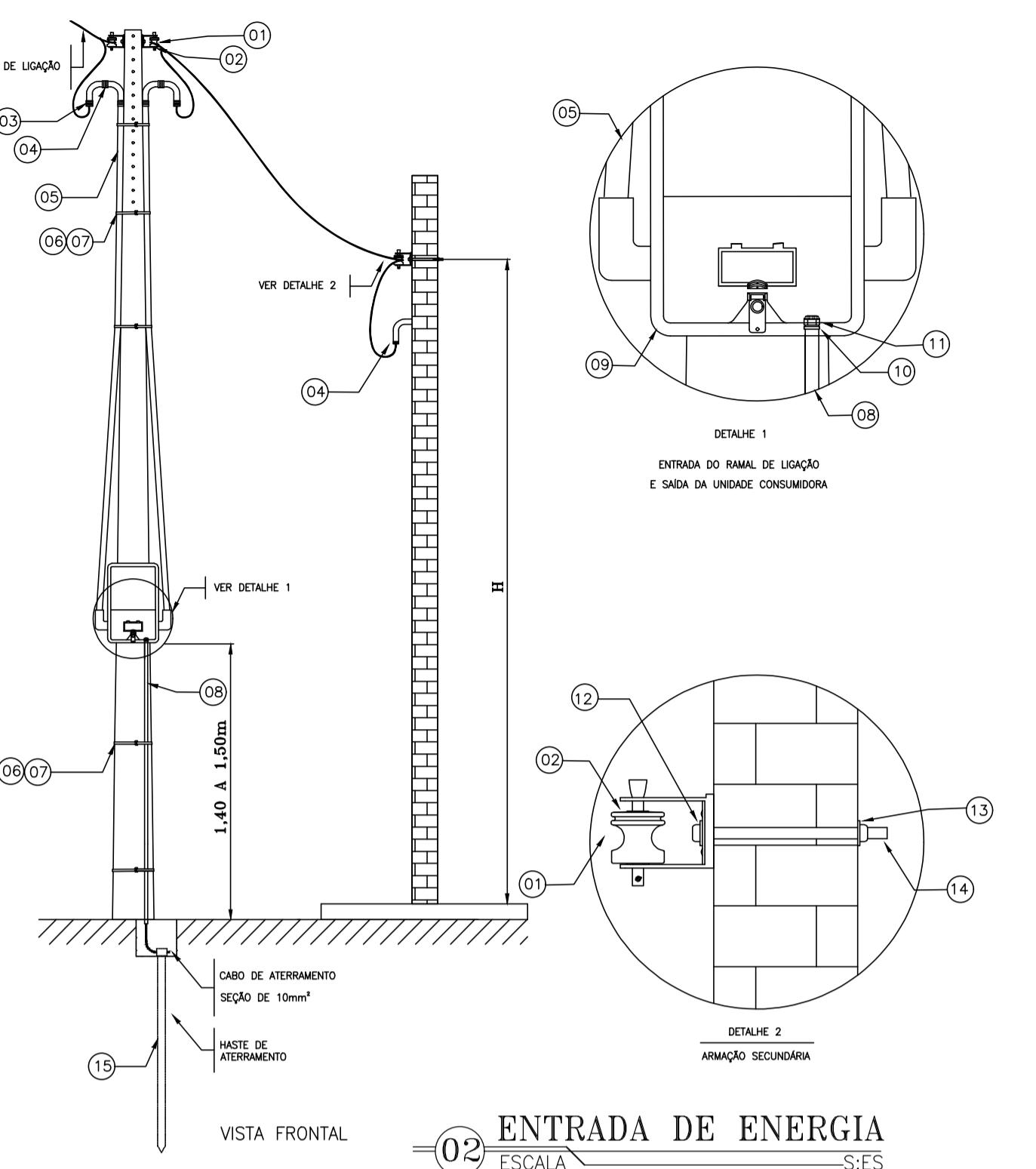
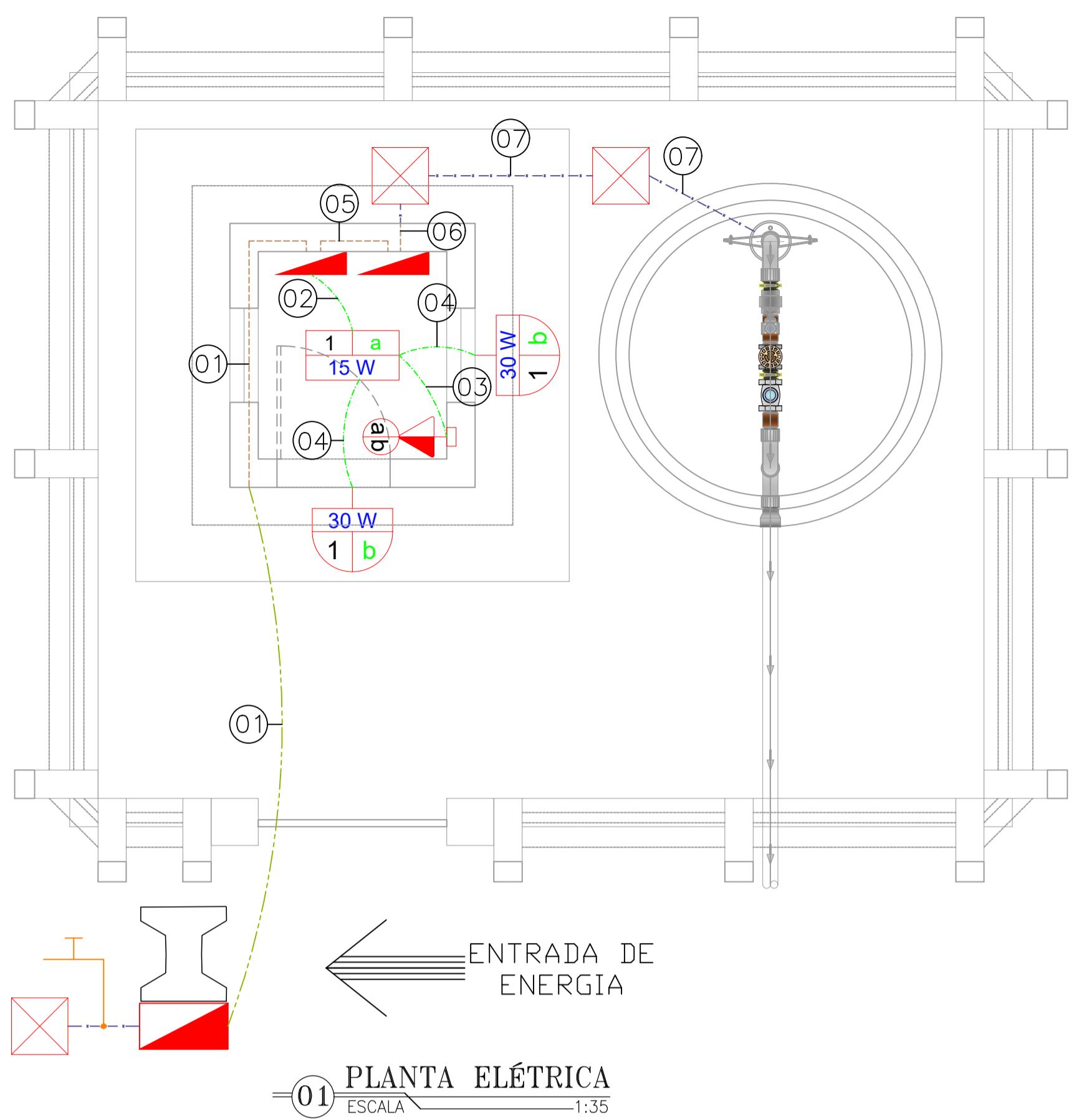


OBSERVAÇÕES

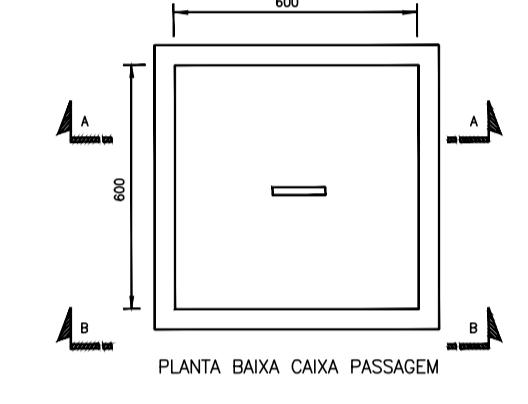
- O VOLUME POR MANILHA É DE 3,5m³
- A PROFUNDIDADE TOTAL DA ESCAVAÇÃO DA BASE = 2,10m
- A BASE DE CONCRETO ARMADO DEVERÁ TER UMA ALTURA 0,60m
- AS TRÊS MANILHAS DA BASE NÃO DEVERÁ SER ATERRADA
- DEVERÁ SER EXECUTADO O CHANFRO ENTRE A LAJE DE FUNDO E O ANEL SUPERIOR
- DEVERÁ SER EXECUTADO BLOCOS DE ANCORAÇÃO NA TUBULAÇÃO DO BARRILETE

Geordano de Araújo Pessoa
Engº Civil RNP 0690183610
CPF: 879.25.903-97

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHA:	
SECRETARIA DAS CIDADES		TEC_09 02/02	
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS			
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE			
PROJETO TÉCNICO			
PROJETO ESTRUTURAL			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM	ESCALA:	INDICADA
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	ANTONIO FLAVIO		
ARQUIVO:	TEC_09 PROJETO ESTRUTURAL		



RELAÇÃO DE MATERIAIS (CASA DE COMANDO)		
UNID.	QUANT.	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
M	20	ELETRODUTO DE PVC 3/4"
M	2	DISJUNTOR TERMO MAGNÉTICO MONO-POLAR 10A
UN	2	DISJUNTOR TERMO MAGNÉTICO TRI-POLAR DE CURVA C 16A
UN	1	HASTE DE ATERRAMENTO COOPERWELD 5/8" X 2,40M
M	15	CABO 450/750V #2,5mm ²
M	15	CABO 450/750V #1,5mm ²
M	3	CONECTOR DE ATERRAMENTO 5/8" X 3/4"
UN	1	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 15W
UN	2	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 30W
UN	1	CONECTOR DE ATERRAMENTO TIPO K2C17-10MM
UN	1	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO PVC - 4X4 QUADRADA
M	3	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1" TIPO "D" EM PVC
M	15	ABRACADERA P/ ELETRODUTO 1" TIPO "D" EM PVC



LEGENDA DAS INDICAÇÕES	
SIMBOLOGIA	DESCRIPÇÃO
0-1-2-3-4	INDICAÇÃO DE CIRCUITOS
W	INDICAÇÃO DE POTÊNCIA
a-b-c	INDICAÇÃO DE RETORNOS PARA ACIONAMENTOS DAS LUZES
LEGENDA DAS CONVENÇÕES	
SIMBOLOGIA	
	Q.GLF - QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E FORÇA
	Q.Mt1 - QUADRO DE MOTORES
	Q.MED - QUADRO DE MEDIDAÇÃO
	CONJ. INTERRUPTOR 2 SEÇÕES + 1 TOMADA 2P+T - 1,20m DO PISO
	CONJ. 2 TOMADAS 2P+T - 1,20m DO PISO
	CONJ. 1 TOMADA 2P+T - 1,20m DO PISO
	CONJ. INTERRUPTOR 2 SEÇÕES - 1,20m DO PISO
	LUMINÁRIA P/ LÂMPADA FLUORESCENTE - SOBREPOR TETO
	LUMINÁRIA P/ LÂMPADA FLUORESCENTE - TIPO ARANDELA
	CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO
	LUMINÁRIA P/ LÂMPADA FLUORESCENTE - SOBREPOR TETO
	INDICAÇÃO DE ATERRAMENTO
	FIOS - NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
	ELETRODUTOS EMBUTIDO OU APARENTE EM ALVENARIA
	ELETRODUTOS EMBUTIDO NO PISO OU SOLO
	CONDUTOR AÉREO
	ELETRODUTO EMBUTIDO OU APARENTE EM TETO
	DERIVAÇÃO DO CIRCUITO
	POSTE DE CONCRETO



GENERALIDADES
As instalações elétricas devem ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos nas normas brasilienses, em particular a NBR5410/2004, e não devem ser alteradas sem prévia autorização do engenheiro projetista responsável.

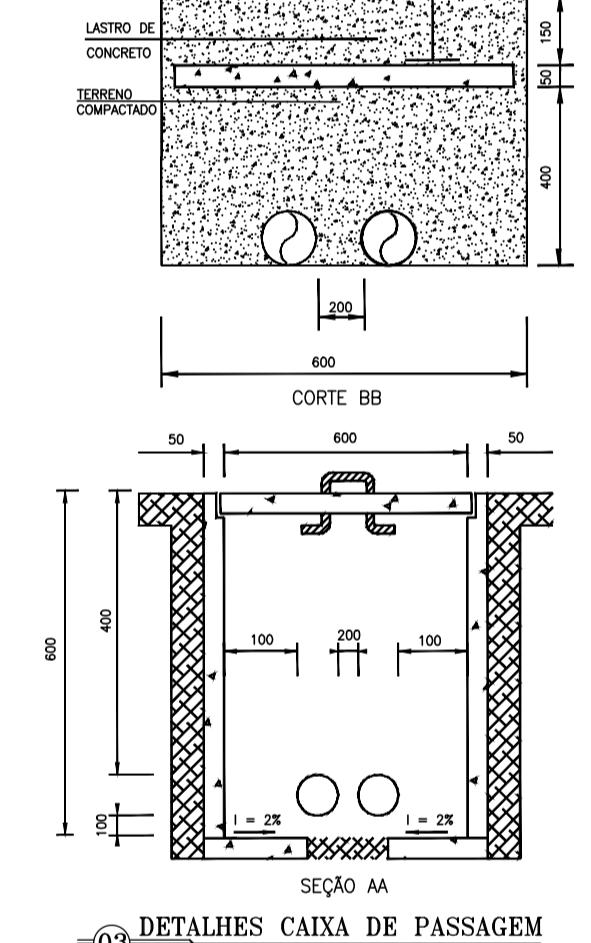
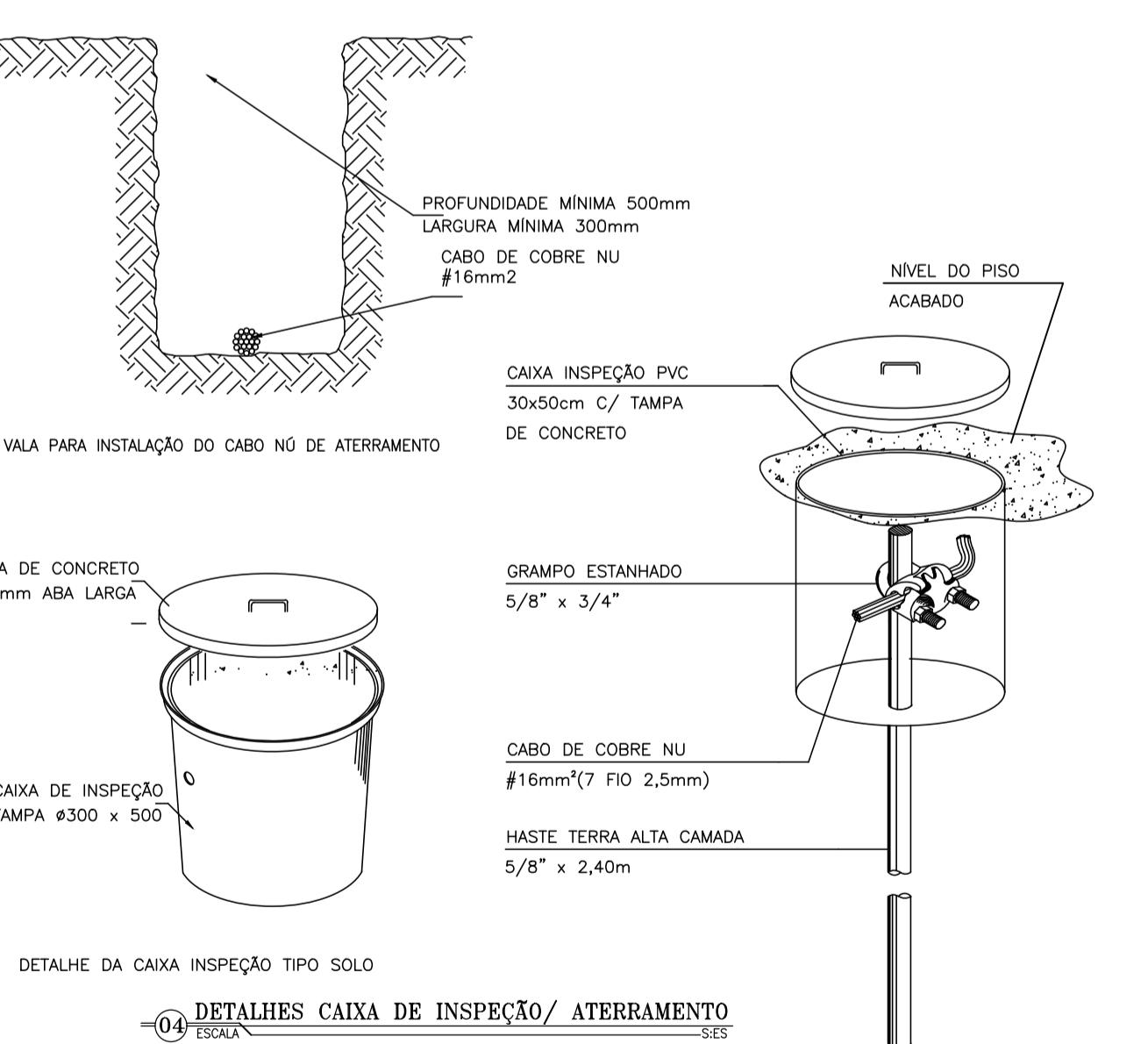
CONDUTORES
-A seção do condutor neutro de cada circuito é igual ao da fase do mesmo;

-O condutor neutro NUNCA poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação;

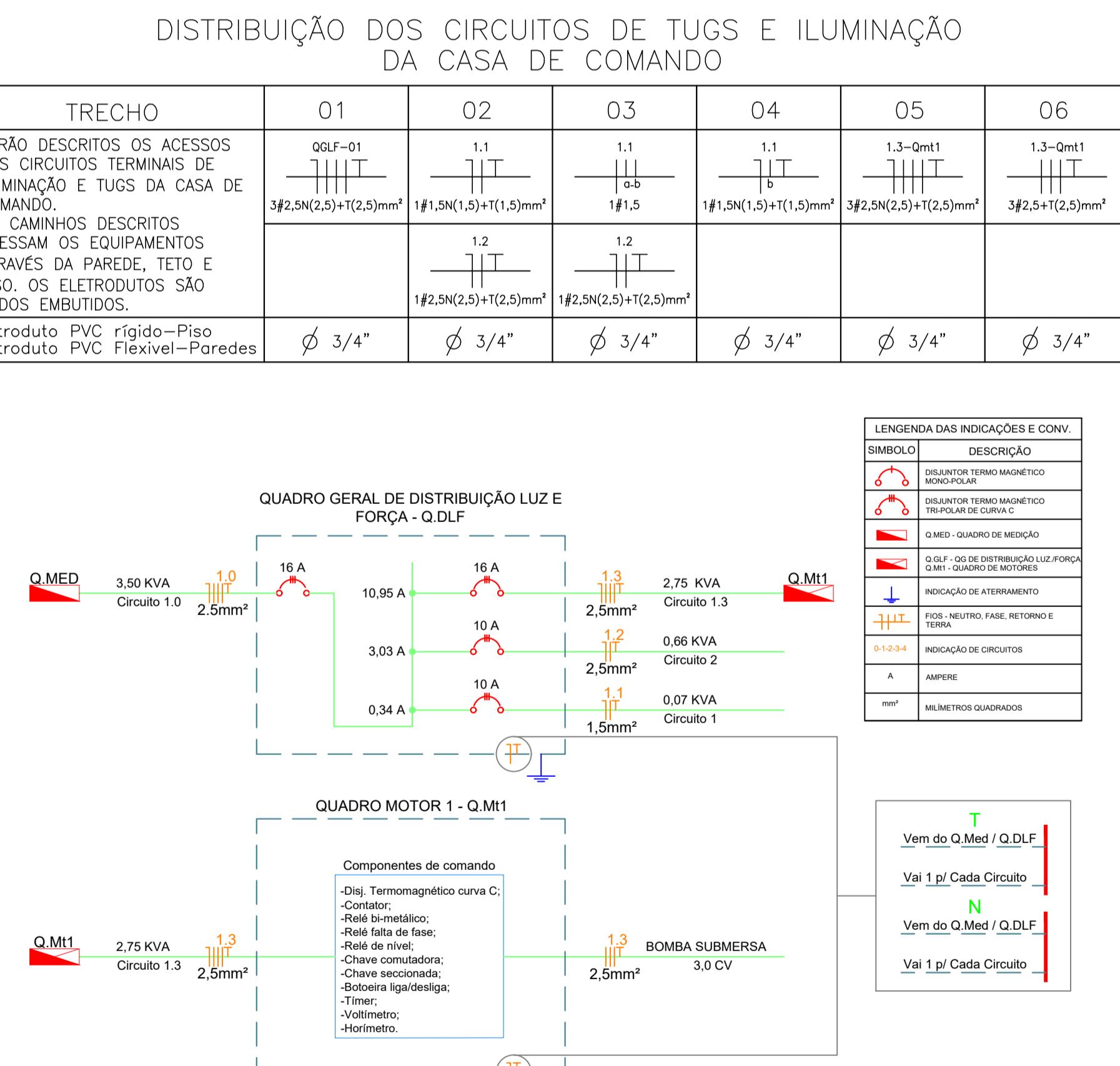
O condutor neutro de um referido circuito EM HIPÓTESE ALGUMA deverá ser compartilhado com outro circuito, ou seja, cada circuito deverá possuir seu próprio condutor neutro advindo do seu quadro de distribuição;

-A fim de facilitar a instalação dos circuitos de cada dreno, sugere-se que estes sejam identificados pelas seguintes cores:

Fases Vermelha; Neutro Azul; Terra Verde/Amaral; Retorno Branco.



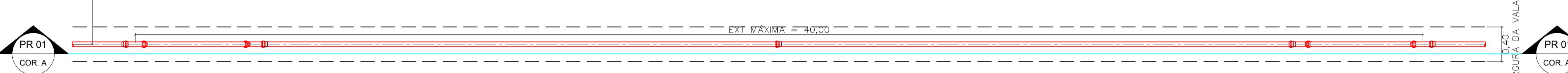
Coordenação de Áreas Pessoas
Engº Civil RNP 030183610
CPF: 879.725.903-97



Circuito	Descrição do Circuito	Pontos de Tomadas (W)		Pontos de Iluminação (W)		Carga Especial (W)	Potência Ativa (W)	Fator de Potência	Potência Aparente (VA)	Potência Reativa (W)	Tensão	Corrente	Disjuntor (A)			Condutor			Fator de Agrupamento	Fator de Temperatura	Balanceamento de Fases			Queda de Tensão								
		400,00	600,00	15,00	30,00								Corrente Nominal (A)	Curva C	Interruptor	Método de Ref.	Classe	Material	Tensão Isolada (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Distr. de Fases	A	B	C	V/A.km	Distância (km)	Δ%			
1.1	Iluminação Geral			1,0	2,0		75,00	1,00	75,00	0,00	220	0,34	10,00		B2	5,00	PVC	450/750V	1x1,5	1x1,5	1x1,5	0,80	0,94	16,50	21,94	A	75,00	23,30	0,015	0,05		
1.2	Tomadas de Uso Geral			1,0			600,00	0,90	666,67	290,59	220	3,03	10,00		B2	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5	0,80	0,94	23,00	30,59	B	666,67	14,30	0,015	0,30		
1.3	Motor elétrico I - Captação			2,206,50	2,206,50	0,80	2,758,13	1,654,88	220	10,95	16,00	C	3KA	D	5,00	PVC	450/750V	3x2,5	1x2,5	1x2,5	1,00	0,94	24,00	25,53	ABC	2,758,13	2,758,13	12,40	0,050			
	QGLF - 0	0,0	1,0	1,0	2,0	2,206,50	2,881,50	0,82	3,499,79	1,945,47	220	14,32	16,00		D	2,00	EPK ou VDE	0,6/1KV	3x2,5	1x2,5	1x2,5	1,00	0,96	24,00	25,00	ABC	2,833,13	3,424,79	2,758,13	12,40	0,020	1,61

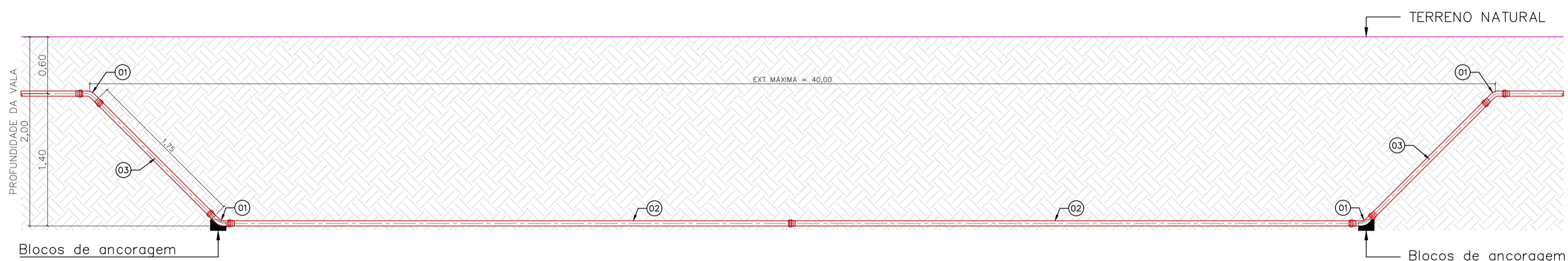
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHAS:
SECRETARIA DAS CIDADES		TEC-10
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS		01/01
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE		
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO		
PROJETO TÉCNICO		
FINANCIADOR: GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ DATA: 01/2023 ESCALA: INDICADA		
BENEFICIÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM		
ENGENHEIRO: GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO: JOÃO VICTOR PAIVA		
ARQUIVO: TEC_10 PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO		

PASSAGEM EM TERRENO NATURAL



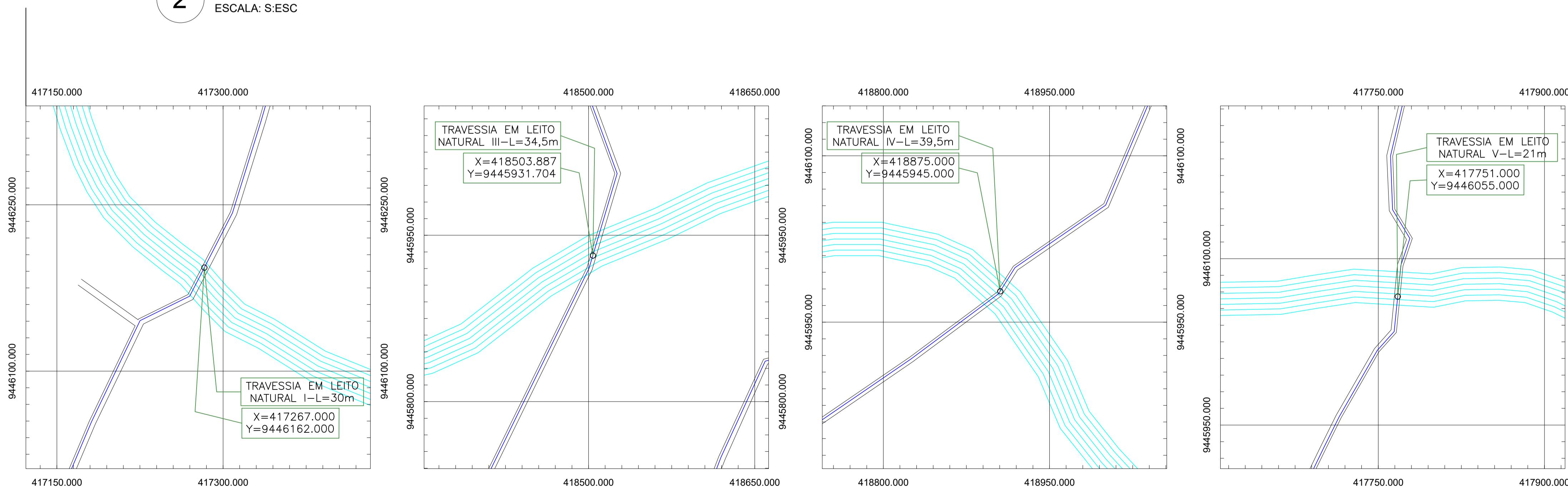
1 PLANTA BAIXA

ESCALA: S:ESC



2 CORTE A - A

ESCALA: S:ESC

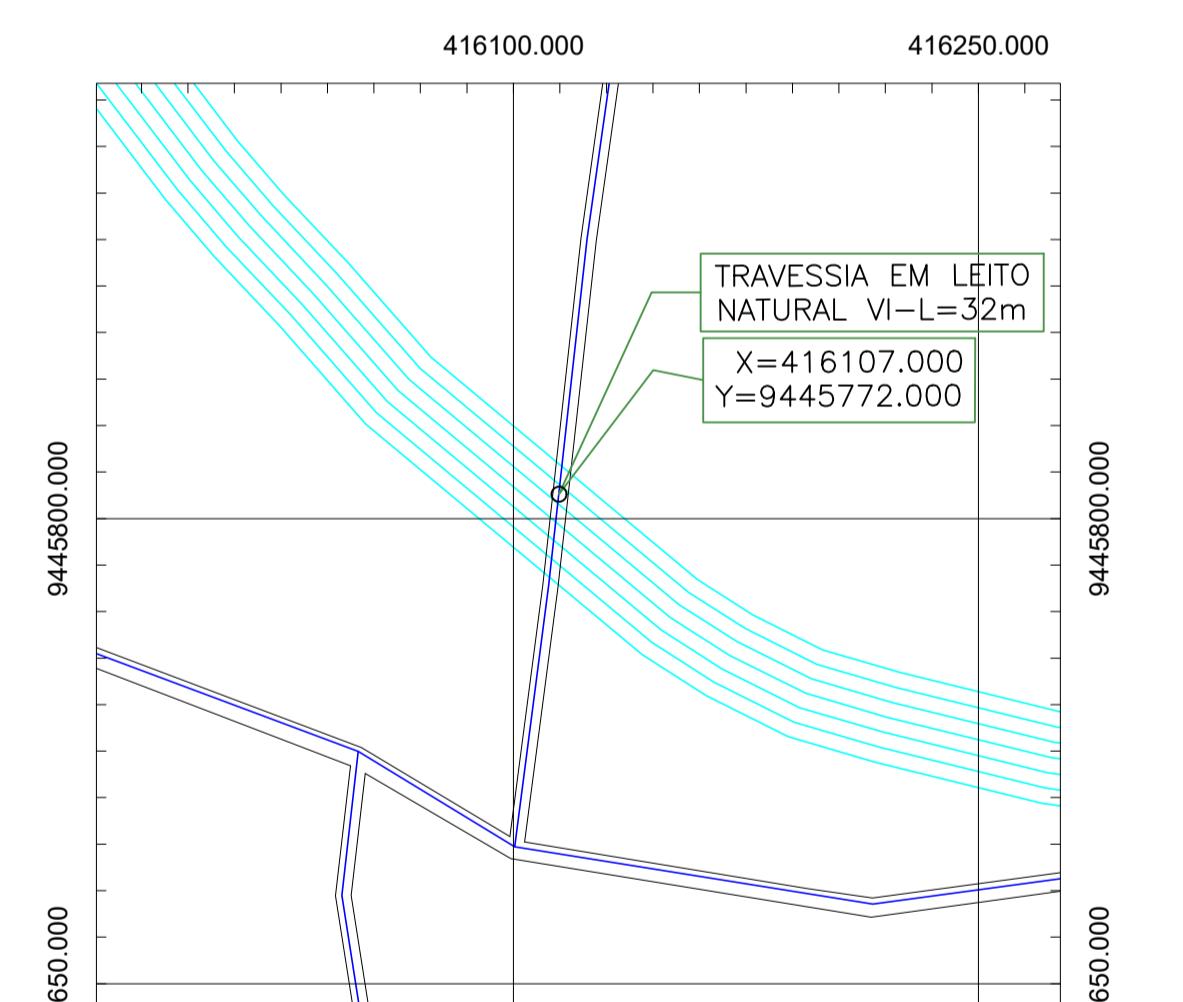


3 LOCALIZAÇÃO DAS TRAVESSIAS

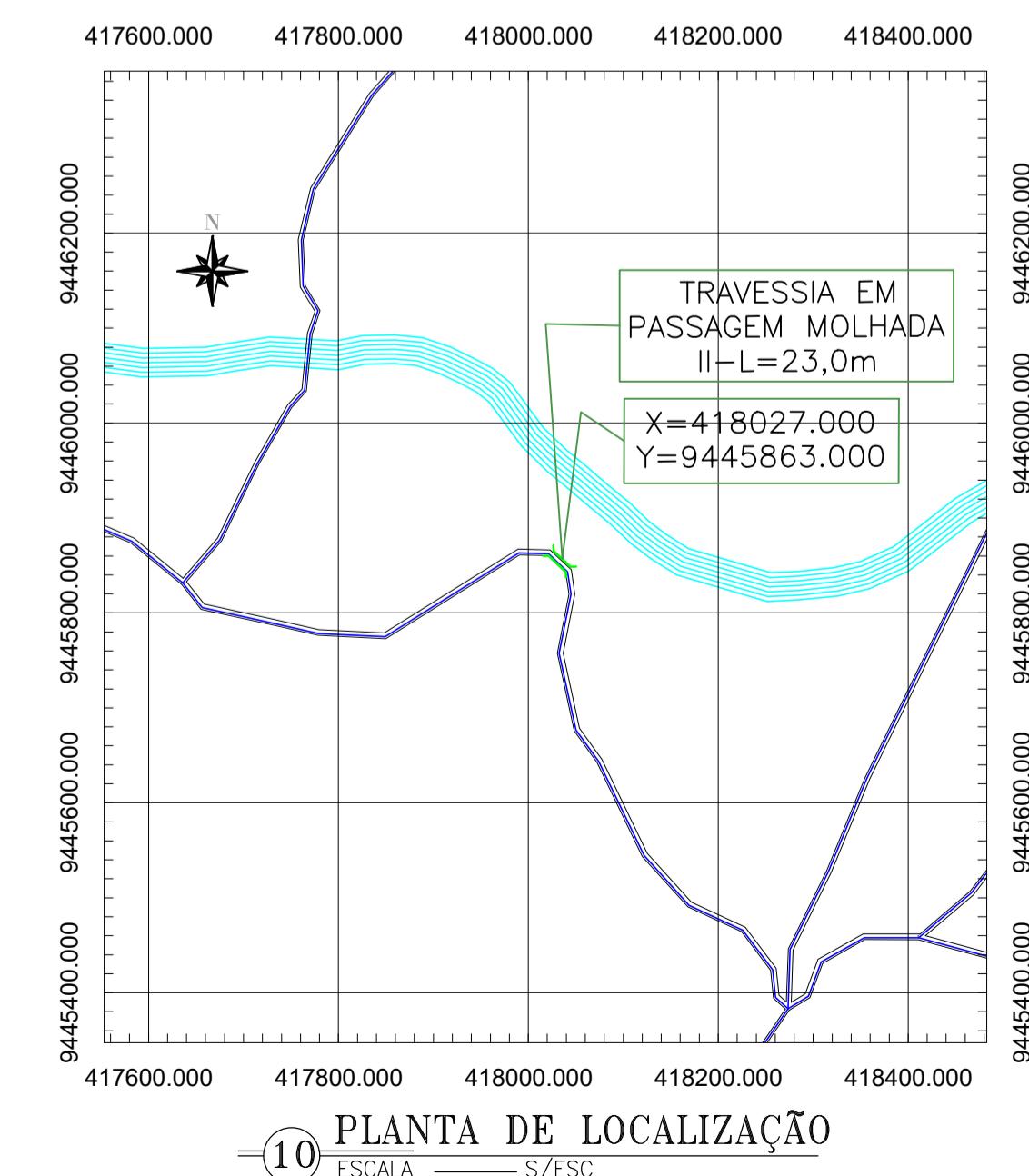
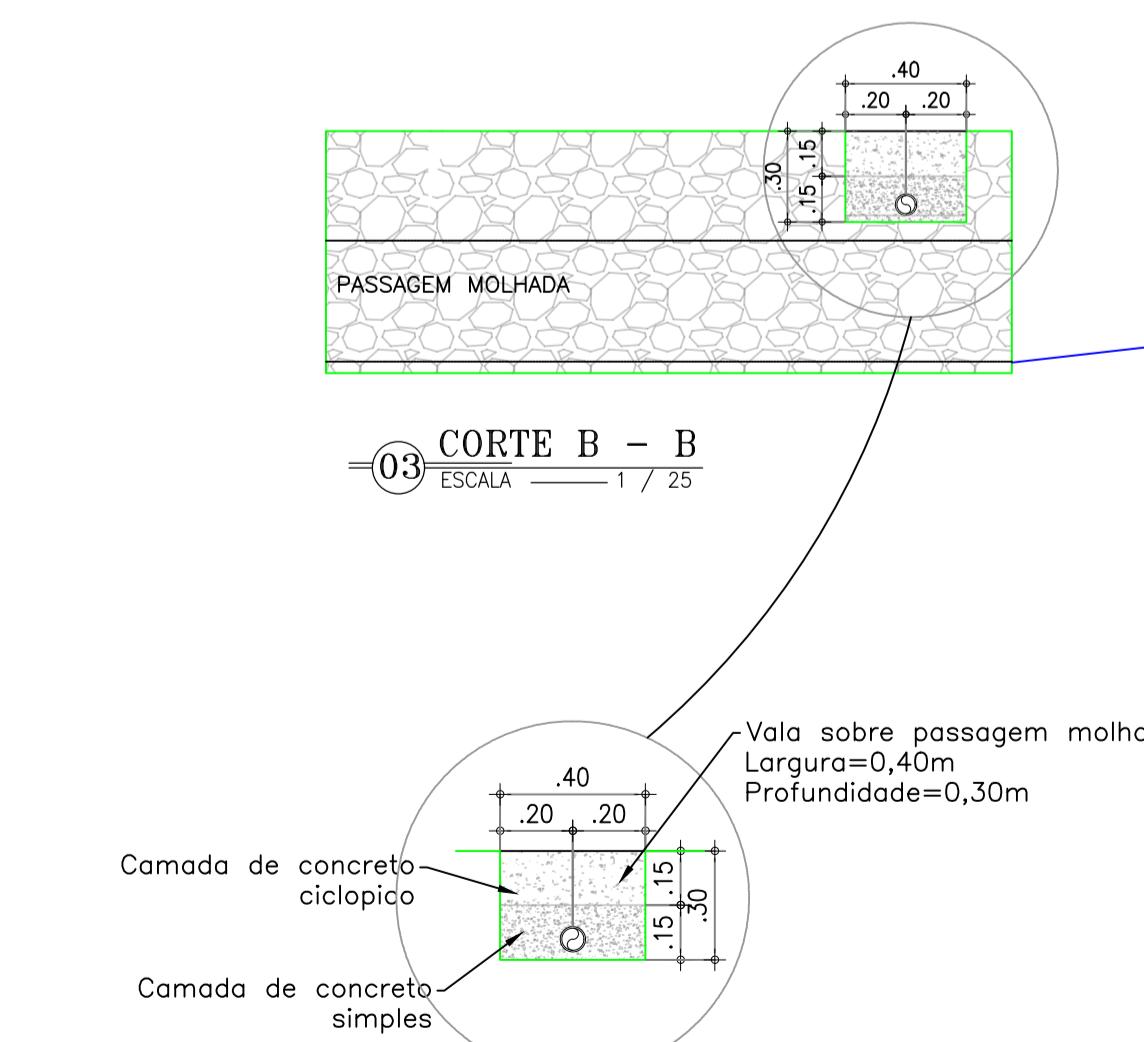
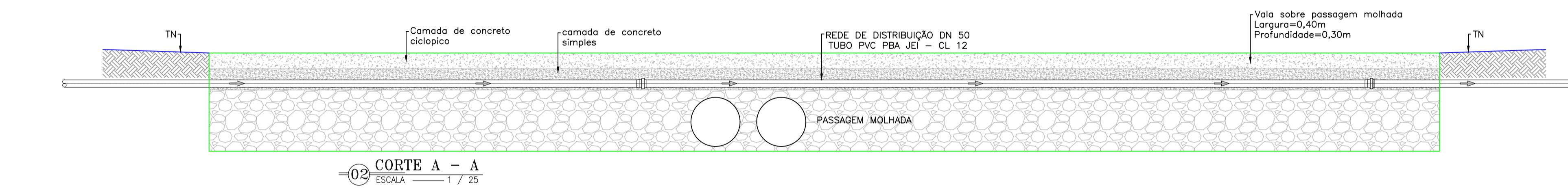
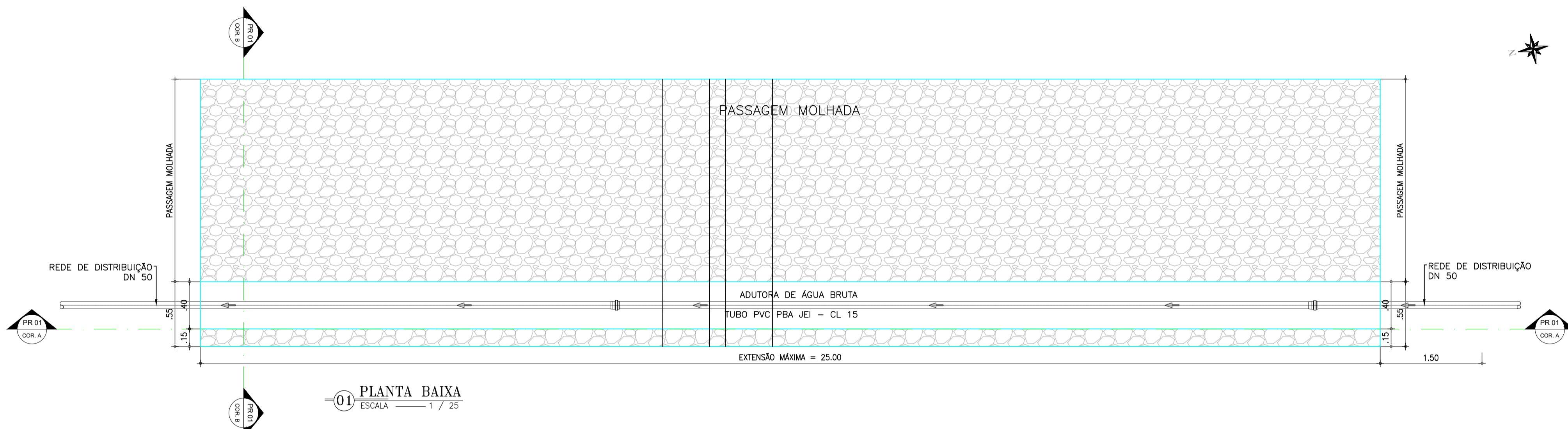
ESCALA: S:ESC

Relação de Peças					
CONEXÕES EXISTENTES NA CAIXA DE ENTRADA DO RAP-5000m ³					
Item	Material	Descrição	Diâm. (mm)	Comp. (mm)	Quant.
01	PVC	Curva 45° PBA JEI	50	800	1
02	PVC	Tubo PVC PBA JEI	50	6.000	6
03	PVC	Tubo PVC PBA JEI	50	1.750	2
04	-	Anel de borracha	50	-	4

Observações				
1 - Escavação máxima de 2,0m de profundidade;				
2 - Projeto prevendo travessia interrada máxima de 40m;				
3 - Medidas tem que ser observadas em campo;				
4 - Quantidade de material pode alterar a depender da extensão medida em campo;				



 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DAS CIDADES IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS	DESENHO: PRANCHA: TEC_11 01/01	
PROJETO TÉCNICO		
TRAVESSIA DE TUBULAÇÃO EM PASSAGEM DE RIACHO		
FINANCIADOR: GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ BENEFICIÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM ENGENHEIRO: GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA DESENHO: MAILSON AVELINO ARQUIVO: TEC_11 TRAVESSIA EM MASSAGEM MOLHADA		
FORMATO A1 = 841x594mm		



Relação de Peças				
CONEXÕES EXISTENTES NA CAIXA DE ENTRADA DO RAP-5000m³				
Item	Material	Descrição	Diâm. (mm)	Comp. (mm)
01	PVC	Tubo PVC PBA JEI	50	6.000
				4

Observações	
1 - Execução de envelopamento de concreto na tubulação;	
2 - Execução de recomposição da camada de concreto da passagem molhada;	
3 - Medidas tem que ser observadas em campo;	
4 - Quantidade de material pode alterar a depender da extensão medida em campo;	

	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		DESENHO: PRANCHA:
	SECRETARIA DAS CIDADES		TEC_12 01/01
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS			
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE PITOMBEIRA NO MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM-CE			
P R O J E T O T É C N I C O			
TRAVESSIA DE TUBULAÇÃO EM PASSAGEM DE RIACHO			
FINANCIADOR:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	DATA:	01/2023
BENEFICIÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM		
ENGENHEIRO:	GEORDANO DE ARAÚJO PESSOA		
DESENHO:	MAILSON AVELINO		
ARQUIVO:	TEC_12 TRAVESSIA EM PASSAGEM MOLHADA		