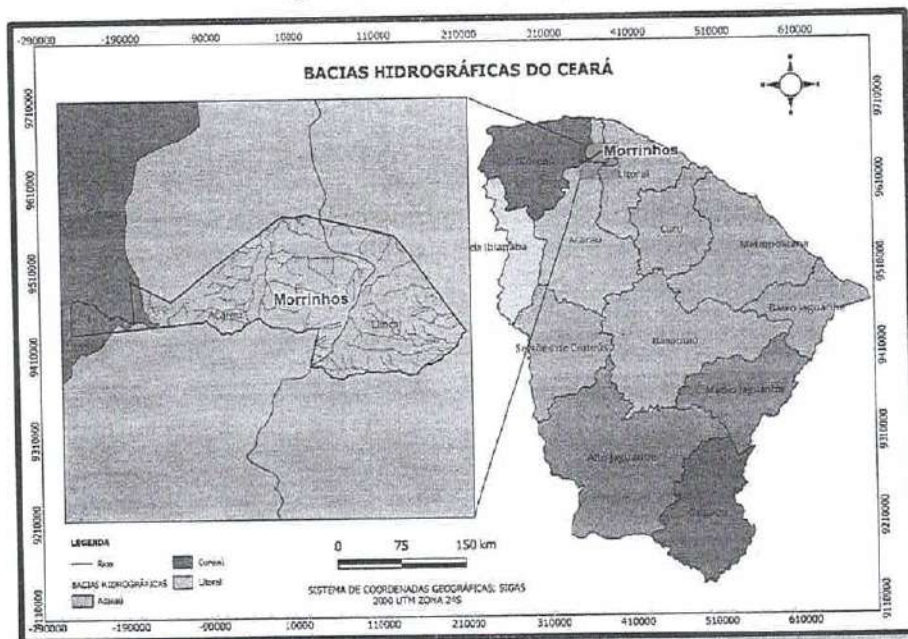


Figura 7 - Bacias hidrográficas



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

### 3.1.5.2. Aspectos Hidrogeológicos

No município de Morrinhos pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

O domínio representado pelos sedimentos da Formação Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea. Essa situação confere localmente ao domínio da Formação Barreiras características de um aquitarde, ou seja, uma formação geológica que possui baixa permeabilidade e transmite água lentamente, não tendo muita expressividade como aquífero. Apesar disso, em determinadas áreas, sua exploração é bastante desenvolvida. Ainda, no contexto do domínio hidrogeológico sedimentar, as dunas destacam-se como unidade geológica de alta potencialidade aquífera, produzindo vazões da ordem de 5 a 10 m<sup>3</sup> /h.

As rochas cristalinas ocupam reduzida porção do município e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em

geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem. Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

### 3.1.6 Infraestrutura

A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico fixo e móvel (TIM/OI), agência de correios, serviço bancário, hospitais, ginásio (s) e/ou colégio (s). A principal atividade econômica reside na agricultura, com destaque para culturas de subsistência de feijão, milho, mandioca, monocultura de algodão, castanha de caju e frutas. A comunidade possui características simples, porém existem investimentos públicos, possuindo acesso favorável, havendo edificações públicas como unidades básicas de saúde, escolas públicas e ginásio poliesportivo.

### 3.1.7 Aspectos Demográficos

Tabela 2 - População do município de Morrinhos.

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	% *
Total	14.526	100,00	17.928	100,00	20.700	100,00
Urbana	5.623	38,71	7.746	43,21	9.612	46,43
Rural	8.903	61,29	10.182	56,79	11.088	53,57
Homens	7.378	50,79	9.093	50,72	10.440	50,43
Mulheres	7.148	49,21	8.835	49,28	10.260	49,57

Fonte: Oliveira Engenharia, adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

### 3.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

O serviço de abastecimento d'água de Bom Princípio é operado e gerenciado pelo SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural. Atualmente a fonte de água da comunidade de Bom Princípio é um poço profundo existente que apresenta características físicas e químicas impróprias para o consumo humano. Sendo assim há a necessidade de uma substituição do manancial de forma a atender a demanda do sistema que já está em funcionamento.

Desse modo, através de visita técnica na localidade, pôde-se verificar que o manancial mais apto para ser utilizado pelo sistema de abastecimento de água de Bom Princípio é a partir de um poço amazonas a ser escavado nas margens do rio Acaraú. Esse ponto de captação fica localizado nas coordenadas geográficas: **X=374136.255/Y=9642042.711.**

Portanto, verificada as condições precárias de acesso a água da comunidade e a viabilidade técnica e financeira, foi elaborado um projeto para implantação de um sistema adutor de água composto por captação a partir de um poço amazonas a ser escavado as margens do Rio Acaraú, adutora de água bruta, estação de tratamento de água composta por floccodcantador e filtro de fibra de vidro, estação elevatória de água tratada, adutora de água tratada e reservatório elevado existente. Atualmente já existe a rede de distribuição assim como as ligações prediais instaladas.

### 3.3. JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA

A concepção do sistema adutor foi baseada na demanda necessária para atender a ETA projetada. Dessa forma, o sistema de adução e captação foi projetado visando atender a comunidade de Bom Princípio, baseando-se nas características locais e seguindo as normas e recomendações estabelecidas pela CAGECE e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Com isso, o projeto será constituído por captação a partir de um poço amazonas a ser escavado no açude Acaraú através de um conjunto motor bomba do tipo submersa com potência de 6,50 CV e altura manométrica de 35,64mca, instalado em um tubo geomecânico, adutora de água bruta com extensão de 1.809,33 metros, sendo 105,52mm de tubo PEAD DN 100mm e 1.703,81m de tubo PVC DEFoFo DN 100 mm, estação de tratamento composta por

flocodecantador e filtro de fibra de vidro, estaçao elevatória de água tratada que recalca a fábrica água através de um conjunto motor bomba do tipo submersa com potência de 20,00 CV e altura manométrica de 93,28mca, adutora de água tratada com extensão de 5.969,00m de tubo PVC DEFoFo DN 100 mm e reservatório elevado existente com volume de 45m<sup>3</sup> e fuste de 12m.

### 3.4. PARÂMETROS DE PROJETO

#### 3.4.5. Recomendações Técnicas

Para o presente projeto foram adotadas as recomendações técnicas definidas pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). No quadro abaixo estão discriminados os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema.

**Tabela 3 - Parâmetros de projeto**

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
Coefficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Pressão mínima admissível	10,0 mca
Pressão máxima admissível	50,0 mca
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km

\*A taxa de crescimento foi definida de acordo com o crescimento populacional da zona rural obtida pelo IBGE (2010) que foi de 0,86%. Logo considerou-se 1% para efeito de cálculos.

\*\* A taxa de ocupação de 3,78 foi definida em conformidade com o Padrão Rural do estado do Ceará.

#### 3.4.6. 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 maiores dificuldades. A comunidade em si não oferece grandes vantagens para atrair habitantes de forma significativa do ponto de vista industrial e comercial, pois ainda se predominam atividades simples do setor primário. Para o percentual

de crescimento anual serão utilizados os dados fornecidos pela CAGECE – Companhia de água e esgoto do Ceará, levando em conta que existem 3,78 habitantes por residência.

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

$P' = N.º \text{ de residências} \times n.º \text{ habitantes por residência}$

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

Onde:

$P'$  = Estimativa da população atual

$P$  = População projetada para final de plano

$Tc$  = Taxa de crescimento anual

$Ac$  = Alcance de Projeto

### 3.4.7. Vazões do Sistema

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para a captação e adutora de forma a complementar a vazão do sistema de abastecimento d'água de Bom Princípio no município de Morrinhos:

- **Vazão média de consumo:**

$$Q0 = \frac{P \times 100}{86.400}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q1 = \frac{P \times 100 \times 1,2}{86.400}$$


- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q2 = \frac{P \times 100 \times 1,2 \times 1,5}{86.400}$$

Onde:

$Q$  = Vazão

$P$  = População.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

O cálculo de crescimento populacional foi realizado considerando 16 horas de tempo de funcionamento do sistema como pode ser observado nas tabelas e gráficos abaixo:



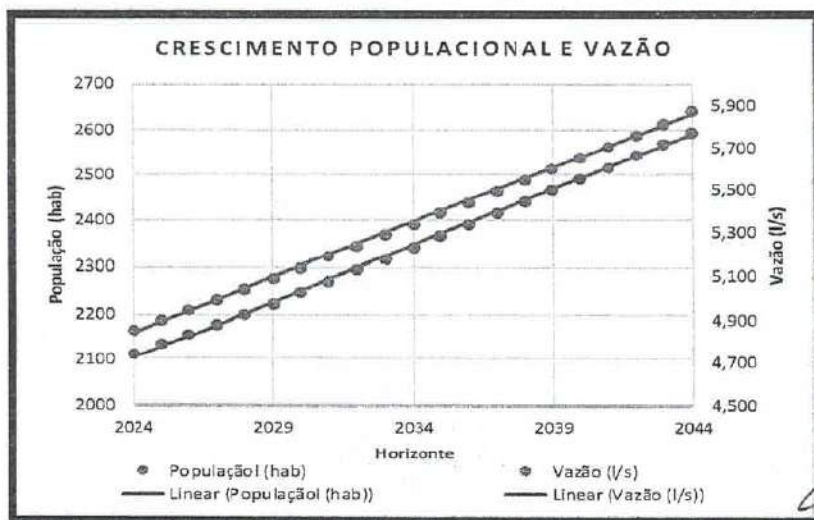
População Atual (hab.)	2024	2.166
Alcance do Projeto (anos)		20
Taxa de Crescimento (a.a.)		1,00%
População de Projeto (hab.)	2044	2.643

Tabela 4 - Crescimento da população e vazão

Quadro de Crescimento Populacional/Vazão			
Ano	População (hab)	Vazão (l/s)	Vazão (m³/h)
2024	2166	4,738	17,057
2025	2188	4,785	17,227
2026	2209	4,833	17,400
2027	2232	4,882	17,574
2028	2254	4,930	17,749
2029	2276	4,980	17,927
2030	2299	5,029	18,106
2031	2322	5,080	18,287
2032	2345	5,131	18,470
2033	2369	5,182	18,655
2034	2393	5,234	18,841
2035	2416	5,286	19,030
2036	2441	5,339	19,220
2037	2465	5,392	19,412
2038	2490	5,446	19,606
2039	2515	5,501	19,802
2040	2540	5,556	20,000
2041	2565	5,611	20,200
2042	2591	5,667	20,402
2043	2617	5,724	20,606
2044	2643	5,781	20,813

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Gráfico 1- Gráfico da vazão média anual do sistema



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

### 3.5. DETALHAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA

Um sistema de abastecimento d'água pode ser entendido como o conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços com objetivo de distribuir água potável para o consumo humano, bem como para o consumo industrial, comercial, dentre outros usos. Seguindo essa premissa e com o objetivo de contribuir para universalização do saneamento básico, o presente sistema foi projetado.

As unidades seguiram as recomendações requeridas pela CAGECE e ABNT. Todavia, considerando as dificuldades do saneamento básico para as comunidades rurais, foram indicadas tecnologias e técnicas que visam a obtenção de bons resultados para o tratamento de água e que viabilizam financeiramente a execução do projeto proposto.

O dimensionamento dessas diversas partes, foi feito para as condições de demanda máxima, para que o sistema não funcione com deficiência durante algumas horas do dia ou dias do ano. As obras a montante da reservação elevada foram dimensionadas para atender a vazão máxima diária. A rede de distribuição foi dimensionada para a maior vazão de demanda, que é a vazão máxima horária.

A reservação elevada existente receberá uma vazão constante que é a média do dia de maior consumo e servir de volante para as variações horárias. A estação de tratamento de água consumirá cerca de 1 a 5% do volume tratado para lavagem do filtro e decantador (TSUTIYA, 2006). As expressões para cálculo das vazões para os diversos componentes do sistema de abastecimento de água são apresentadas em planilha em anexo.

**O SAA proposto é composto pelas etapas detalhadas a seguir:**

#### RESUMO DAS ETAPAS DO PROJETO

1. Manancial (poço amazonas a ser escavado as margens do Rio Acaraú);
2. Captação projetada;
3. Adutora de água bruta projetada;
4. Estação de tratamento projetada;
5. Estação elevatória de água tratada projetada;
6. Adutora de água tratada projetada;
7. Reservatório elevado existente;

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0811606500  
Reg no CREA: 50361

### 3.5.5. MANANCIAL


O manancial utilizado como fonte para o sistema de abastecimento d'água de Bom Princípio será um poço amazonas a ser escavado dentro do Rio Acaraú, localizado nas seguintes coordenadas geográficas: UTM: X=374136.255/Y=9642042.711. O poço fica localizado em uma área protegida das cheias do Rio Acaraú nos períodos de inverno da região.

Figura 8 – Rio Acaraú



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

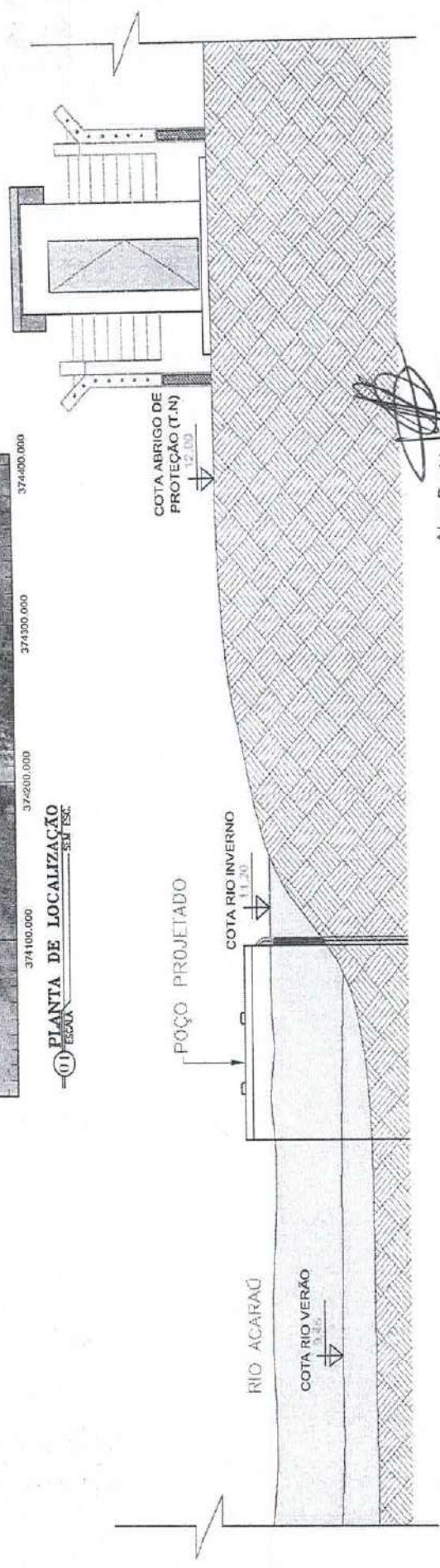
O rio Acaraú é perene e fica localizado em uma região com chuvas restritas e com uma grande taxa de evaporação, logo o rio apresenta uma variação nos níveis de água durante o ano. A cota de água no período do inverno é de 11,20m e a cota no período do verão é de 9,45m, sendo que a cota do terreno natural é de 12,0m na área onde fica localizado o abrigo de proteção projetado. Os detalhes de localização e cotas do rio estão apresentadas na imagem abaixo.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361





01 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO  
SEM ESC.



  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

COMISSÃO  
Fis. 382  
  
Rúbrica  
COMISSÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

### 3.5.6. CAPTAÇÃO PROJETADA

Para a implantação do sistema de abastecimento de água, estudaram-se as áreas mais propensas à implantação avaliando-se os critérios de localização referente à disponibilidade de área, corpo coletor, condições de acesso à área, disponibilidade de energia elétrica, características do solo e a propensão a inundações.

Essa etapa do sistema foi projetada para atender a demanda do horizonte de projeto com 01 conjunto motor-bomba do tipo submersa com potência de 6,50 CV, vazão 5,781 l/s e altura manométrica de 35,64 m.c.a. Por se tratar de um poço amazonas será necessária a instalação de um tubo geomecânico para acomodar a bomba, que será fixado juntamente com a tubulação de recalque por meio de braçadeiras tipo U ou similar. Este ponto está localizado nas coordenadas georreferenciadas em **UTM: X=374136.255/Y=9642042.711**. As características do sistema de captação estão apresentadas na **Tabela 8**.


**Tabela 8 – Captação e elevatória.**

Descrição	Quantidade	Unidade
Tipo de bomba	Submersa	-
Quantidade de bombas	1 + 1 reserva	unidades
Vazão de captação	5,781	l/s
Potência do conjunto motor bomba	6,50	CV
Diâmetro do barrilete de sucção e recalque	100	mm
Altura manométrica total (Hmt)	35,64	m.c.a
Tempo de funcionamento da bomba	16	horas

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

### 3.5.7. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PROJETADA

A adutora de água bruta projetada encaminhará a água da captação no poço amazonas até a estação de tratamento projetada. A tubulação será parte em PEAD DN 100mm com extensão de 105,52m e o restante em PVC DeFoFo DN 100mm com extensão de 1.703,81m e pressão máxima de funcionamento de 57,18m.c.a.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 5078

**Tabela 5 - Características da adutora de água bruta**

Descrição	Quantidade	Unidade
Comprimento da tubulação (PEAD)	105,52	metros
Comprimento da tubulação (DeFoFo)	1.703,81	metros
Diâmetro da tubulação	100	mm
Material da tubulação	PEAD	
	PVC DeFoFo	
Pressão de serviço do tubo	57,18	m.c.a

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Foi projetada a instalação de 1 (um) registro de descarga para limpeza e manutenção da adutora e 1 (uma) ventosa de 25mm, com a finalidade de aliviar os efeitos de sub pressão e expulsar o ar da rede, desta forma melhorando a operacionalidade da mesma.

Após o dimensionamento hidráulico da adutora de água bruta foi realizada a simulação das envoltórias de pressões (máximas e mínimas) com o auxílio do software ALLIEVI da Universidade Politécnica de Valencia, Espanha. O Allievi é um software profissional para o cálculo e simulação de transitórios hidráulicos em sistemas de pressão e em lâmina livre.

A partir de simulações dos transitórios hidráulicos, foi observado que as sobrepressões não ultrapassaram os valores máximos do tubo classe 12 (60 m.c.a), assim como as subpressões não foram inferiores a -4mca, como determina o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014. Com isso foi necessário apenas a utilização de ventosas para garantir o alívio e expulsão do ar.

### 3.5.8. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

A estação de tratamento de água é um conjunto de unidades destinadas a tratar a água de modo a adequar as suas características aos padrões de potabilidade. Se tratando de um manancial superficial, que pode apresentar elevadas concentrações de matéria orgânica (Cor Aparente e Turbidez), o tratamento recomendado é do tipo convencional, constituído das seguintes etapas:

- Coagulação;
- Floculação;

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

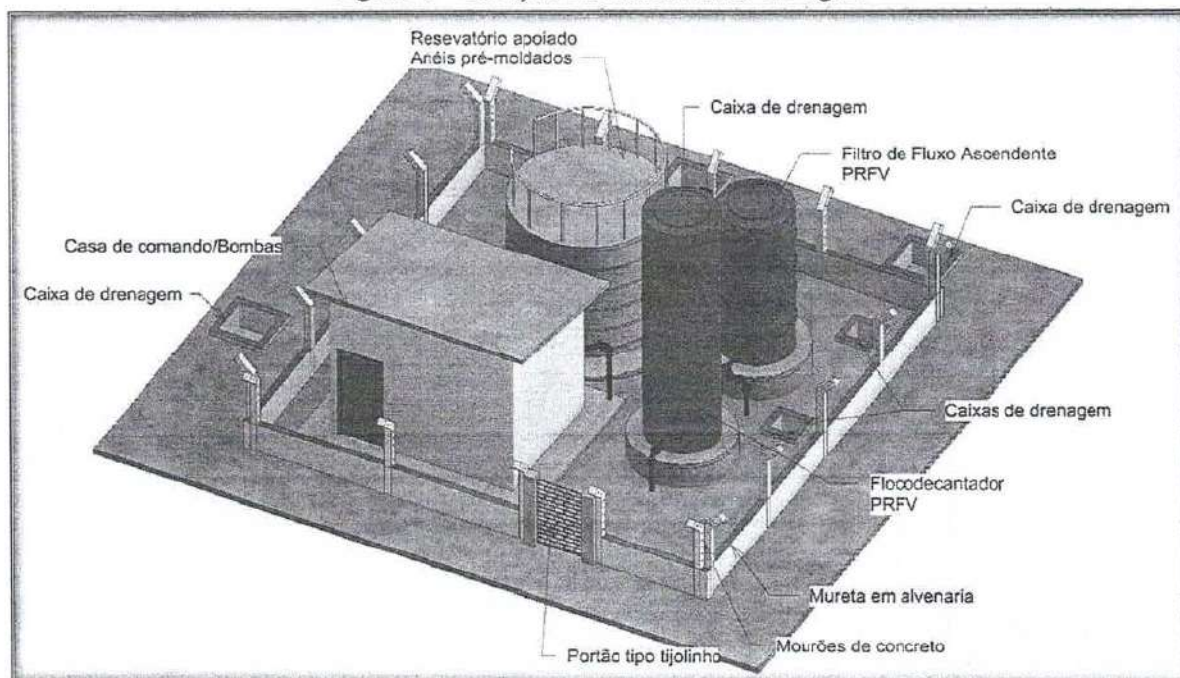
- Decantação;
- Filtração;
- Desinfecção.

Avaliando esse contexto, a ETA será composta pelas seguintes unidades:

- Floccodcantador;
- Filtro Ascendente;
- Desinfecção.

Todas as unidades foram dimensionadas atendendo as recomendações da NBR ABNT 12.216/1992. A ETA está localizada nas coordenadas UTM X=375889.004/ Y=9641903.934.

**Figura 9 - Estação de tratamento de água**



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024

### 3.5.8.1. Mistura Rápida:

Trata-se da aplicação de coagulante na água bruta com a devida carga hidráulica. Para mistura rápida foi dimensionada uma placa com orifícios a 2,5 metros antes do decantador para que possa efetuar mudança de carga hidráulica e tornar mais eficiente a mistura da água bruta com o coagulante.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

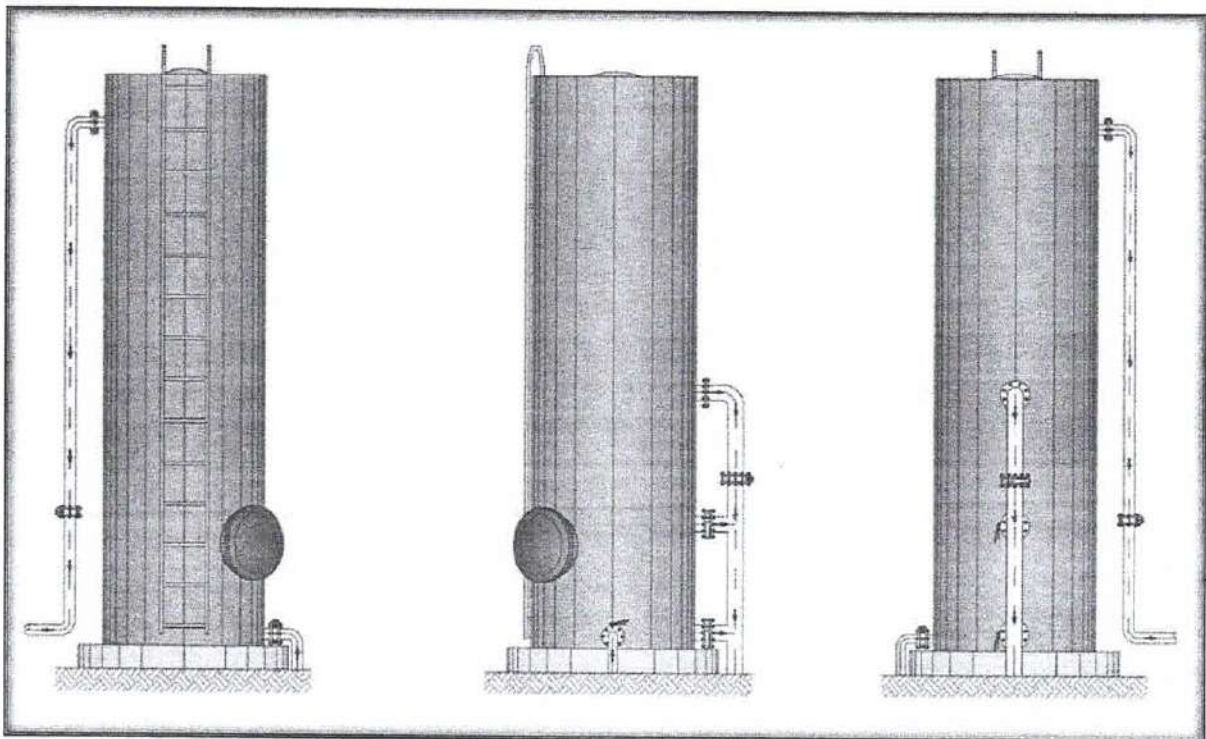
### 3.5.8.2. Coagulação:

A coagulação consiste essencialmente na desestabilização das partículas coloidais e suspensas, realizada pela conjugação de ações físicas e reações químicas, com duração de poucos segundos, entre o coagulante e as impurezas presentes na água. Para realização da coagulação, será utilizado um kit de aplicação de coagulante.

### 3.5.8.3. Flocculação/Decantação:

As unidades de flocculação são utilizadas para promover a agregação de partículas formadas na mistura rápida e as unidades de decantação são destinadas à remoção de partículas presentes na água, pela ação da gravidade. Para o sistema, foi dimensionado 1 (um) floccodecantador de manta de lodo para remoção das impurezas presentes na água. A flocculação se dará por meio de bandejas com orifícios e a decantação ocorrerá no interior da unidade. Na Tabela 6 estão apresentadas as características do equipamento.

Figura 10 - Detalhe interno do floccodecantador



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

  
Alex Rodrigues de Oliveira,  
Engenheiro Civil,  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Tabela 6 - Características da flocodecantação

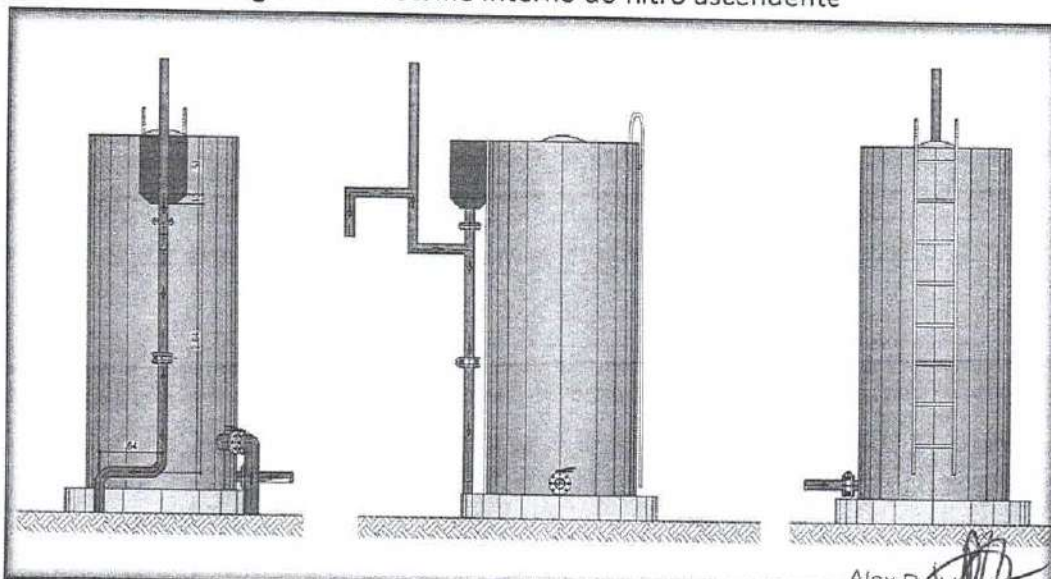
FLOCODECANTAÇÃO	
Diâmetro comercial	2,50 m
Altura útil	5,50 m
Diâmetro do tubo de entrada	150 mm
Diâmetro do tubo de saída	200 mm
Diâmetro do tubo de descarga	200 mm
Diâmetro dos orifícios	30 mm
Número de orifícios b1	20 und
Número de orifícios b2	27 und
Distância entre bandeja 1 e fundo	0,50 m
Distância entre bandeja 1 e 2	0,93 m
Altura da calha	0,40 m
Largura da calha	0,40 m

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

#### 3.5.8.4. Filtração

São unidades destinadas a remover partículas em suspensão, em caso de a água a tratar ser submetida a processo de coagulação, seguido ou não de decantação, ou quando comprovado que as partículas capazes de provocar turbidez indesejada possam ser removidas pelo filtro, sem necessidade de coagulação. Para ETA do sistema, foi projetado 1 (um) filtro de fluxo ascendente (**Figura 11**) fabricado em fibra de vidro com meio filtrante de granulometrias determinada de acordo com NBR ABNT 12.216/1992. Na **Tabela 7** estão apresentadas as informações do filtro.

Figura 11 - Detalhe interno do filtro ascendente



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0811606500  
Reg. no CREA: 50361



Tabela 7 - Características do sistema de filtração

FILTRAÇÃO		
Diâmetro comercial filtro	2,00	m
Altura do filtro	3,40	m
Altura da camada suporte	0,55	m
Altura da camada leito filtrante	1,25	m
Diâmetro sucção de lavagem	200	mm
Diâmetro recalque de lavagem	200	mm
Diâmetro sucção de adução	200	mm
Diâmetro saída do filtro	250	mm
Altura da calha	0,40	m
Largura da calha	0,40	m
Potência do conjunto moto bomba lavagem	8,00	cv
Vazão de lavagem do filtro	52,33	l/s

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Em seguida a filtração, haverá armazenamento de água no reservatório apoiado, que terá volume suficiente para realizar a lavagem do meio filtrante quando necessário.

#### 3.5.8.5. Desinfecção

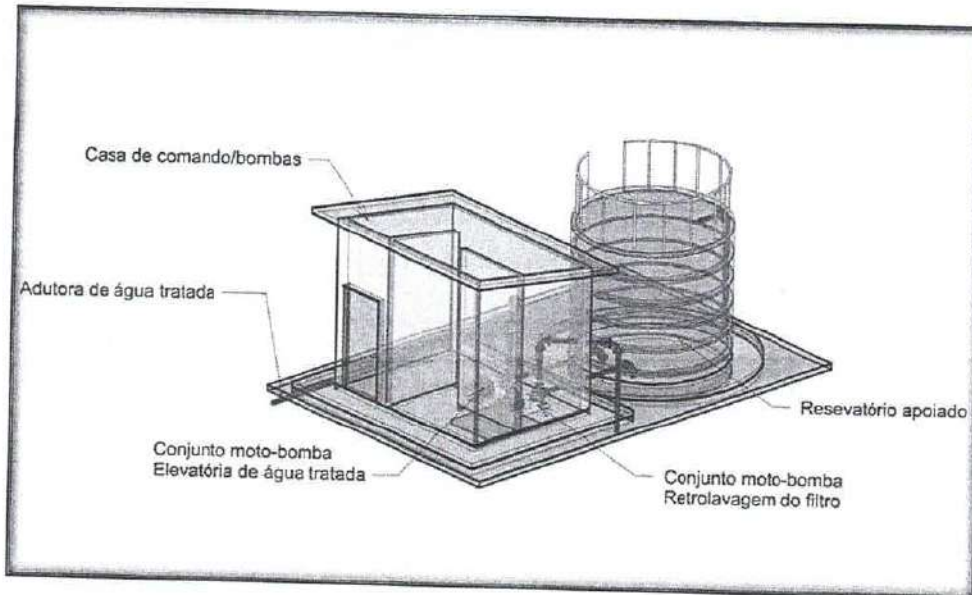
O cloro será aplicado na tubulação de chegada do reservatório elevado, após a filtragem, para desinfecção. A concentração deverá ser de no mínimo 2 mg/l. O clorador de pastilhas ficará montado no fuste do reservatório. Recomenda-se nesse caso que a concentração saia acima de 3,5 mg para que possa haver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

#### 3.5.9. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA

A estação elevatória de água tratada projetada receberá a água do filtro em um reservatório apoiado projetado com capacidade de armazenamento de 35m<sup>3</sup>, que servirá como poço de sucção. A água será recalçada por um conjunto motor-bomba do tipo submersa, de vazão de 5,506 l/s, potência de 20,00 CV e altura manométrica de 93,28 m.c.a.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 06116099-0  
Reg no CREA 50361

Figura 12 - Estação elevatória de água tratada



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Tabela 8 - Características da estação elevatória de água tratada

Descrição	Quantidade	Unidade
Quantidade de bombas	1 + 1 reserva	unidades
Vazão	5,506	l/s
Potência do conjunto motor bomba	20,00	CV
Diâmetro do barrilete de sucção e recalque	100	mm
Altura manométrica total (Hmt)	93,28	mca

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

### 3.5.10. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA

A adutora de água tratada projetada encaminhará a água da estação elevatória projetada até o reservatório elevado de distribuição existente. A tubulação é do tipo PVC DEFoFo DN 100mm com extensão de 5.969,00m, ficando a pressão máxima de funcionamento em 98,74m.c.a.

Foi projetada a instalação de 2 (dois) registros de descarga para limpeza e manutenção da adutora e 5 (cinco) ventosas de 25mm, com a finalidade de aliviar os efeitos de sub pressão e expulsar o ar da rede, desta forma melhorando a operacionalidade da mesma.



Tabela 9 - Características da adutora de água tratada

Descrição	Quantidade	Unidade
Comprimento da tubulação	5.969,00	metros
Diâmetro da tubulação	100	mm
Material da tubulação	PVC DEFoFo	
Pressão de serviço do tubo	98,74	m.c.a

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

Após o dimensionamento hidráulico da adutora de água tratada foi realizada a simulação das envoltórias de pressões (máximas e mínimas) com o auxílio do software ALLIEVI da Universidade Politécnica de Valencia, Espanha. O Allievi é um software profissional para o cálculo e simulação de transitórios hidráulicos em sistemas de pressão e em lâmina livre.

A partir de simulações dos transitórios hidráulicos, foi observado que as sobrepressões não ultrapassaram os valores máximos do tubo classe 12 (60 m.c.a), porém as subpressões foram inferiores a -4mca, como determina o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014. Com isso foi necessário a utilização de ventosas como dispositivo de proteção para garantir o alívio e expulsão do ar.

### 3.5.11. RESERVAÇÃO ELEVADA EXISTENTE

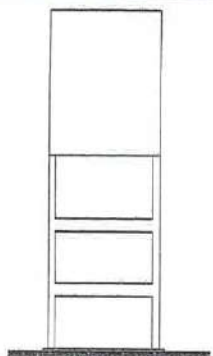
O reservatório elevado de distribuição existente, reservará um terço da vazão total de consumo, a fim de armazenar água nos períodos em que a capacidade da rede for superior a demanda simultânea para complementar o abastecimento quando a situação for inversa.

O sistema dispõe de 01 (um) reservatório elevado existente com volume de 45m<sup>3</sup>, fuste de 12,00m e dimensões de 4,0m x 4,0m x 3,0, em concreto. Será realizada a instalação de um novo barrilete e as tubulações de entrada e saída serão em PVC rígido e as conexões em ferro galvanizado roscáveis, para dar maior segurança. Os dados do reservatório existente estão apresentados na tabela abaixo e o mesmo localiza-se nas coordenadas em UTM: X=379926.258/Y=9643534.880.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**Tabela 10 - Reservação elevada existente**

CARACTERÍSTICAS DA RESERVAÇÃO ELEVADA:		
Volume do reservatório elevado	45,0	m <sup>3</sup>
Fuste	12,00	m
Altura útil	3,00	m
Altura total	15,00	m
Dimensões	4,0 x 4,0 x 3,0	m
Quantidade	1,00	und



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024

### 3.1.5. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE

A rede de distribuição existente será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A tubulação é parte em PVC do tipo PBA e parte em DEFoFo e os diâmetros variam de 50mm a 150mm, ressaltando que foi aproveitado toda a tubulação existente.

**Tabela 11 - Resumo das extensões da rede de distribuição**

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
Diâmetro 50 mm	8.235,00 m (existente)
Diâmetro 75 mm	1.996,00 m (existente)
Diâmetro 100 mm	2.889,00 m (existente)
Diâmetro 150 mm	207,00 m (existente)
<b>Extensão total da rede</b>	<b>13.327,00 m (existente)</b>

Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

### 3.1.6. LIGAÇÕES PREDIAIS EXISTENTES

Atualmente existem 573 ligações domiciliares com hidrômetros na comunidade de Bom Princípio que se encontram em bom estado de conservação, logo serão reaproveitadas neste projeto.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 011606500  
Reg. no CREA: 50361

## 4. MEMORIAL DE CÁLCULOS

### 4.1. DEMANDA E VAZÕES DE PROJETO

• **Dados para dimensionamento:**

Número de unidades habitacionais (Nh)	573 und
Consumo per capita (Cc)	100 litros/hab/dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
População inicial de projeto (Pa)	2.166 hab
População final de projeto (Pf)	2.643 hab

1. Vazões do Projeto:

1.1 Vazão media de consumo (Vm):

$$Vm = (Pf \times Cc) \div 86400 \quad 3,059 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 11,012 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 Vazão do dia de maior consumo (Vd):

$$Vd = Vm \times K1 \quad 3,671 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 13,214 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.3 Vazão da hora de maior consumo (Vh):

$$Vh = Vd \times K2 \quad 5,506 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 19,821 \text{ m}^3/\text{h}$$

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



#### 4.2. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

• **Dados para dimensionamento:**

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16,00	horas
Comprimento Tubulação em PEAD (L')	105,52	m
Comprimento Tubulação em PVC (L')	1.703,81	m
Cota mínima de recalque do manancial (Nmc)	9,45	m
Cota máxima de recalque do manancial (Nme)	25,02	m
Altura do decantador (Ad)	5,50	m
Nível dinâmico do poço (Cb)	5,00	m
Constante em função do material (K)	18,0	
Aceleração da gravidade (g)	9,81	m/s <sup>2</sup>

2. Vazão de adução (Qa):

$Qa = [(Vd \times 24) \div t] \times 1,05$	5,781 l/s	ou	20,813 m <sup>3</sup> /h
--	-----------	----	--------------------------

Obs: Acréscimo de 5% para lavagem dos filtros

3. Diâmetro econômico de adução (D):

$D = 1,2 \times \sqrt{Qa}$	0,091 m	ou	91,241 mm
----------------------------	---------	----	-----------

Obs: Fórmula de Bresse.

Diâmetro Nominal adotado (Da): **0,100 m** ou **100,00 mm**

Obs: O diâmetro mínimo adotado é 50mm.

• **Dados para dimensionamento:**

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

5. Determinação do fator de atrito (f):

5.1 Velocidade de escoamento na tubulação (V)

$V = Qa \div [(\pi \times Da^2) \div 4]$	0,736 m/s
--	-----------

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



5.2 Número de Reynolds (Re):

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

82549,284 Escoamento Turbulento

5.3 Cálculo do fator de atrito (f)

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

0,019

Obs: Fórmula de Swamme-Jain

6. Perda de carga linear (hf<sub>l</sub>):

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

8,791 m

Perda de carga Unitaria (j): 0,005 m/m

Trecho	Extensão (m)	Perda de Carga Linear h <sub>l</sub> (m)	Perda de Carga Unitária J (m/m)
Tubo DEFoFo	1703,81	8,791	0,0052

7. Perdas de carga localizadas (hf<sub>l</sub>):

• **Dados para dimensionamento:**

Coef. das singularidades no recalque (Kr)	20,30
Coef. das singularidades na adutora (Ka)	8,00
Velocidade do fluxo no barrilete (Vr)	0,736 m/s
Velocidade do fluxo na adutora (V)	0,736 m/s

BOMBA			
TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
<b>Recalque (Barrilete)</b>			
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
		<b>Kr</b>	<b>20,30</b>
ADUTORA			

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361



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	2,00	4,40
		<b>Ka</b>	<b>8,00</b>
		<b>K Total</b>	<b>28,30</b>

7.1 Perdas de carga localizadas (hfl):

$$hfl = \sum K x [V^2 + (2 x g)]$$

0,782 m

8. Perda de carga total (hft):

$$hft = hfi + hfl$$

9,572 m

• **Dados:**

Material a ser utilizado	PVC DE FoFo
Espessura do tubo (e)	4,8 mm
Classe do material	1 MPa Dúctil

9. Desnível geométrico (Hg):

$$Hg = (Nme + Ad + Cb) - Nmc$$

26,070 m

10. Altura manométrica total (Hmt):

$$Hmt = Hg + hft$$

35,642 m

11. Celeridade da onda (Co):

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

481,184 m/s

12. Sobrepressão máxima no extremo da linha (hm):

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



$$hm = (Co \times V) \div g$$

36,106 mca

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

**Obs:** Para efeitos de cálculos da pressão máxima, é desconsiderado o nível dinâmico do poço, afim de evitar superdimensionamento da adutora.

$$Ps = hm + Hg - Cb$$

57,176 mca

**DETERMINAÇÃO DA BOMBA**

• **Dados para dimensionamento:**

Rendimento do motor ( $\eta$ )	65%
Vazão de adução ( $Qa$ )	0,0058 m <sup>3</sup> /s
Altura manométrica (Hmt)	35,642 mca
Peso específico da água ( $\gamma$ )	1000,00 Kgf/m <sup>3</sup>
Fator de corre. da potência do motor (Fap)	30%
Tipo de bomba (Tb)	Submersa

14. Potência da bomba (Pb):

$$Pb = (\gamma \times Qa \times Hmt) \div (75 \times \eta)$$

4,227 CV

14.1 Potência corrigida (Pbc):

$$Pbc = Pb \times (1 + Fap)$$

5,495 CV

Potência comercial adotada (P<sub>com</sub>):

6,50 CV

*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611806500  
Reg. no CREA: 50361

4.2.1. ANÁLISE DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS DA AAB

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> <b>COMUNIDADE DE BOM PRINCIPIO</b> <b>MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CEARÁ</b> <b>ANÁLISE DE TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS</b>	
<b>ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS</b>	
<p>O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Linha de Recalque AAB, projetada para atender a COMUNIDADE DE BOM PRINCIPIO, situado em MORRINHOS/CE. Abaixo seguem as características da linha e do seu conjunto moto-bomba.</p>	<b>AAB</b>
<b>CONDIÇÕES DE CÁLCULO</b>	
Extensão da Linha:	1703,81
Pmin admissível - PVC	-4 mca
Material tubo:	PVC
Diâmetro nominal da tubulação (mm)	100
Espessura das paredes da tubulação (mm)	2,70
Celeridade da onda encontrada (m/S)	506,77
Arranjo dos conjunto Motor - Bomba	1 Operando
Vazão de bombeamento (L/s)	5,78
Altura Manométrica (mca)	35,64
Potência do motor (CV)	6,50
RPM	3490,00
Tempo de Análise	60 s
<p>A análise dos transitórios foi realizado utilizando o software Allievi e os resultados obtidos se evidencia que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, não havendo problemas de sobrepessão. Em relação a sobrepessão, o valor mínimo permitido de -4mca como estabelece o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, não foi ultrapassado, sendo assim não gerando problemas com pressões negativas. Com esses valores foi necessario a utilização de válvulas de alívio (ventosas), podendo operar sem afetar seu normal funcionamento.</p>	

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361





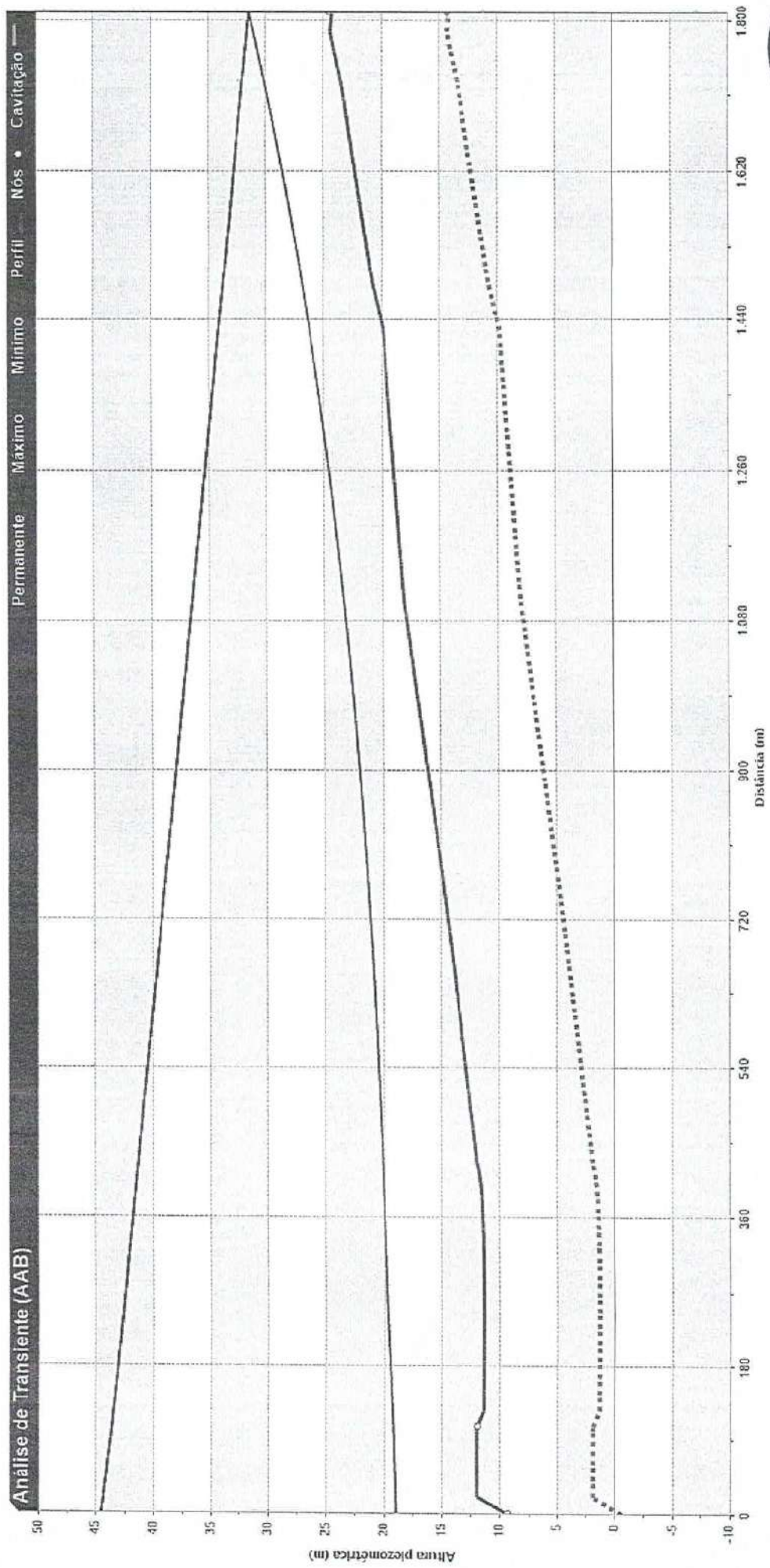
4.2.2. Tabela com resumo das alturas piezométricas da AAB (Sem Proteção)

ALTURA PIEZOMÉTRICA (M) SEM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
0	0,00	26,38	44,60	100	PEAD	44,60	18,98
1	26,38	26,38	44,37	100	PEAD	44,37	19,03
2	52,76	26,38	44,14	100	PEAD	44,14	19,09
3	79,14	26,38	43,91	100	PEAD	43,91	19,14
4	105,52	0,00	43,68	100	PEAD	43,68	19,20
5	105,52	24,00	43,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,68	19,20
6	129,52	24,00	43,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,51	19,27
7	153,51	24,00	43,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,33	19,34
8	177,51	24,00	43,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,16	19,43
9	201,51	24,00	42,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,99	19,52
10	225,51	24,00	42,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,82	19,61
11	249,50	24,00	42,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,65	19,69
12	273,50	24,00	42,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,48	19,74
13	297,50	24,00	42,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,30	19,79
14	321,50	24,00	42,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,13	19,85
15	345,49	24,00	41,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,96	19,90
16	369,49	24,00	41,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,79	19,96
17	393,49	24,00	41,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,62	20,03
18	417,49	24,00	41,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,44	20,09
19	441,48	24,00	41,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,27	20,16
20	465,48	24,00	41,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,10	20,23
21	489,48	24,00	40,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,93	20,30
22	513,47	24,00	40,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,76	20,38
23	537,47	24,00	40,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,59	20,46
24	561,47	24,00	40,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,41	20,54
25	585,47	24,00	40,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,24	20,62
26	609,46	24,00	40,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,07	20,71
27	633,46	24,00	39,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,90	20,80
28	657,46	24,00	39,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,73	20,90
29	681,46	24,00	39,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,55	20,99
30	705,45	24,00	39,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,38	21,09
31	729,45	24,00	39,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,21	21,20
32	753,45	24,00	39,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,04	21,31
33	777,44	24,00	38,87	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,87	21,42
34	801,44	24,00	38,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,70	21,53
35	825,44	24,00	38,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,52	21,65
36	849,44	24,00	38,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,35	21,78
37	873,43	24,00	38,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,18	21,90
38	897,43	24,00	38,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,01	22,03
39	921,43	24,00	37,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,84	22,17
40	945,43	24,00	37,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,66	22,31
41	969,42	24,00	37,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,49	22,45
42	993,42	24,00	37,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,32	22,60
43	1017,42	24,00	37,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,15	22,76
44	1041,42	24,00	36,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,98	22,92
45	1065,41	24,00	36,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,81	23,08
46	1089,41	24,00	36,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,63	23,25
47	1113,41	24,00	36,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,46	23,42
48	1137,40	24,00	36,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,29	23,60

49	1161,40	24,00	36,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,12	23,98
50	1185,40	24,00	35,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,95	23,98
51	1209,40	24,00	35,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,77	24,17
52	1233,39	24,00	35,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,60	24,38
53	1257,39	24,00	35,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,43	24,59
54	1281,39	24,00	35,26	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,26	24,80
55	1305,39	24,00	35,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,09	25,02
56	1329,38	24,00	34,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,92	25,25
57	1353,38	24,00	34,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,74	25,49
58	1377,38	24,00	34,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,57	25,73
59	1401,38	24,00	34,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,40	25,98
60	1425,37	24,00	34,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,23	26,23
61	1449,37	24,00	34,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,06	26,50
62	1473,37	24,00	33,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,89	26,77
63	1497,36	24,00	33,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,71	27,05
64	1521,36	24,00	33,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,54	27,34
65	1545,36	24,00	33,37	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,37	27,63
66	1569,36	24,00	33,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,20	27,94
67	1593,35	24,00	33,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,03	28,25
68	1617,35	24,00	32,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,85	28,58
69	1641,35	24,00	32,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,68	28,91
70	1665,35	24,00	32,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,51	29,25
71	1689,34	24,00	32,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,34	29,60
72	1713,34	24,00	32,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,17	29,96
73	1737,34	24,00	32,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,00	30,32
74	1761,34	24,00	31,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,82	30,70
75	1785,33	24,00	31,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,65	31,08
76	1809,33	24,00	31,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,48	31,48

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

4.2.3. Gráfico das alturas piezométricas da AAB (Sem Proteção)



Alex Rodrigues de Oliveira  
 Engenheiro Civil  
 RN: 0611606500  
 Reg. no CREA: 50361

  
 Alex Rodrigues de Oliveira  
 Engenheiro Civil  
 RN: 0611606500  
 Reg. no CREA: 50361

4.2.4. Tabela com resumo das pressões da AAB (Sem Proteção)

PRESSÕES (M) SEM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente (Pressões mca)	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
0	0,00	26,38	35,15	100	PEAD	35,15	9,53
1	26,38	26,38	32,37	100	PEAD	32,37	7,03
2	52,76	26,38	32,14	100	PEAD	32,14	7,09
3	79,14	26,38	31,91	100	PEAD	31,91	7,14
4	105,52	0,00	31,68	100	PEAD	31,68	7,20
5	105,52	24,00	31,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,68	7,20
6	129,52	24,00	32,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,11	7,87
7	153,51	24,00	31,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,93	7,94
8	177,51	24,00	31,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,76	8,03
9	201,51	24,00	31,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,59	8,12
10	225,51	24,00	31,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,42	8,21
11	249,50	24,00	31,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,25	8,28
12	273,50	24,00	31,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,07	8,33
13	297,50	24,00	30,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,89	8,38
14	321,50	24,00	30,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,70	8,42
15	345,49	24,00	30,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,50	8,44
16	369,49	24,00	30,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,27	8,45
17	393,49	24,00	29,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,98	8,39
18	417,49	24,00	29,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,57	8,21
19	441,48	24,00	29,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,16	8,05
20	465,48	24,00	28,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,78	7,91
21	489,48	24,00	28,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,41	7,78
22	513,47	24,00	28,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,03	7,65
23	537,47	24,00	27,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,65	7,52
24	561,47	24,00	27,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,27	7,40
25	585,47	24,00	26,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,90	7,28
26	609,46	24,00	26,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,52	7,16
27	633,46	24,00	26,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,14	7,04
28	657,46	24,00	25,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,76	6,93
29	681,46	24,00	25,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,38	6,82
30	705,45	24,00	25,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,00	6,72
31	729,45	24,00	24,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,62	6,61
32	753,45	24,00	24,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,24	6,51
33	777,44	24,00	23,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,84	6,39
34	801,44	24,00	23,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,44	6,28
35	825,44	24,00	23,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,04	6,17
36	849,44	24,00	22,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,63	6,06
37	873,43	24,00	22,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,23	5,95
38	897,43	24,00	21,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,83	5,85

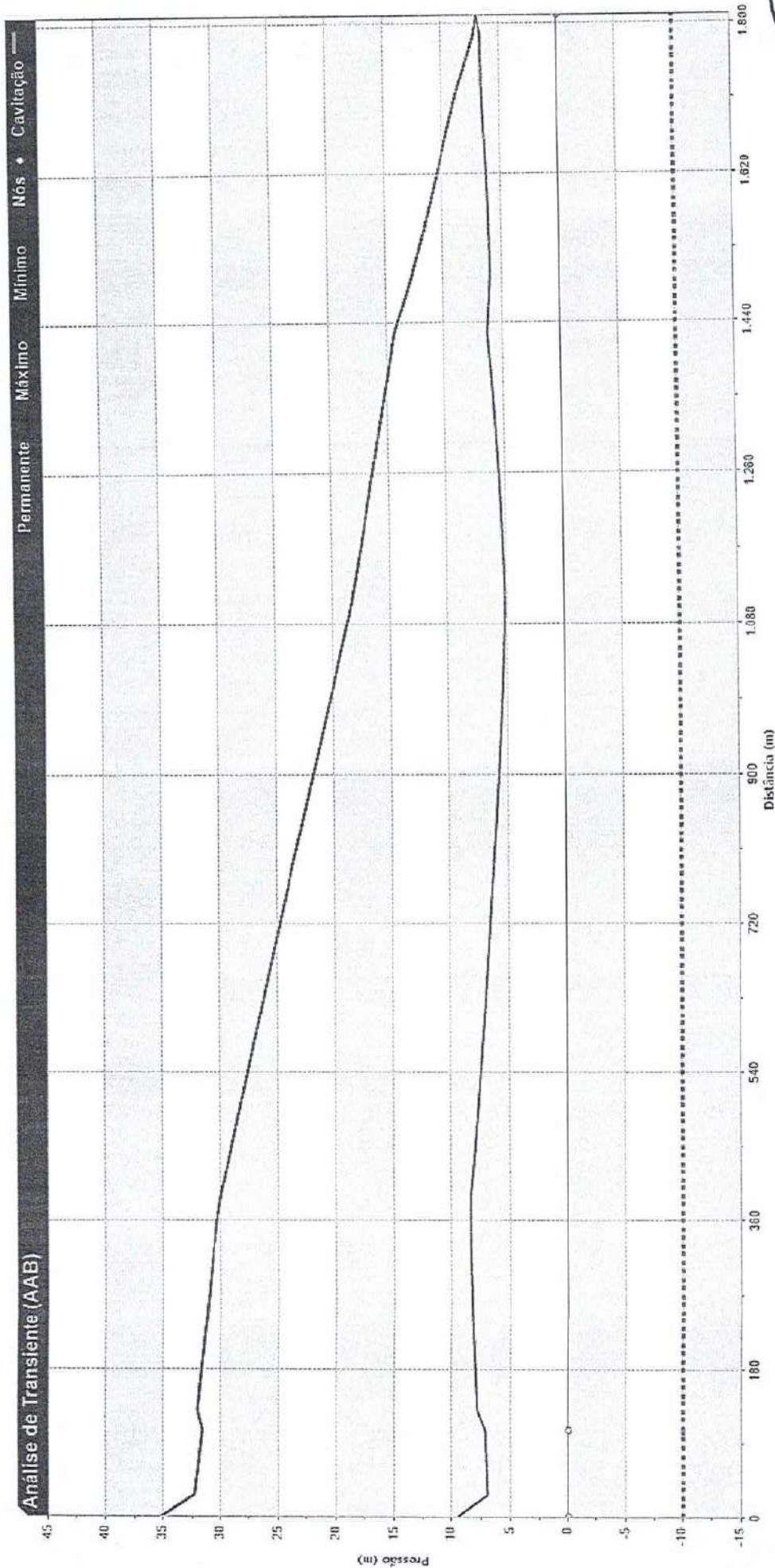


39	921,43	24,00	21,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,42	5,76
40	945,43	24,00	21,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,02	5,67
41	969,42	24,00	20,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	20,62	5,58
42	993,42	24,00	20,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	20,21	5,50
43	1017,42	24,00	19,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,81	5,42
44	1041,42	24,00	19,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,41	5,35
45	1065,41	24,00	19,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,00	5,28
46	1089,41	24,00	18,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,60	5,22
47	1113,41	24,00	18,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,25	5,21
48	1137,40	24,00	17,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,94	5,25
49	1161,40	24,00	17,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,64	5,30
50	1185,40	24,00	17,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,33	5,36
51	1209,40	24,00	17,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,03	5,43
52	1233,39	24,00	16,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	16,73	5,50
53	1257,39	24,00	16,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	16,43	5,58
54	1281,39	24,00	16,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	16,13	5,67
55	1305,39	24,00	15,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	15,83	5,76
56	1329,38	24,00	15,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	15,53	5,86
57	1353,38	24,00	15,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	15,23	5,97
58	1377,38	24,00	14,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	14,93	6,08
59	1401,38	24,00	14,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	14,65	6,22
60	1425,37	24,00	14,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	14,36	6,37
61	1449,37	24,00	13,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	13,83	6,27
62	1473,37	24,00	13,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	13,25	6,14
63	1497,36	24,00	12,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	12,74	6,07
64	1521,36	24,00	12,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	12,30	6,09
65	1545,36	24,00	11,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	11,86	6,12
66	1569,36	24,00	11,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	11,42	6,16
67	1593,35	24,00	10,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	10,99	6,21
68	1617,35	24,00	10,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	10,55	6,27
69	1641,35	24,00	10,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	10,11	6,34
70	1665,35	24,00	9,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	9,68	6,42
71	1689,34	24,00	9,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	9,24	6,50
72	1713,34	24,00	8,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	8,80	6,59
73	1737,34	24,00	8,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	8,30	6,63
74	1761,34	24,00	7,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	7,76	6,64
75	1785,33	24,00	7,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	7,23	6,66
76	1809,33	24,00	6,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	6,95	6,95

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

4.2.5. Gráfico das pressões da AAB (Sem Proteção)



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 402  
Rúbrica

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0614606500  
Reg. no CREA: 50361

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0614606500  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

### 4.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROJETADA

- DIMENSIONAMENTO DO DECANTADOR:**

- Dados para dimensionamento para H<sub>2</sub>O à 25 °C:

Quantidade de Decantadores	1 Unidade
Vazão de adução (Qa)	5,78 l/s
Peso Específico (Ps)	9765 N/m <sup>3</sup>
Massa Específica (M)	995,7 kg/m <sup>3</sup>
Viscosidade Absoluta (Va)	0,000894 N.s/m <sup>2</sup>
Viscosidade Cinemática (Vci)	0,00000887 m <sup>2</sup> /s
Taxa de Decantação Sugerida (Tx)	100 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *d
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s <sup>2</sup>
Valor de Pi (π)	3,14
Tempo de funcionamento da bomba (t)	16,00 h

**01. Vazão Diária (Qd)**

$Q = Q_a \times 3,6 \times t$		333,000 m <sup>3</sup> /d
-------------------------------	--	---------------------------

**02. Área do Decantador (Ad)**

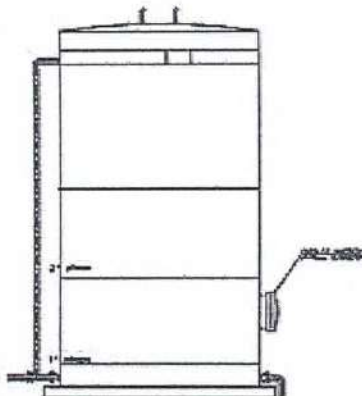
$Ad = Q_a \div Tx$		3,330 m <sup>2</sup>
--------------------	--	----------------------

**03. Diâmetro Calculado (Da)**

$Da = \sqrt{(4 \times Ad) \div \pi}$		2,059 m
--------------------------------------	--	---------

Diâmetro adotado: **2,50 m**

**04. Altura adotada do decantador (Au)** 5,500 m



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

**2,50 m (de Diâmetro)**

**5,50 m (de Altura)**

Adota-se uma profundidade entre 3 e 6 metros para decantadores de alta taxa.

05. Coeficiente de descarga (Cd) 0,61

06. Taxa de decantação adotada (Txa)

$$Txa = (Qa \times 3,6 \times t) \div ((D^2) \times \pi \div 4)$$

67,838 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*dia

07. Verificação da velocidade longitudinal (Lu)

$$Lu = Q \div Ad$$

0,118 cm/s

A velocidade de escoamento longitudinal (Lu) no decantador deve ser inferior a 0,35 cm/s de acordo com a NBR 12216.

08. Dimensionamento da calha de coleta

8.1 Número de calhas adotado (Nc) 4,0 calhas

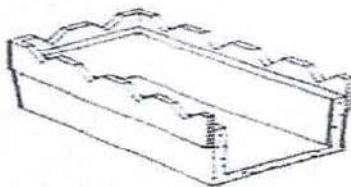
8.2 Extensão mínima das bordas vertedouras (L)

$$L = Q(l/s) \div 2,5$$

2,313 m

8.3 Largura e Altura da calha em cruz adotada (B):

0,40 m



Fonte: Vianna, 2014

8.4 Vazão recolhida pela calha (q)

$$q = Q \div Nc$$

0,001 m<sup>3</sup>/s

8.5 Altura da lâmina d'água na calha (Ac)

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361





$$Ac = (q \div 1,46)^{(1/2,5)}$$

0,063 m

De acordo com a NBR 12216 o nível da água no interior do canal deve estar no mínimo a 10 cm da borda vertente.

8.6 Taxa de escoamento linear (Te)

$$Te = q \div L$$

2,500 L/s.m

09. Dimensionamento da descarga de fundo

9.1 Vazão da descarga

$$Qf = Cd \times Ad \times \sqrt{2gAu}$$

0,199 m<sup>3</sup>/s

9.2 Diâmetro da canalização adotado (d)

200 mm

9.3 Áreas da tubulação

$$A1 = Pi * ((d/1000)/2)^2$$

0,031 m<sup>2</sup>

9.4 Tempo de esvaziamento

$$T = 0,74 \times (Ad/A1) \times vAu$$

271,165 s

9.5 Número de descargas

2 unidades

10. Dimensionamento das tubulações de entrada

10.1 Velocidade máxima adotada (Va)

0,45 m/s

10.2 Diâmetro calculado (Dx)

$$Dx = 1000 \times \sqrt{((4/\pi \times Q/1000)/Va)}$$

127,897 mm

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0511606500  
Reg no CREA: 50361

Diâmetro adotado: 150 mm

10.3 Velocidade calculada (Vc)

$V_c = (Q + 1000) / ((\pi \times (D_x/1000)^2) / 4)$	0,327 m/s
--	-----------

11. Dimensionamento das tubulações de saída

11.1 Velocidade máxima adotada (Va) 0,30 m/s

11.2 Diâmetro calculado (Dx)

$D_x = 1000 \times \sqrt{((4/\pi \times Q/1000)/V_a)}$	156,641 mm
--	------------

Diâmetro adotado: 200 mm

Segundo a Norma, adotamos um diâmetro de saída superior ao de entrada para evitar possíveis extravasamentos no sistema

11.3 Velocidade calculada (Vc)

$V_c = (Q + 1000) / ((\pi \times (D_x/1000)^2) / 4)$	0,046 m/s
--	-----------

● **DIMENSIONAMENTO DO FLOCULADOR:**

● Dados para dimensionamento:

Área útil do decantador (Ad)	3,33 m <sup>2</sup>
Distância entre orifícios (S)	0,30 m
Diâmetro dos orifícios (Do)	30 mm
Coefficiente de descarga adotado	0,61
Pi (π)	3,14

01. Número de bandejas adotado (Nb) 2 bandejas

02. Velocidade da água nos orifícios adotada (Vo)

b1 = 0,4 m/s	0,4 m/s
b2 = 0,3 m/s	0,3 m/s

03. Área total dos orifícios (Ato)

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

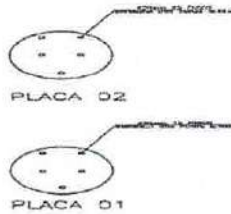
$$Ato = Q + V$$

0,014 m<sup>2</sup>

0,019 m<sup>2</sup>

**04. Diâmetro dos orifícios adotado (Do)**

30 mm



Fonte: Vianna, 2014.

**05. Área individual de cada orifício (Aind)**

$$Aind = \pi \times D^2 \div 4$$

0,001 m<sup>2</sup>

**06. Número de orifícios (No)**

$$No = Ato + Aind$$

20 orifícios

27 orifícios

**07. Vazão em cada orifício (Qo)**

$$Qo = (Q + 1000) \div N$$

0,049 m<sup>3</sup>/s

0,037 m<sup>3</sup>/s

**08. Distância entre os orifícios adotado (So)**

bandeja 1 = 0,25 m

bandeja 2 = 0,25 m

Segundo a NBR 12216 a distância entre os orifícios deve ser igual ou inferior a 0,50 m.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**09. Número de Reynolds correspondente (R)**

$$R = V_0 \times (D_0 + 1000) / V_{ci}$$

13.528,749 Escoamento Turbulento

10.146,561 Escoamento Turbulento

**10. Relação X/S (Xs) - distância entre bandejas (X)**

3,70  
3,60

$$X = S_0 \times (X/S)$$

0,93 m
0,90 m

X adotado: **1,83 m**

**11. Gradiente de velocidade de cada bandeja (G)**

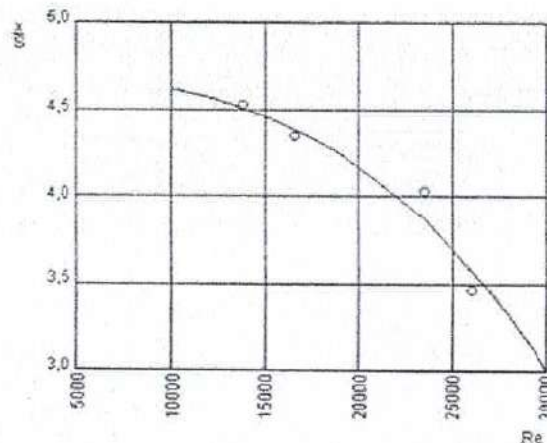
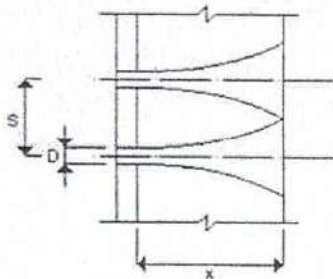
$$G1 = ((D_0 + 1000) / S) * \sqrt{((\pi * V_0)^3 / (8 * V_{ci} * X_s * Cd^2))}$$

54,042 s-1

35,585 s-1

De acordo com a ABNT NBR 12216/1992 deve ser previsto gradiente de velocidade máximo, na primeira bandeja, de 70 s-1, e no último, de no mínimo 10 s-1.

Com o número de Reynolds em mãos, verificamos a relação X/S na tabela abaixo retirada de Vianna (2014).



Fonte: (Vianna, 2014)

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

12. Profundidade da lâmina d'água (L)

$$L = X1 + X2$$

1,825 m

L adotado:

2,00 m

13. Diâmetro do floculador (Df)

2,500 m

14. Área do floculador (Af)

$$Af = (X \times Df) \div 4$$

4,909 m<sup>2</sup>

15. Volume do floculador (Vf)

$$Vf = Af \times L$$

9,817 m<sup>3</sup>

16. Tempo de floculação (TDH)

$$TDH = Vf / Q$$

28,30 min

Para floculadores hidráulicos adota-se um tempo de detenção entre 20 minutos e 30 minutos.

17. Perda de carga nos orifícios (Ho)

$$Ho = (Vo \div Cd)^2 \times (1 \div (2 \times g))$$

0,02 m

0,01 m

Perda de carga de floculadores hidráulicos de ação de jato (pág 106 Richter).

17.1 Perda de carga total 1 bandeja:

$$Ho1 = Ho \times No1$$

0,448 m

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611506500  
Reg no CREA: 50361

17.2 Perda de carga total 2 bandeja:

$$Ho2 = Ho \times No2$$

0,336 m



18. Perda de carga total (Hf)

$$Hot = Ho1 + Ho2$$

0,785 m

• **DIMENSIONAMENTO DO FILTRO:**

• Dados para dimensionamento:

Quantidade de filtros	1	Unidade	
Vazão de adução (Qa)	5,78	l/s	20,813
Valor de Pi ( $\pi$ )	3,14		
Peso Específico (Ps)	9765	N/m <sup>3</sup>	
Massa Específica (M)	995,7	kg/m <sup>3</sup>	
Viscosidade Absoluta (Va)	0,000798	N.s/m <sup>2</sup>	
Viscosidade Cinemática (Vo)	0,000000804	m <sup>2</sup> /s	
Aceleração da gravidade (g)	9,81	m/s <sup>2</sup>	
Tempo de Funcionamento da bomba (t)	16	horas	

01. Taxa de aplicação superficial

Taxa de aplicação adotada (Tas)                      150 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

A taxa em filtros de fluxo ascendente é fixada em 150 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d de acordo com NBR 12216.

02. Vazão de adução diária

$$Qad = Qa \text{ (l/s)} \times 3,6 \times t \text{ (h)}$$

333,000 m<sup>3</sup>/d

2.1 Área transversal do Filtro (At)

$$At = Qad / tas$$

2,220 m<sup>2</sup>

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

03. Diâmetro calculado do filtro adotado (Df)

$$Df = \sqrt{(4 \times At) \div \pi}$$

1,68 m

Diâmetro adotado:

2,00 m



04. Área Adotada (Afr)

$$Afr = (\pi \times Dfa^2) \div 4$$

3,140 m<sup>2</sup>

05. Correção da taxa de aplicação (Tas corr)

$$Tas\ corr = (Qad \div Afr)$$

106,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

06. Altura total do filtro (Atf)

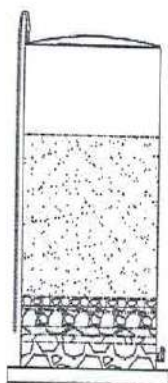
$$Atf = H + L1 + L2 + L3$$

3,40 m

Adicionou-se mais 0,2 m para folga da tampa.

0,300 m

6.1 Característica do filtro




2,00 m (Diâmetro)

3,40 m (Altura)

Filtro. Fonte: Autor, 2019.

07. Dimensionamento da calha coletora

7.2 Vazão de lavagem do filtro (Qlf)

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

$$Q_{lf} = V_{mf} \times A_{fr}$$

0,052 m<sup>3</sup>/s

7.3 Largura útil da calha adotada (b)

0,40 m

7.4 Altura máxima da água (H)

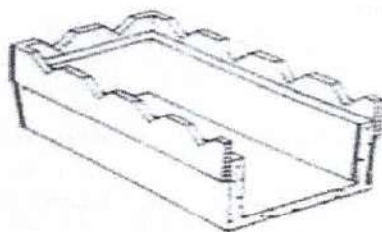
$$H = \sqrt[3]{(Q/1,3 \times b)^2}$$

0,216 m

Altura adotada

0,40 m

7.6 Calha coletora pode ser observada na imagem abaixo:



Calha. Fonte: Vianna, 2014

0,40 m (Altura)

0,40 m (Largura)

7.5 Folga para Espinha de Peixe Adotada (EP)

0,400 m

## 08. Dimensionamento do sistema de lavagem

8.1 Cálculo do diâmetro equivalente dos grãos (Deq)

$$Deq = \sqrt{((0,6/1000) \times (2/1000))}$$

0,001 m

8.2 Cálculo do número de Galileu (Ga)

$$Ga = (Deq^3 \times M \times (m - M) \times g) / Va^2$$

32.525,877

8.3 Velocidade de mínima de fluidização (Vmf)

$$V_{mf} = (Va \div (M \times Deq)) \times \sqrt{((33,7)^2 + 0,0408 \times Ga) - 33,7}$$

0,012 m/s

0,705 m/m

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361



Velocidade adotada 1,00 m/min

8.4 Velocidade ascensional (Vas)

$$Vas = Vmf \text{ arred} \div 60$$

0,017 m/s

8.5 Determinação da porosidade do meio filtrante (PE)

$$PE = 1 - (1 \div (\sum (1/Xi - Pei)))$$

0,504 porosidade

8.6 Expansão do meio filtrante (E%)

$$E (\%) = (Pe - P) / (1 - P) \times 100$$

21,027 %

8.7 Altura do meio filtrante (Le)

$$Le = L \times ((1-P) \div (1-Pe))$$

0,605 m

Leito Filtrante		
Espessura da camada (L)	1,25	m
Tamanho dos grãos	0,59	mm
Tamanho dos grãos em tabela	2,00	mm
Tamanho efetivo - d10	0,84	mm
Coefficiente de desuniformidade (Cd)	1,68	-
Coefficiente de esfericidade (Ce)	0,70	-
Massa específica (m)	2650,00	Kg/m <sup>3</sup>
Porosidade (P)	0,40	m

Tabela obtida em: (Di Bernardo, 2003)

09. Cálculo da perda de carga no sistema de lavagem

9.1 Perda de carga no leito de areia (Hlf)

$$Hlf = ((m - M) - 1) \times (1-P) \times Ltotal$$

0,498 m

9.2 Perda de carga na camada de suporte (Hcs)

0,503 m  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Camada de Suporte (Pedregulho)		
Espessura da camada (L)	0,55	m
Tamanho dos grãos	3,2 - 38	mm
Coefficiente de esfericidade (Cs)	0,85	-
Porosidade (P)	0,45	m
Massa específica ( $\rho_s$ )	2650	Kg/m <sup>3</sup>

Tabela obtida em: (Di Bernardo, 2003)

### 9.3 Perda de carga no sistema de drenagem (Hsd)

$$Hsd = \left[ \frac{Q_0}{Cd \times A_0} \right]^2 / (2g) \quad 0,288 \text{ m}$$

Perdas de carga nas conexões do sistema de drenagem	
Número de vigas por filtro $N_v$	4
Espaçamento entre os orifícios $X_o$ (m)	0,19
Número de orifícios $N_o$	165
Diâmetro de cada orifício $D_o$ (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício $D_o$ (m)	0,01905
Área de cada orifício $A_o$ (m <sup>2</sup> )	0,000285
Vazão em cada orifício $Q_o$ (m <sup>3</sup> /s)	0,000413
Velocidade de passagem pelo orifício $V_o$ (m/s)	1,45
Coefficiente de descarga $C_d$	0,61

Tabela obtida em: (Di Bernardo, 2003)

#### 9.3.1 Para o cálculo de perda de carga na sucção ( $J_s$ ) utilizamos Reynolds (Re) e o Fator (f) na equação:

Reynolds (Re):

$$Re = (4 \times Ql) / (\pi \times d \times V_o) = 414.383,517$$

Fator (f):

$$f = (0,25) / (\log(\epsilon + 3,7xd) + (5,74 \div (Re^{0,9})))^2 = 0,009$$

### 9.4 Velocidade na tubulação de lavagem ( $V_{la}$ )

$$V_{la} = (Ql / 3600) \div (\pi \times (D_{l,a} / 2000)^2)$$

1,666 m/s  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Dimensionamento das tubulações de lavagem	
Diâmetros (mm)	Velocidades máximas (m/s)
200	3,20
200	1,80
Verificações	Velocidades calculadas (m/s)
Correto!	1,67
Correto!	1,67

As velocidades adotadas foram recomendadas por Azevedo Netto 1991, tabela 12.12 (pág. 213)

- 9.5 Diâmetro das tubulações adotado (d) 0,200 m
- 9.6 Coeficiente de rugosidade - PVC (ε) 0,10 mm
- 9.7 Perda de carga distribuída na sucção (Js)

$$Js = (8 \times f \times Q l f^2) / (g \times \pi^2 \times d^5)$$

0,006 m

- 9.8 Perda de carga total na sucção (Hs)

$$Hs = Js \times Ls$$

0,420 m

Perda de Carga Sucção (lavagem)		
Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Válvula de pé e crivo	265 D	53
Curva 90° R/D = 1,5	12,8 D	2,56
Entrada	14,7D	2,94
Tê de passagem direta	21,8D	4,36
Comp. Real	3	3
<b>Comp. Total (L<sub>s</sub>)</b>	65,86	m

- 9.9 Perda de carga unitária no recalque (Jr)

$$Jr = (8 \times f \times Q^2) / (g \times \pi^2 \times D^5)$$

0,006 m

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

9.10 Perda de carga total no recalque (Hr)

$Hr = Jr \times Ls$	0,057 m
---------------------	---------

Perda de Carga Recalque (lavagem)		
Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Saída		0
curva 90º R/D =1	17,5	3,5
Tê passagem direta	21,8	4,36
Comp. Real		0
Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Registro de gaveta aberto	7D	1,05
<b>Comp. Total (L<sub>s</sub>)</b>	8,91	m

9.11 Perda de carga no fundo do filtro 1,0 m

A perda de carga no fundo, que segundo Vianna (2014), variam entre **0,50 e 1,0 m**.

9.12 Altura geométrica (Hg) 3,4 m

9.13 Somatório das perdas de carga (ΣH) 2,766 m

9.14 Altura manométrica (Hm)

$Hm = Hg + \Sigma H$	6,17 m.c.a
----------------------	------------

**10. Dimensionamento da bomba para lavagem do filtro**

10.1 Potência calculada (P)

$P = (Qlf + 3,6)/(75 \times 0,65)$	6,62 CV
------------------------------------	---------

Correção de potência de bomba (Azevedo Neto)	
Potências	Fator de Correção (f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Com essa potência calculada a correção será:

20%

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0811606500  
Reg. no CREA: 50361

10.2 Potência corrigida (Pc)

$$P = P \times (1 + f/100)$$

7,94 CV

Potência adotada

8,00 CV

11. Perda de carga no sistema de filtração

11.1 Velocidade na tubulação de filtração (Vfa)

$$Vfa = (Q/f/3600) \div (\pi \times (Dl,a/2000)^2)$$

0,05 m/s

Dimensionamento das tubulações de filtração	
Dímetros	Velocidades máximas (m/s)
200	0,60
250	1,25
Verificações	Velocidades calculadas (m/s)
Correto!	0,05
Correto!	0,03

As velocidades adotadas foram recomendadas por Azevedo Netto 1991, tabela 12.12 (pág. 213)

11.2 Diâmetro das tubulações de filtração adotado (d)

0,20 m

Reynolds (Re)

$$Re = (4 \times Q/f) / (\pi \times d \times Vo) =$$

414383,52

11.3 Coeficiente de rugosidade - PVC (ε)

0,10 mm

Fator (f)

$$(F) = (0,25) / (\log (\epsilon + (3,7 \times d)) + (5,74 + (Re^{0,9}))^2) =$$

0,0196

11.4 Perda de carga unitária na sucção (Js)

$$Js = (8 \times f \times Q/f^2) / (g \times \pi^2 \times d^5)$$

0,0139 m

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

11.5 Perda de carga total na sucção (Hs)

$$H_s = J_s \times L_s$$

0,0417 m

Sucção (filtração)		
Acessório (D)	Comprimento equivalente (m)	
Entrada de canalização	14,7	0
Curva 90º R/D = 1,5	12,8	0
Tê de passagem direta	21,8	0
Comp. Real	3,00	3,00
<b>Comp. Total (L<sub>s</sub>)</b>	<b>3,00</b>	<b>m</b>

11.6 Perda de carga unitária no recalque (Jr)

$$J_r = (8 \times f \times Q^2) / (g \times \pi^2 \times D^5)$$


0,0139 m

11.7 Perda de carga total no recalque (Hr)

$$H_r = J_r \times L_s$$

0,0611 m

Recalque (filtração)		
Acessório (D)	Comprimento equivalente (m)	
Saída da canalização	14,7	0
curva 90º R/D = 1	17,5	0
Tê passagem direta	21,8	0
Comp. Real	3,00	3,00
Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Registro de gaveta aberto	7D	1,4
<b>Comp. Total (L<sub>s</sub>)</b>	<b>4,40</b>	<b>m</b>

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611506500  
Reg no CREA: 50361



12. Perda de carga (leito, camada de suporte e drenagem)

12.1 Perda de carga no sistema de drenagem (ho)

$$h_o = [(Q_o)/(C_d \times A_o)]^2 / (2g)$$

0,0012 m

Perdas de carga nas conexões do sistema de drenagem	
Número de vigas por filtro $N_v$	4
Espaçamento entre os orifícios $X_o$ (m)	0,19
Número de orifícios $N_o$	165
Diâmetro de cada orifício $D_o$ (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício $D_o$ (m)	0,01905
Área de cada orifício $A_o$ (m <sup>2</sup> )	0,000285
Vazão em cada orifício $Q_o$ (m <sup>3</sup> /s)	0,000027
Velocidade de passagem pelo orifício $V_o$ (m/s)	0,1
Coefficiente de descarga $C_d$	0,61

12.2 Cálculo da velocidade de filtração (Vf)

$$V_f = Q_f \div A_f$$

0,0000048 m/s

12.3 Perda de carga no leito (h1)

$$h_1 = 180 \times V_a \times (1-P)^2 \times V_f \times L \times (x/d)^2 + [(P_s \times P^3) \times C_e^2]$$

0,0005772 m

Interações para o cálculo perda de carga no leito filtrante		
Alturas para camadas do leito de 1 à 5 (m)	Dsup / Dint	d <sub>eq</sub> (m)
0,50	0,00119 / 0,00100	366,68
0,25	0,00141 / 0,00119	154,40
0,25	0,00168 / 0,00141	129,95
0,15	0,002 / 0,00168	65,47
0,10	0,0024 / 0,00200	36,51
1,25	<b>Total</b>	<b>753,01</b>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611506500  
Reg. no CREA: 50361



12.4 Perda de carga na camada de suporte (h2)

$$h_2 = 180 \times V_a \times (1-P)^2 \times V_f \times L \times (x+d)^2 \div ((P_s \times P^3) \times C_s^2) = 0,0000014 \text{ m}$$

Alturas das subcamadas de 1 à 5 (m)	Dsup / Dint	x <sub>i</sub> /d <sub>eqi</sub>
0,15	0,0381 / 0,0254	8,77
0,10	0,0254 / 0,0190	8,28
0,10	0,0190 / 0,0127	11,70
0,10	0,0127 / 0,0064	20,17
0,10	0,0064 / 0,0032	40,18
0,55	<b>Total</b>	89,09

12.5 Perda de carga no vertedor de saída (h3)

$$h_3 = [Q/f \div (1,84 \times b)]^2 \div 3 = 0,171757 \text{ m}$$

12.6 Perda de carga total (HT)

$$HT = h_0 + h_1 + h_2 + h_3 = 0,173565 \text{ m}$$

13. Folga para expansão do leito durante a lavagem

Alturas das subcamadas de 1 à 5 (m)	d <sub>sup</sub> (m)	d <sub>int</sub> (m)	x <sub>i</sub>	d <sub>eqi</sub> (m)	Gai	V <sub>mf</sub> (m/s)	P <sub>ei</sub>	x <sub>i</sub> /(1-P <sub>ei</sub> )	Re <sub>m</sub>	A	Meta*
0,05	0,00071	0,00059	0,10	0,0006	6878	0,005	0,62	0,27	4,17	18,863	0,0003
0,03	0,00084	0,00071	0,06	0,0008	11684	0,007	0,58	0,14	4,45	20,540	0,0004
0,11	0,00100	0,00084	0,22	0,0009	19530	0,009	0,54	0,48	4,80	22,740	0,0005
0,09	0,00119	0,00100	0,18	0,0011	32931	0,012	0,50	0,36	5,26	25,659	0,0006
0,10	0,00141	0,00119	0,20	0,0013	55135	0,015	0,46	0,37	5,81	29,348	0,0007
0,04	0,00168	0,00141	0,08	0,0015	92485	0,019	0,42	0,14	6,47	34,045	0,0008
0,08	0,00200	0,00168	0,16	0,0018	156239	0,023	0,39	0,26	7,28	40,079	0,0009
0,50		<b>Total</b>	1,00				<b>Total</b>	2,02			

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



• **TUBO DE DISTRIBUIÇÃO/ESPINHA DE PEIXE (ADUÇÃO/LAVAGEM):**

**Para tubulação (Lavagem)**

• Dados para dimensionamento:

Quantidade de filtros	1 UNIDADES
Vazão de adução (Qa)	52,33 l/s
Velocidade Máxima Adotada (Vma)	3,60 m/s
Tempo de lavagem de um filtro (Tl)	10,00 min
Espaçamento Entre os Orifícios (Eo)	10 cm
Quantidade total de orifícios (Qto)	236 und
Coefficiente de Descara (Cd)	0,61
Gravidade (g)	9,80



Tubo de Distribuição. Fonte: LM Projetos e Construções - 2023

13.1 Área Total (At)

$$At = (Qa \times 3,6) + (Vma \times 3600)$$

0,01454 m<sup>2</sup>

13.3 Área de Cada Orifícios (Ao)

$$Ao = At \div Qto$$

0,00006 m<sup>2</sup>

13.4 Diâmetro dos Orifícios (Do)

$$Do = \sqrt{((Ao \times 4) \div \pi) \times 1000}$$

9 mm

Diametro Adotado (Do')

10 mm

13.5 Área Corrigida de Cada Orificio (Aco)

$$Aco = (\pi \times (Do'^2 / 1000)) \div 4$$

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
0,00008 RN: 0514606500  
Reg no CREA: 50361



13.6 Velocidade Calculada (Vc)

$$Vc = ((Qa \div 1000) \div (Qto \times Aco))$$

2,82 m/s

13.7 Perda de Carga nos Orifícios (Hfo)

$$Hfo = (Vc \div Cd)^2 \times (1 \div (2 \times g))$$

1,09 m

**Para tubulação (Filtração)**

- Dados para dimensionamento:

Quantidade de filtros	1 UNIDADES
Vazão de adução (Qa)	5,78 l/s
Velocidade Maxima Adotada (Vma)	3,6 m/s
Espaçamento Entre os Orifícios (Eo)	10 cm
Extensão da tubulação de Distribuição (Etd)	10,80 m
Quantidade total de orifícios (Qto)	236 und
Coefficiente de Descara (Cd)	0,61 -
Gravidade (g)	9,8 m/s <sup>2</sup>



Tubo de Distribuição. Fonte: LM Projetos e Construções - 2023

13.7 Área Total (At)

$$At = (Qa \times 3,6) \div (Vma \times 3600)$$

0,00161 m<sup>2</sup>

13.9 Área de Cada Orifícios (Ao)

$$Ao = At \div Qto$$

0,000007 m<sup>2</sup>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611806500  
Reg. no CREA: 50361



13.10 Diâmetro dos Orifícios (Do)

$$Do = \sqrt{((Ao \times 4) \div \pi)}$$

0,003 m

Diametro Adotado (Do')

10 mm

13.11 Área Corrigida de Cada Orifício (Aco)

$$Aco = (\pi \times (Do'^2 / 1000)) \div 4$$

0,00008 m<sup>2</sup>

13.12 Velocidade Calculada (Vc)

$$Vc = ((Qa \div 1000) \div (Qto \times Aco))$$

0,31 m/s

13.13 Perda de Carga nos Orifícios (Hfo)

$$Hfo = (Vc \div Cd)^2 \times (1 \div (2 \times g))$$

0,0018 m

• **DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO APOIADO:**

01. Volume útil do reservatório apoiado (Vrap)

$$Vrap = (Ql / 60) \times Tl$$

31,40 m<sup>3</sup>

Volume total adotado:

35,00 m<sup>3</sup>

02. Formato do RAP

Circular

03. Quantidade de reservatórios

1,00 und

04. Altura útil do reservatório (Arap)

4,95 m

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

• **CÁLCULO DA DOSAGEM DE COAGULANTE (PAC):**

Dados para dimensionamento:

C % Percentual de conc. dosagem adot. (C)	25 mg/L
Concentração da solução (%)	3 %
Densidade da solução ( $\rho$ )	1340 kg/m <sup>3</sup>
Vazão do sistema (Qs)	20,81 m <sup>3</sup> /h

1. **Vazão dosadora (Qd)**

$$Qd = (Qs \times C) / (\% \times \rho)$$

12,94 l/h

2. **Volume do tanque (Z)**

$$Z = Qd \times t$$

207,09 litros

Volume adotado

500,00 litros

3 **Diâmetro de Dosagem (Dd)**

$$Dd = 1,2 \times \sqrt{Qd}$$

2,3 mm

Diâmetro de Dosagem adotado =

3/4 "

4 **Consumo do coagulante**

Volume do Tanque (Z)	500,00	litros
Percentual Concentração (%c)	3,0	%
Tempo de Funcionamento (Tf)	16	horas
Vazão da dosagem (Qd)	12,94	l/h
Concentração da aplicação (Ca)	25	mg/l

Faixas de Consumo coagulante	Consumo Hora	12,943	litros
	Consumo Dia	207,090	litros
	Consumo Mês	6.212,690	litros

#### 4.4. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA

• **Dados para dimensionamento:**

Número de unidades habitacionais (Nh)	573 und
Consumo per capita (Cc)	100 litros/hab/dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
População inicial de projeto (Pa)	2.166 hab
População final de projeto (Pf)	2.643 hab

1. Vazões do Projeto:

1.1 Vazão media de consumo (Vm):

$$Vm = (Pf \times Cc) + 86400 \quad 3,059 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 11,012 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 Vazão do dia de maior consumo (Vd):

$$Vd = Vm \times K1 \quad 3,671 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 13,214 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.3 Vazão da hora de maior consumo (Vh):

$$Vh = Vd \times K2 \quad 5,506 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 19,821 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

• **Dados para dimensionamento:**

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16,00 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L')	5.969,00 m
Cota mínima de recalque do manancial (Nmc)	24,53 m
Cota máxima de recalque do manancial (Nme)	73,88 m
Altura do Reservatório (Ad)	15,00 m
Constante em função do material (K)	18,0
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s <sup>2</sup>

2. Vazão de adução (Qa):

$$Qa = [(Vd \times 24) \div t] \quad 5,506 \text{ l/s} \quad \text{ou}$$

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

3. Diâmetro econômico de adução (D):

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

0,089 m ou

Obs: Fórmula de Bresse.

Diâmetro Nominal adotado (Da): **0,100 m** ou

Obs: O diâmetro mínimo adotado é 50mm.

**CÁLCULOS DO FATOR DE ATRITO (f)**

• **Dados para dimensionamento:**

Coefficiente de rugosidade adotado ( $\epsilon$ )	0,0015 mm
Viscosidade cinemática do fluido - 25°C ( $\nu$ )	0,000000892 m <sup>2</sup> /s
Constante $\pi$ ( $\pi$ )	3,142

5. Determinação do fator de atrito (f):

5.1 Velocidade de escoamento na tubulação (V)

Obs: Para AAT 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.

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

0,701 m/s

5.2 Numero de Reynolds (Re):

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

78618,366 Escoamento Turbulento

5.3 Cálculo do fator de atrito (f)

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

0,019

Obs: Fórmula de Swamme-Jain

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**CÁLCULOS DE PERDA DE CARGA**

6. Perda de carga linear (hf<sub>l</sub>):

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

28,222 m

Perda de carga Unitaria (j):

0,005 m/m

Trecho	Extensão (m)	Perda de Carga Linear hf (m)	Perda de Carga Unitária j (m/m)
Tubo PVC PBA JEI	5969,00	28,222	0,0047

7. Perdas de carga localizadas (hfl):

• **Dados para dimensionamento:**

Coef. das singularidades no recalque (Kr)	20,30
Coef. das singularidades na adutora (Ka)	8,00
Velocidade do fluxo no barrilete (Vr)	0,701 m/s
Velocidade do fluxo na adutora (V)	0,701 m/s

BOMBA			
TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
<b>Recalque (Barrilete)</b>			
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
		<b>Kr</b>	<b>20,30</b>
ADUTORA			
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	2,00	4,40
		<b>Ka</b>	<b>8,00</b>
		<b>K Total</b>	<b>28,30</b>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0511606500  
Reg. no CREA: 50361

7.1 Perdas de carga localizadas (hfl):

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

0,709 m

8. Perda de carga total (hft):

$$hft = hf_1 + hfl$$

28,931 m

**DETERMINAÇÃO DO GOLPE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHAS**

• **Dados:**

Material a ser utilizado	PVC DEFoFo
Espessura do tubo (e)	4,8 mm
Classe do material	1 MPa Dúctil

9. Desnível geométrico (Hg):

$$Hg = (Nme + Ad) - Nmc$$

64,350 m

10. Altura manométrica total (Hmt):

$$Hmt = Hg + hft$$

93,281 m

11. Celeridade da onda (Co):

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

481,184 m/s

12. Sobrepressão máxima no extremo da linha (hm):

$$hm = (Co \times V) \div g$$

34,386 mca

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611608500  
Reg. no CREA: 50361





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

$$Ps = hm + Hg$$

98,736 mca

#### DETERMINAÇÃO DA BOMBA

• **Dados para dimensionamento:**

Rendimento do motor ( $\eta$ )	50%
Vazão de adução (Qa)	0,0055 m <sup>3</sup> /s
Altura manométrica (Hmt)	93,281 mca
Peso específico da água ( $\gamma$ )	1000,00 Kgf/m <sup>3</sup>
Fator de corre. da potência do motor (Fap)	15%
Tipo de bomba (Tb)	Submersa

14. Potência da bomba (Pb):

$$Pb = (\gamma \times Qa \times Hmt) \div (75 \times \eta)$$

13,696 CV


14.1 Potência corrigida (Pbc):

$$Pbc = Pb \times (1 + Fap)$$

15,750 CV

Potência comercial adotada (P<sub>com</sub>):

20,00 HP

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

**4.4.1. ANÁLISE DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS DA AAT**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**COMUNIDADE DE BOM PRINCIPIO  
MUNICIPIO DE MORRINHOS - CEARÁ  
ANALISE DE TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS**


**ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS**

O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Linha de Recalque AAT, projetada para atender a COMUNIDADE DE BOM PRINCIPIO, situado em MORRINHOSCE. Abaixo seguem as características da linha e do seu conjunto moto-bomba.

**AAT**

CONDIÇÕES DE CÁLCULO	
Extensão da Linha:	5969,00
Pmin admissível - PVC	-4 mca
Material tubo:	PVC DEFoFo
Diâmetro nominal da tubulação (mm)	100
Espessura das paredes da tubulação (mm)	4,8
Celeridade da onda encontrada (m/s)	481,18
Arranjo dos conjunto Motor - Bomba	1 Operando
Vazão de bombeamento (L/s)	5,50
Altura Manométrica (mca)	93,28
Potência do motor (CV)	20
RPM	3420
Tempo de Análise	60 s

A análise dos transitórios foi realizado utilizando o software Allievi e os resultados obtidos se evidencia que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, não havendo problemas de sobrepessão. Em relação a sobrepessão, o valor mínimo permitido de -4mca como estabelece o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, foi ultrapassado e foram adotadas a utilização de válvulas de alívio (ventosas), podendo operar sem afetar seu normal funcionamento.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0811606500  
Reg. no CREA: 50361

4.4.2. Tabela com resumo das pressões da AAT (Com Proteção)

PRESSÕES (M) COM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente (Pressões mca)	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
0	0	24	90,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	90,97	27,54
1	24	24	89,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,90	26,62
2	48	24	89,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,48	26,35
3	72	24	89,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,28	26,30
4	96	24	89,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,19	26,37
5	120	24	89,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,11	26,44
6	144	24	89,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,00	26,48
7	168	24	88,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,82	26,45
8	193	24	88,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,62	26,40
9	217	24	88,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,41	26,35
10	241	24	88,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,21	26,30
11	265	24	88,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,01	26,25
12	289	24	87,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,81	26,20
13	313	24	87,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,60	26,14
14	337	24	87,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,38	26,07
15	361	24	87,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,16	26,00
16	385	24	86,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,94	25,94
17	409	24	86,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,73	25,87
18	433	24	86,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,51	25,81
19	457	24	86,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,30	25,75
20	481	24	86,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,08	25,68
21	505	24	85,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,86	25,62
22	530	24	85,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,65	25,55
23	554	24	85,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,43	25,49
24	578	24	85,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,21	25,42
25	602	24	85,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,00	25,36
26	626	24	84,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,98	25,49
27	650	24	85,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,17	25,83
28	674	24	85,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,33	26,15
29	698	24	85,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,50	26,46
30	722	24	85,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,66	26,78
31	746	24	85,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,82	27,09
32	770	24	85,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,98	27,41
33	794	24	86,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,21	27,78
34	818	24	86,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,68	28,41
35	842	24	87,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,58	29,46
36	866	24	87,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,78	29,81
37	891	24	87,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,98	30,16
38	915	24	88,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,18	30,16

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 041606500  
Reg. no CREA: 50361

39	939	24	88,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,38	
40	963	24	88,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,65	31,28
41	987	24	89,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,38	32,17
42	1011	24	90,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	90,08	33,01
43	1035	24	89,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,91	32,99
44	1059	24	89,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,01	32,25
45	1083	24	88,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,04	31,44
46	1107	24	87,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,13	30,67
47	1131	24	86,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,64	30,34
48	1155	24	86,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,15	30,00
49	1179	24	85,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,67	29,67
50	1203	24	85,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,18	29,33
51	1227	24	84,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,66	28,96
52	1252	24	84,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,17	28,62
53	1276	24	83,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,96	28,56
54	1300	24	83,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,83	28,59
55	1324	24	83,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,71	28,62
56	1348	24	83,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,59	28,65
57	1372	24	83,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,46	28,67
58	1396	24	83,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,34	28,70
59	1420	24	83,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,22	28,73
60	1444	24	83,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,09	28,76
61	1468	24	82,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,97	28,79
62	1492	24	82,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,85	28,82
63	1516	24	82,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,72	28,84
64	1540	24	82,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,60	28,88
65	1564	24	82,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,49	28,92
66	1589	24	82,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,23	28,81
67	1613	24	81,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	81,66	28,39
68	1637	24	81,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	81,05	27,93
69	1661	24	80,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	80,42	27,46
70	1685	24	79,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	79,79	26,97
71	1709	24	79,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	79,15	26,49
72	1733	24	78,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	78,52	26,00
73	1757	24	77,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	77,88	25,52
74	1781	24	77,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	77,24	25,03
75	1805	24	76,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	76,58	24,52
76	1829	24	75,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	75,82	23,92
77	1853	24	75,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	75,05	23,30
78	1877	24	74,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	74,27	22,67
79	1901	24	73,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	73,49	22,04
80	1925	24	72,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	72,77	21,48
81	1950	24	72,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	72,12	20,97
82	1974	24	71,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	71,54	20,54
83	1998	24	71,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	71,18	20,33

75

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 061180650C  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCIPAL

71,18 Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 061180650C  
Reg. no CREA: 50361

84	2022	24	70,87	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,87	20,18
85	2046	24	70,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,57	20,03
86	2070	24	70,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,27	19,88
87	2094	24	69,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,96	19,73
88	2118	24	69,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,66	19,55
89	2142	24	69,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,36	19,32
90	2166	24	69,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,06	19,08
91	2190	24	68,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,85	18,94
92	2214	24	69,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,09	19,25
93	2238	24	69,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,48	19,70
94	2262	24	69,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,35	19,63
95	2287	24	69,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,18	19,53
96	2311	24	69,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,02	19,43
97	2335	24	68,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,85	19,33
98	2359	24	68,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,62	19,16
99	2383	24	67,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	67,92	18,53
100	2407	24	67,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	67,20	17,88
101	2431	24	66,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	66,48	17,22
102	2455	24	65,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	65,78	16,58
103	2479	24	65,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	65,28	16,15
104	2503	24	64,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	64,83	15,77
105	2527	24	64,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	64,39	15,39
106	2551	24	63,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,95	15,01
107	2575	24	63,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,50	14,63
108	2599	24	63,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,06	14,25
109	2623	24	62,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	62,63	13,89
110	2648	24	62,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	62,30	13,62
111	2672	24	61,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,98	13,37
112	2696	24	61,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,67	13,12
113	2720	24	61,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,32	12,83
114	2744	24	60,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	60,67	12,25
115	2768	24	60,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	60,01	11,66
116	2792	24	59,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	59,36	11,07
117	2816	24	58,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,71	10,48
118	2840	24	58,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,06	9,90
119	2864	24	57,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,74	9,64
120	2888	24	57,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,85	9,81
121	2912	24	57,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,96	9,99
122	2936	24	58,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,08	10,17
123	2960	24	58,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,19	10,34
124	2985	24	58,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,19	10,41
125	3009	24	58,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,08	10,36
126	3033	24	57,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,97	10,31
127	3057	24	57,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,86	10,26
128	3081	24	57,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,75	10,21

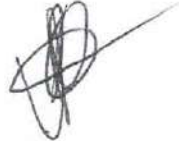
129	3105	24	57,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,63	10,16
130	3129	24	57,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,52	10,11
131	3153	24	57,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,39	10,05
132	3177	24	57,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,27	9,98
133	3201	24	57,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,14	9,92
134	3225	24	57,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,01	9,86
135	3249	24	56,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,89	9,79
136	3273	24	56,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,76	9,73
137	3297	24	56,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,63	9,66
138	3321	24	56,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,51	9,60
139	3346	24	56,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,41	9,56
140	3370	24	56,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,31	9,52
141	3394	24	56,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,21	9,48
142	3418	24	56,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,06	9,40
143	3442	24	55,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,90	9,30
144	3466	24	55,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,74	9,20
145	3490	24	55,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,48	9,00
146	3514	24	54,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	54,92	8,51
147	3538	24	54,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	54,24	7,88
148	3562	24	53,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,89	7,60
149	3586	24	53,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,79	7,50
150	3610	24	53,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,82	7,40
151	3634	24	53,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,84	7,29
152	3658	24	53,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,87	7,20
153	3682	24	53,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,93	7,14
154	3707	24	53,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,99	7,08
155	3731	24	52,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,77	6,73
156	3755	24	51,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,17	6,00
157	3779	24	51,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	52,55	5,25
158	3803	24	50,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	51,93	4,51
159	3827	24	49,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	51,31	3,76
160	3851	24	48,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	50,68	3,02
161	3875	24	47,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	50,06	2,27
162	3899	24	46,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	49,44	1,53
163	3923	24	46,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	48,80	0,81
164	3947	24	45,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	48,09	0,33
165	3971	24	44,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	47,35	-0,27
166	3995	24	43,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	46,62	-0,40
167	4019	24	42,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	45,89	-0,47
168	4044	24	41,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	45,16	-0,48
169	4068	24	40,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	44,43	-0,29
170	4092	24	40,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,70	0,00
171	4116	24	39,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,97	-0,82
172	4140	24	38,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,23	-0,82
173	4164	24	37,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,44	-0,82

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606800

Reg. nº CREA: 50361

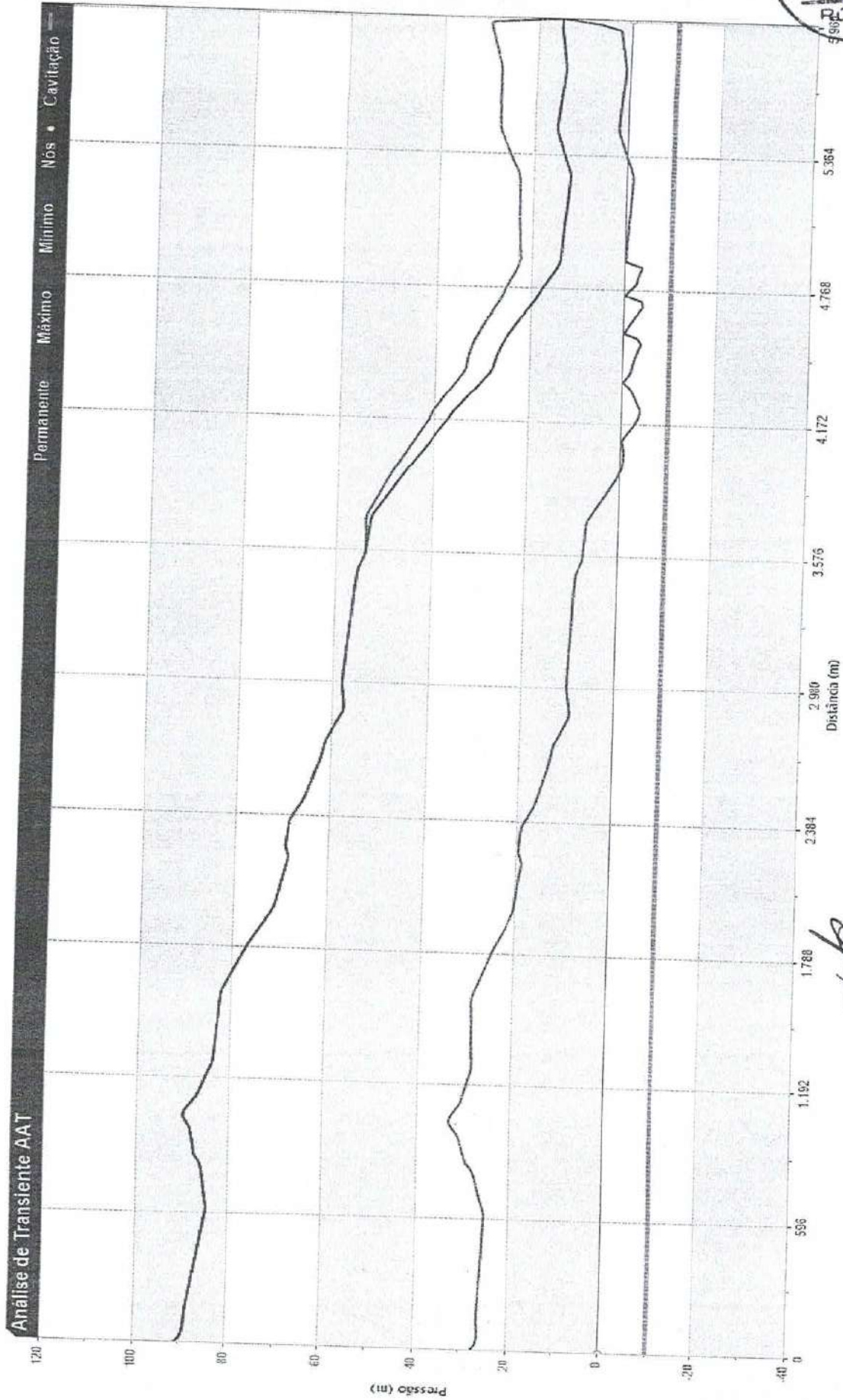
174	4188	24	36,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,82	-3,71
175	4212	24	35,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,14	-3,70
176	4236	24	34,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,14	-3,04
177	4260	24	33,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,38	-2,56
178	4284	24	32,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,54	-2,04
179	4308	24	31,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,70	-1,38
180	4332	24	30,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,87	0,00
181	4356	24	29,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,03	-0,93
182	4380	24	28,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,20	-1,64
183	4405	24	28,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,58	-1,89
184	4429	24	27,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,43	-2,18
185	4453	24	27,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,23	-2,62
186	4477	24	26,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,88	-3,07
187	4501	24	26,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,53	-3,66
188	4525	24	25,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,04	-2,99
189	4549	24	24,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,40	0,00
190	4573	24	24,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,76	-0,74
191	4597	24	23,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,12	-1,51
192	4621	24	22,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,45	-2,32
193	4645	24	21,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,74	-3,00
194	4669	24	20,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,17	-3,86
195	4693	24	20,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,40	-3,64
196	4717	24	19,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,61	0,00
197	4742	24	18,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,03	-1,16
198	4766	24	17,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,44	-2,33
199	4790	24	16,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,74	-2,69
200	4814	24	15,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,06	-3,02
201	4838	24	15,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,45	-3,71
202	4862	24	14,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,86	0,00
203	4886	24	14,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,52	-0,07
204	4910	24	13,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,57	-0,14
205	4934	24	13,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,63	-0,20
206	4958	24	13,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,68	-0,27
207	4982	24	13,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,73	-0,33
208	5006	24	13,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,78	-0,40
209	5030	24	13,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,84	-0,49
210	5054	24	13,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,87	-0,60
211	5078	24	13,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,87	-0,72
212	5103	24	13,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,87	-0,81
213	5127	24	12,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,90	-0,89
214	5151	24	12,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,94	-0,98
215	5175	24	12,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,97	-1,06
216	5199	24	12,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,01	-1,15
217	5223	24	12,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,04	-1,15
218	5247	24	12,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,07	-1,15

219	5271	24	12,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,26	-1,16
220	5295	24	12,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,73	-0,81
221	5319	24	13,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,26	-0,41
222	5343	24	13,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,78	0,00
223	5367	24	13,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,31	0,41
224	5391	24	14,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,84	0,82
225	5415	24	14,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,36	1,22
226	5439	24	14,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,89	1,63
227	5464	24	15,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,40	2,02
228	5488	24	15,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,66	2,16
229	5512	24	15,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,68	2,06
230	5536	24	15,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,69	1,95
231	5560	24	14,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,71	1,85
232	5584	24	14,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,72	1,74
233	5608	24	14,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,74	1,64
234	5632	24	14,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,75	1,53
235	5656	24	14,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,77	1,43
236	5680	24	14,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,78	1,32
237	5704	24	14,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,80	1,22
238	5728	24	14,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,81	1,12
239	5752	24	14,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,96	1,14
240	5776	24	14,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,26	1,32
241	5801	24	14,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,58	1,52
242	5825	24	14,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,90	1,72
243	5849	24	14,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,22	1,92
244	5873	24	14,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,54	2,12
245	5897	24	14,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,86	2,32
246	5921	24	15,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,14	2,48
247	5945	24	15,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,26	6,70
248	5969	24	15,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	15,00	15,00

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 061160650C  
Reg no CREA: 50361



4.4.3. Gráfico das pressões da AAT (Com Proteção)



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 06116065-00

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 06116065-00

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CF nº 437  
Rúbrica

4.4.4. Tabela com resumo das pressões da AAT (Sem Proteção)

PRESSÕES (M) SEM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente (Pressões mca)	Diâmetro Interno	Material	Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O)	Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O)
0	0	24	90,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	90,97	26,61
1	24	24	89,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,90	25,69
2	48	24	89,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,48	25,42
3	72	24	89,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,28	25,37
4	96	24	89,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,19	25,43
5	120	24	89,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,11	25,50
6	144	24	89,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,00	25,54
7	168	24	88,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,82	25,51
8	193	24	88,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,62	25,46
9	217	24	88,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,41	25,41
10	241	24	88,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,21	25,36
11	265	24	88,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,01	25,31
12	289	24	87,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,81	25,25
13	313	24	87,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,60	25,20
14	337	24	87,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,38	25,13
15	361	24	87,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,16	25,06
16	385	24	86,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,94	24,99
17	409	24	86,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,73	24,93
18	433	24	86,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,51	24,86
19	457	24	86,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,30	24,79
20	481	24	86,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,08	24,62
21	505	24	85,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,86	24,60
22	530	24	85,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,65	24,53
23	554	24	85,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,43	24,47
24	578	24	85,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,21	24,40
25	602	24	85,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,00	24,34
26	626	24	84,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,98	24,47
27	650	24	85,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,17	24,81
28	674	24	85,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,33	25,13
29	698	24	85,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,50	25,44
30	722	24	85,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,66	25,75
31	746	24	85,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,82	26,06
32	770	24	85,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,98	26,38
33	794	24	86,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,21	26,76
34	818	24	86,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,68	27,38
35	842	24	87,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,58	28,43
36	866	24	87,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,78	28,78
37	891	24	87,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,98	29,13
38	915	24	88,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,18	29,48

39	939	24	88,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,38	29,83
40	963	24	88,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,65	30,24
41	987	24	89,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,38	31,13
42	1011	24	90,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	90,08	31,98
43	1035	24	89,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,91	31,95
44	1059	24	89,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	89,01	31,21
45	1083	24	88,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,04	30,39
46	1107	24	87,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	87,13	29,63
47	1131	24	86,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,64	29,29
48	1155	24	86,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	86,15	28,96
49	1179	24	85,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,67	28,62
50	1203	24	85,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	85,18	28,28
51	1227	24	84,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,66	27,91
52	1252	24	84,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	84,17	27,57
53	1276	24	83,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,96	27,51
54	1300	24	83,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,83	27,54
55	1324	24	83,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,71	27,56
56	1348	24	83,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,59	27,59
57	1372	24	83,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,46	27,62
58	1396	24	83,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,34	27,64
59	1420	24	83,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,22	27,67
60	1444	24	83,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	83,09	27,70
61	1468	24	82,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,97	27,73
62	1492	24	82,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,85	27,75
63	1516	24	82,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,72	27,78
64	1540	24	82,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,60	27,81
65	1564	24	82,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,49	27,85
66	1589	24	82,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	82,23	27,74
67	1613	24	81,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	81,66	27,32
68	1637	24	81,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	81,05	26,86
69	1661	24	80,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	80,42	26,38
70	1685	24	79,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	79,79	25,90
71	1709	24	79,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	79,15	25,41
72	1733	24	78,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	78,52	24,93
73	1757	24	77,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	77,88	24,44
74	1781	24	77,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	77,24	23,96
75	1805	24	76,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	76,58	23,45
76	1829	24	75,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	75,82	22,84
77	1853	24	75,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	75,05	22,22
78	1877	24	74,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	74,27	21,59
79	1901	24	73,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	73,49	20,96
80	1925	24	72,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	72,77	20,39
81	1950	24	72,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	72,12	19,89
82	1974	24	71,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	71,54	19,46
83	1998	24	71,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	71,18	19,24

82

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0631606600  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0631606600  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

84	2022	24	70,87	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,87	19,09
85	2046	24	70,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,57	18,94
86	2070	24	70,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	70,27	18,79
87	2094	24	69,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,96	18,63
88	2118	24	69,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,66	18,48
89	2142	24	69,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,36	18,33
90	2166	24	69,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,06	18,18
91	2190	24	68,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,85	18,12
92	2214	24	69,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,09	18,51
93	2238	24	69,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,48	19,05
94	2262	24	69,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,35	19,07
95	2287	24	69,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,18	19,06
96	2311	24	69,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	69,02	19,04
97	2335	24	68,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,85	19,02
98	2359	24	68,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	68,62	18,94
99	2383	24	67,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	67,92	18,40
100	2407	24	67,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	67,20	17,83
101	2431	24	66,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	66,48	17,22
102	2455	24	65,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	65,78	16,58
103	2479	24	65,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	65,28	16,15
104	2503	24	64,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	64,83	15,77
105	2527	24	64,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	64,39	15,39
106	2551	24	63,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,95	15,01
107	2575	24	63,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,50	14,63
108	2599	24	63,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	63,06	14,25
109	2623	24	62,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	62,63	13,89
110	2648	24	62,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	62,30	13,62
111	2672	24	61,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,98	13,37
112	2696	24	61,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,67	13,12
113	2720	24	61,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	61,32	12,83
114	2744	24	60,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	60,67	12,25
115	2768	24	60,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	60,01	11,66
116	2792	24	59,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	59,36	11,07
117	2816	24	58,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,71	10,48
118	2840	24	58,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,06	9,90
119	2864	24	57,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,74	9,64
120	2888	24	57,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,85	9,81
121	2912	24	57,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,96	9,99
122	2936	24	58,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,08	10,17
123	2960	24	58,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,19	10,34
124	2985	24	58,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,19	10,41
125	3009	24	58,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	58,08	10,36
126	3033	24	57,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,97	10,31
127	3057	24	57,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,86	10,26
128	3081	24	57,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,75	10,21

83

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 00116289-0  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCIPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

129	3105	24	57,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,63	10,16
130	3129	24	57,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,52	10,11
131	3153	24	57,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,39	10,05
132	3177	24	57,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,27	9,98
133	3201	24	57,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,14	9,92
134	3225	24	57,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	57,01	9,86
135	3249	24	56,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,89	9,79
136	3273	24	56,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,76	9,73
137	3297	24	56,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,63	9,66
138	3321	24	56,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,51	9,60
139	3346	24	56,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,41	9,56
140	3370	24	56,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,31	9,52
141	3394	24	56,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,21	9,48
142	3418	24	56,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	56,06	9,40
143	3442	24	55,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,90	9,30
144	3466	24	55,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,74	9,20
145	3490	24	55,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	55,48	9,00
146	3514	24	54,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	54,92	8,51
147	3538	24	54,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	54,24	7,88
148	3562	24	53,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,89	7,60
149	3586	24	53,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,73	7,50
150	3610	24	53,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,57	7,40
151	3634	24	53,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,40	7,29
152	3658	24	53,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,25	7,20
153	3682	24	53,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,13	7,14
154	3707	24	53,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	53,00	7,08
155	3731	24	52,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	52,59	6,73
156	3755	24	51,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	51,80	6,00
157	3779	24	51,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	51,00	5,25
158	3803	24	50,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	50,19	4,51
159	3827	24	49,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	49,39	3,76
160	3851	24	48,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	48,58	3,02
161	3875	24	47,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	47,78	2,27
162	3899	24	46,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	46,97	1,53
163	3923	24	46,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	46,16	0,78
164	3947	24	45,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	45,31	-0,01
165	3971	24	44,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	44,44	-0,83
166	3995	24	43,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	43,56	-1,64
167	4019	24	42,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	42,68	-2,46
168	4044	24	41,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	41,80	-3,28
169	4068	24	40,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,92	-4,10
170	4092	24	40,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	40,05	-4,92
171	4116	24	39,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	39,17	-5,73
172	4140	24	38,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	38,29	-6,55
173	4164	24	37,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	37,35	-7,43

84

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 001161000  
Reg no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE  
Reg no CREA: 50361

174	4188	24	36,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	36,70	-8,11
175	4212	24	35,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	35,99	-8,57
176	4236	24	34,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,97	-9,44
177	4260	24	33,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	34,18	-9,71
178	4284	24	32,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	33,32	-9,88
179	4308	24	31,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	32,45	-10,00
180	4332	24	30,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,59	-10,00
181	4356	24	29,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,73	-10,00
182	4380	24	28,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,87	-10,00
183	4405	24	28,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,22	-10,00
184	4429	24	27,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,05	-10,00
185	4453	24	27,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,82	-10,00
186	4477	24	26,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,45	-10,00
187	4501	24	26,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	28,07	-10,00
188	4525	24	25,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,55	-10,00
189	4549	24	24,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,88	-10,00
190	4573	24	24,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,21	-10,00
191	4597	24	23,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	25,54	-10,00
192	4621	24	22,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,85	-10,00
193	4645	24	21,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,11	-10,00
194	4669	24	20,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,51	-10,00
195	4693	24	20,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,71	-10,00
196	4717	24	19,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,89	-10,00
197	4742	24	18,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,29	-10,00
198	4766	24	17,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	20,67	-10,00
199	4790	24	16,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,94	-10,00
200	4814	24	15,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,24	-10,00
201	4838	24	15,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,58	-10,00
202	4862	24	14,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,95	-10,00
203	4886	24	14,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,57	-10,00
204	4910	24	13,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,58	-10,00
205	4934	24	13,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,65	-10,00
206	4958	24	13,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,78	-10,00
207	4982	24	13,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	17,92	-10,00
208	5006	24	13,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,05	-10,00
209	5030	24	13,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,19	-10,00
210	5054	24	13,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,31	-10,00
211	5078	24	13,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,39	-10,00
212	5103	24	13,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,48	-10,00
213	5127	24	12,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,60	-10,00
214	5151	24	12,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,71	-10,00
215	5175	24	12,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,83	-10,00
216	5199	24	12,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	18,95	-10,00
217	5223	24	12,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,07	-10,00
218	5247	24	12,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,19	-10,00

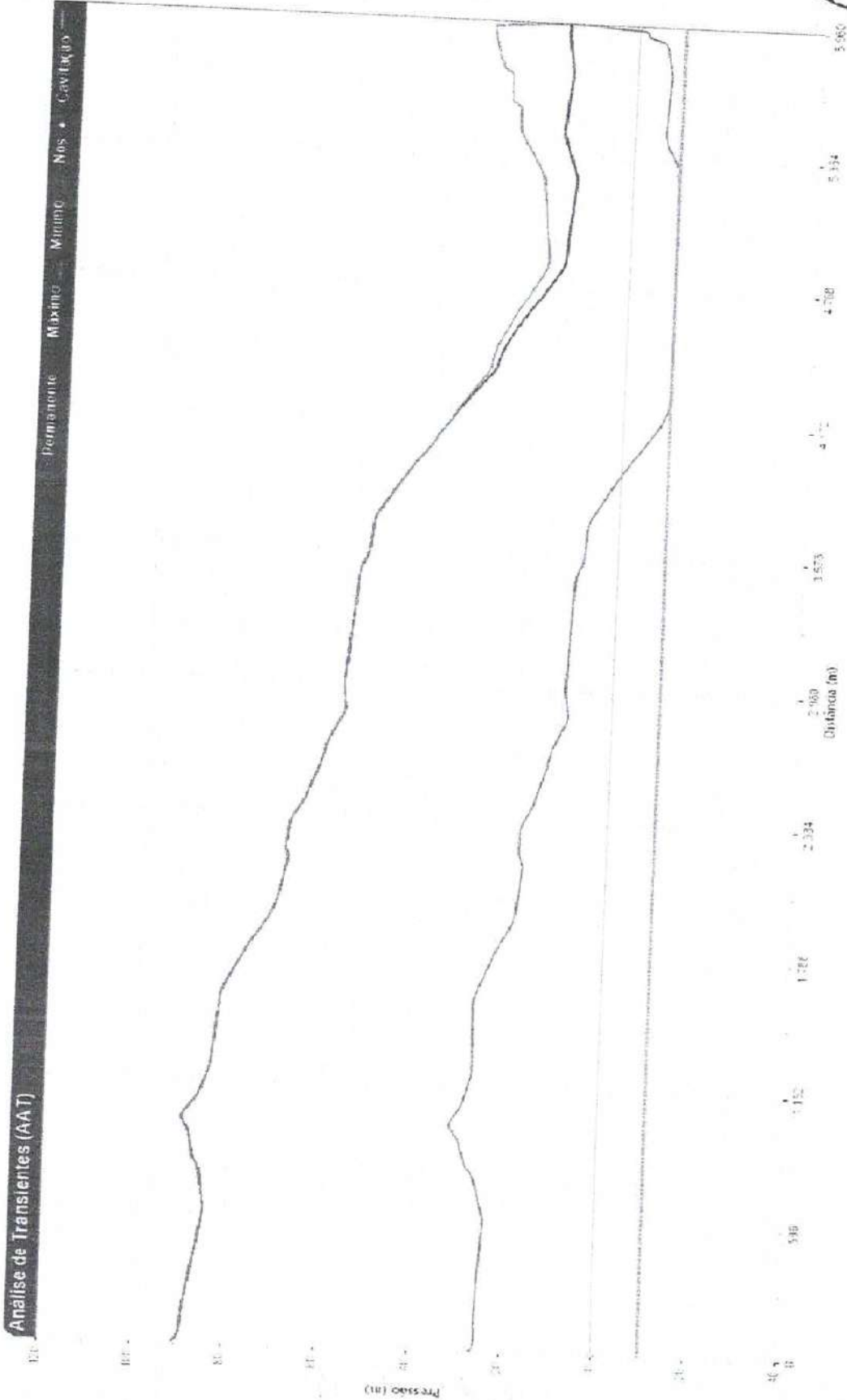
*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 0611606500  
Reg. no CREA 3035

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA 3035

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

219	5271	24	12,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	19,46	-9,92
220	5295	24	12,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	20,02	-9,56
221	5319	24	13,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	20,63	-10,00
222	5343	24	13,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,24	-9,39
223	5367	24	13,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	21,85	-8,82
224	5391	24	14,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	22,47	-8,22
225	5415	24	14,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,26	-7,63
226	5439	24	14,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	23,84	-7,03
227	5464	24	15,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,41	-6,64
228	5488	24	15,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,73	-6,48
229	5512	24	15,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,80	-6,57
230	5536	24	15,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,88	-6,66
231	5560	24	14,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,95	-6,75
232	5584	24	14,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	24,81	-6,85
233	5608	24	14,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,91	-6,94
234	5632	24	14,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,80	-7,03
235	5656	24	14,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	27,05	-7,12
236	5680	24	14,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,98	-7,21
237	5704	24	14,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,99	-7,30
238	5728	24	14,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	26,99	-7,39
239	5752	24	14,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,08	-7,36
240	5776	24	14,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,28	-7,17
241	5801	24	14,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	29,89	-6,95
242	5825	24	14,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,08	-6,74
243	5849	24	14,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,43	-6,53
244	5873	24	14,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	30,73	-6,31
245	5897	24	14,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,03	-5,57
246	5921	24	15,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,12	-1,87
247	5945	24	15,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	31,49	-1,68
248	5969	24	15,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	15,00	15,00

**4.4.5. Gráfico das pressões da AAT (Sem Proteção)**



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
N.º 444  
Rúbrica

*[Assinatura]*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

*[Assinatura]*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE



4.4.6. Tabela com resumo das alturas piezométricas (Com Proteção)

ALTURA PIEZOMÉTRICA (M) COM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Altura Piezométrica Máxima (m)	Altura Piezométrica Mínima (m)
0	0	24	115,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,50	52,07
1	24	24	115,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,40	52,12
2	48	24	115,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,29	52,16
3	72	24	115,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,18	52,21
4	96	24	115,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,07	52,25
5	120	24	114,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,97	52,29
6	144	24	114,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,86	52,34
7	168	24	114,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,75	52,38
8	193	24	114,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,64	52,43
9	217	24	114,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,54	52,47
10	241	24	114,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,43	52,52
11	265	24	114,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,32	52,56
12	289	24	114,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,22	52,60
13	313	24	114,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,11	52,65
14	337	24	114,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,00	52,69
15	361	24	113,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,89	52,74
16	385	24	113,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,79	52,78
17	409	24	113,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,68	52,83
18	433	24	113,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,57	52,87
19	457	24	113,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,46	52,91
20	481	24	113,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,36	52,96
21	505	24	113,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,25	53,00
22	530	24	113,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,14	53,05
23	554	24	113,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,03	53,09
24	578	24	112,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,93	53,14
25	602	24	112,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,82	53,18
26	626	24	112,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,71	53,22
27	650	24	112,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,61	53,27
28	674	24	112,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,50	53,31
29	698	24	112,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,39	53,36
30	722	24	112,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,28	53,40
31	746	24	112,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,18	53,45
32	770	24	112,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,07	53,49
33	794	24	111,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,96	53,53
34	818	24	111,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,85	53,58
35	842	24	111,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,75	53,62
36	866	24	111,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,64	53,67
37	891	24	111,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,53	53,71
38	915	24	111,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,42	53,75
39	939	24	111,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,32	53,80

40	963	24	111,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,21	53,84
41	987	24	111,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,10	53,89
42	1011	24	110,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,99	53,93
43	1035	24	110,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,89	53,98
44	1059	24	110,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,78	54,02
45	1083	24	110,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,67	54,06
46	1107	24	110,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,57	54,11
47	1131	24	110,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,46	54,15
48	1155	24	110,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,35	54,20
49	1179	24	110,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,24	54,24
50	1203	24	110,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,14	54,29
51	1227	24	110,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,03	54,33
52	1252	24	109,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,92	54,37
53	1276	24	109,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,81	54,42
54	1300	24	109,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,71	54,46
55	1324	24	109,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,60	54,51
56	1348	24	109,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,49	54,55
57	1372	24	109,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,38	54,60
58	1396	24	109,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,28	54,64
59	1420	24	109,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,17	54,68
60	1444	24	109,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,06	54,73
61	1468	24	108,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,96	54,77
62	1492	24	108,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,85	54,82
63	1516	24	108,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,74	54,86
64	1540	24	108,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,63	54,91
65	1564	24	108,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,53	54,95
66	1589	24	108,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,42	54,99
67	1613	24	108,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,31	55,04
68	1637	24	108,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,20	55,08
69	1661	24	108,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,10	55,13
70	1685	24	107,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,99	55,17
71	1709	24	107,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,88	55,22
72	1733	24	107,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,77	55,26
73	1757	24	107,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,67	55,31
74	1781	24	107,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,56	55,35
75	1805	24	107,45	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,45	55,39
76	1829	24	107,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,34	55,44
77	1853	24	107,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,24	55,48
78	1877	24	107,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,13	55,53
79	1901	24	107,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,02	55,57
80	1925	24	106,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,92	55,62
81	1950	24	106,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,81	55,66
82	1974	24	106,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,70	55,71
83	1998	24	106,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,59	55,75
84	2022	24	106,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,49	55,79
89							

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

85	2046	24	106,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,38	55,84
86	2070	24	106,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,27	55,88
87	2094	24	106,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,16	55,93
88	2118	24	106,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,06	55,95
89	2142	24	105,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,95	55,91
90	2166	24	105,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,84	55,86
91	2190	24	105,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,73	55,82
92	2214	24	105,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,63	55,78
93	2238	24	105,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,52	55,74
94	2262	24	105,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,41	55,70
95	2287	24	105,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,31	55,66
96	2311	24	105,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,20	55,61
97	2335	24	105,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,09	55,57
98	2359	24	104,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,98	55,53
99	2383	24	104,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,88	55,49
100	2407	24	104,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,77	55,45
101	2431	24	104,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,66	55,40
102	2455	24	104,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,55	55,36
103	2479	24	104,45	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,45	55,32
104	2503	24	104,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,34	55,28
105	2527	24	104,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,23	55,23
106	2551	24	104,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,12	55,19
107	2575	24	104,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,02	55,15
108	2599	24	103,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,91	55,11
109	2623	24	103,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,80	55,06
110	2648	24	103,69	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,69	55,02
111	2672	24	103,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,59	54,98
112	2696	24	103,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,48	54,93
113	2720	24	103,37	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,37	54,89
114	2744	24	103,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,27	54,85
115	2768	24	103,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,16	54,80
116	2792	24	103,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,05	54,76
117	2816	24	102,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,94	54,72
118	2840	24	102,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,84	54,67
119	2864	24	102,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,73	54,63
120	2888	24	102,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,62	54,58
121	2912	24	102,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,51	54,54
122	2936	24	102,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,41	54,50
123	2960	24	102,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,30	54,45
124	2985	24	102,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,19	54,41
125	3009	24	102,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,08	54,36
126	3033	24	101,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,98	54,32
127	3057	24	101,87	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,87	54,27
128	3081	24	101,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,76	54,23
129	3105	24	101,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,66	54,18

90

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 011605506  
Reg. CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

130	3129	24	101,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,55	54,14
131	3153	24	101,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,44	54,10
132	3177	24	101,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,33	54,05
133	3201	24	101,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,23	54,01
134	3225	24	101,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,12	53,96
135	3249	24	101,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,01	53,92
136	3273	24	100,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,90	53,87
137	3297	24	100,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,80	53,82
138	3321	24	100,69	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,69	53,78
139	3346	24	100,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,58	53,73
140	3370	24	100,47	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,47	53,69
141	3394	24	100,37	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,37	53,64
142	3418	24	100,26	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,26	53,60
143	3442	24	100,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,15	53,55
144	3466	24	100,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,04	53,51
145	3490	24	99,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,94	53,46
146	3514	24	99,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,83	53,41
147	3538	24	99,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,72	53,37
148	3562	24	99,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,62	53,32
149	3586	24	99,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,51	53,28
150	3610	24	99,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,40	53,23
151	3634	24	99,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,29	53,18
152	3658	24	99,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,19	53,14
153	3682	24	99,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,08	53,09
154	3707	24	98,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,97	53,04
155	3731	24	98,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,86	53,00
156	3755	24	98,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,76	52,95
157	3779	24	98,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,65	52,90
158	3803	24	98,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,54	52,86
159	3827	24	98,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,43	52,81
160	3851	24	98,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,33	52,76
161	3875	24	98,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,22	52,72
162	3899	24	98,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,11	52,67
163	3923	24	98,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,01	52,65
164	3947	24	97,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,90	52,62
165	3971	24	97,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,79	52,58
166	3995	24	97,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,68	52,54
167	4019	24	97,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,58	52,50
168	4044	24	97,47	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,47	52,46
169	4068	24	97,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,36	52,42
170	4092	24	97,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,25	52,38
171	4116	24	97,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,15	52,34
172	4140	24	97,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,04	52,30
173	4164	24	96,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,93	52,26
174	4188	24	96,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,82	52,22

91

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 081162642  
Reg. no CREA: 51162  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 081162642  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

175	4212	24	96,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,10	57,25
176	4236	24	96,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,14	58,30
177	4260	24	96,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,18	59,76
178	4284	24	96,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,22	61,11
179	4308	24	96,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,26	62,51
180	4332	24	96,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,30	64,05
181	4356	24	96,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,34	66,30
182	4380	24	95,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,38	66,25
183	4405	24	95,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,42	66,19
184	4429	24	95,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,46	66,14
185	4453	24	95,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,50	66,08
186	4477	24	95,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,54	66,03
187	4501	24	95,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,58	65,97
188	4525	24	95,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,62	65,92
189	4549	24	95,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,66	67,27
190	4573	24	95,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,70	70,94
191	4597	24	95,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,74	70,88
192	4621	24	94,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,78	70,82
193	4645	24	94,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,82	70,76
194	4669	24	94,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,86	70,70
195	4693	24	94,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,90	70,64
196	4717	24	94,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,94	71,70
197	4742	24	94,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,98	75,95
198	4766	24	94,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,03	75,42
199	4790	24	94,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,07	75,00
200	4814	24	94,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,11	75,36
201	4838	24	93,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,15	75,68
202	4862	24	93,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,19	75,62
203	4886	24	93,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,23	79,71
204	4910	24	93,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,28	79,63
205	4934	24	93,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,32	79,55
206	4958	24	93,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,36	79,48
207	4982	24	93,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,40	79,40
208	5006	24	93,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,44	79,32
209	5030	24	93,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,49	79,25
210	5054	24	92,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,53	79,17
211	5078	24	92,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,57	79,10
212	5103	24	92,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,61	79,02
213	5127	24	92,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,66	78,94
214	5151	24	92,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,70	78,87
215	5175	24	92,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,74	78,79
216	5199	24	92,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,78	78,72
217	5223	24	92,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,83	78,64
218	5247	24	92,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,87	78,56
219	5271	24	91,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,91	78,49

92

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 061180650/6  
Reg. no CREA: 50361

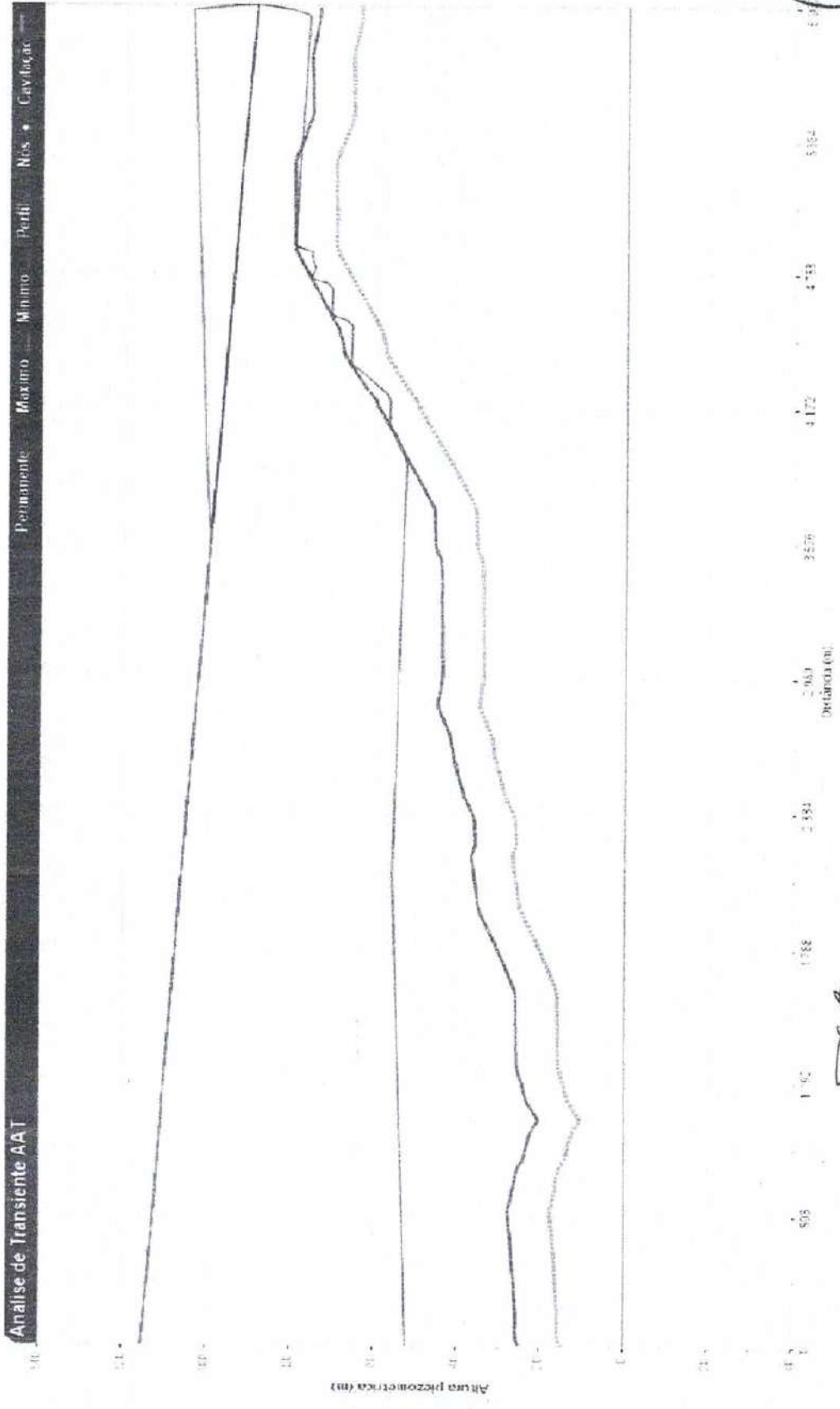
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ADUTOR DE BOM PRINCIPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

220	5295	24	91,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,96	78,41
221	5319	24	91,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,00	78,34
222	5343	24	91,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,04	78,26
223	5367	24	91,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,09	78,18
224	5391	24	91,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,13	78,11
225	5415	24	91,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,18	78,03
226	5439	24	91,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,22	77,96
227	5464	24	91,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,26	77,88
228	5488	24	91,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,31	77,81
229	5512	24	90,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,35	77,73
230	5536	24	90,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,40	77,66
231	5560	24	90,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,44	77,58
232	5584	24	90,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,49	77,51
233	5608	24	90,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,53	77,43
234	5632	24	90,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,57	77,36
235	5656	24	90,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,62	77,28
236	5680	24	90,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,66	77,21
237	5704	24	90,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,71	77,13
238	5728	24	89,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,75	77,06
239	5752	24	89,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,80	76,98
240	5776	24	89,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,85	76,91
241	5801	24	89,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,89	76,83
242	5825	24	89,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,94	76,76
243	5849	24	89,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,98	76,68
244	5873	24	89,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,03	76,61
245	5897	24	89,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,07	76,53
246	5921	24	89,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,12	76,46
247	5945	24	88,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,17	80,61
248	5969	-5969	88,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,88	88,88

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

4.4.7. Gráfico das Alturas Piezométricas (Com Proteção)



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



#### 4.4.8. Tabela com resumo das alturas piezométricas (Sem Proteção)

ALTURA PIEZOMÉTRICA (M) SEM PROTEÇÃO							
Nós	Trechos	Extensão	Regime Permanente	Diâmetro Interno	Material	Altura Piezométrica Máxima (m)	Altura Piezométrica Mínima (m)
0	0	24	115,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,50	51,14
1	24	24	115,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,40	51,19
2	48	24	115,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,29	51,23
3	72	24	115,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,18	51,27
4	96	24	115,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	115,07	51,32
5	120	24	114,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,97	51,36
6	144	24	114,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,86	51,40
7	168	24	114,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,75	51,45
8	193	24	114,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,64	51,49
9	217	24	114,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,54	51,53
10	241	24	114,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,43	51,58
11	265	24	114,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,32	51,62
12	289	24	114,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,22	51,66
13	313	24	114,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,11	51,71
14	337	24	114,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	114,00	51,75
15	361	24	113,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,89	51,79
16	385	24	113,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,79	51,84
17	409	24	113,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,68	51,88
18	433	24	113,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,57	51,92
19	457	24	113,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,46	51,96
20	481	24	113,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,36	51,90
21	505	24	113,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,25	51,99
22	530	24	113,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,14	52,03
23	554	24	113,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	113,03	52,07
24	578	24	112,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,93	52,12
25	602	24	112,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,82	52,16
26	626	24	112,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,71	52,20
27	650	24	112,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,61	52,25
28	674	24	112,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,50	52,29
29	698	24	112,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,39	52,33
30	722	24	112,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,28	52,38
31	746	24	112,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,18	52,42
32	770	24	112,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	112,07	52,46
33	794	24	111,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,96	52,51
34	818	24	111,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,85	52,55
35	842	24	111,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,75	52,59
36	866	24	111,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,64	52,63
37	891	24	111,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,53	52,68
38	915	24	111,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,42	52,72



39	939	24	111,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,32	52,76
40	963	24	111,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,21	52,81
41	987	24	111,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	111,10	52,85
42	1011	24	110,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,99	52,89
43	1035	24	110,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,89	52,94
44	1059	24	110,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,78	52,98
45	1083	24	110,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,67	53,02
46	1107	24	110,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,57	53,07
47	1131	24	110,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,46	53,11
48	1155	24	110,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,35	53,15
49	1179	24	110,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,24	53,19
50	1203	24	110,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,14	53,24
51	1227	24	110,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	110,03	53,28
52	1252	24	109,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,92	53,32
53	1276	24	109,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,81	53,37
54	1300	24	109,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,71	53,41
55	1324	24	109,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,60	53,45
56	1348	24	109,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,49	53,50
57	1372	24	109,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,38	53,54
58	1396	24	109,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,28	53,58
59	1420	24	109,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,17	53,63
60	1444	24	109,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	109,06	53,67
61	1468	24	108,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,96	53,71
62	1492	24	108,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,85	53,75
63	1516	24	108,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,74	53,80
64	1540	24	108,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,63	53,84
65	1564	24	108,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,53	53,88
66	1589	24	108,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,42	53,93
67	1613	24	108,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,31	53,97
68	1637	24	108,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,20	54,01
69	1661	24	108,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	108,10	54,06
70	1685	24	107,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,99	54,10
71	1709	24	107,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,88	54,14
72	1733	24	107,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,77	54,19
73	1757	24	107,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,67	54,23
74	1781	24	107,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,56	54,27
75	1805	24	107,45	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,45	54,32
76	1829	24	107,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,34	54,36
77	1853	24	107,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,24	54,40
78	1877	24	107,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,13	54,44
79	1901	24	107,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	107,02	54,49
80	1925	24	106,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,92	54,53
81	1950	24	106,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,81	54,57
82	1974	24	106,70	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,70	54,62
83	1998	24	106,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,59	54,66

84	2022	24	106,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,49	54,70
85	2046	24	106,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,38	54,75
86	2070	24	106,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,27	54,79
87	2094	24	106,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,16	54,83
88	2118	24	106,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	106,06	54,88
89	2142	24	105,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,95	54,92
90	2166	24	105,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,84	54,96
91	2190	24	105,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,73	55,01
92	2214	24	105,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,63	55,05
93	2238	24	105,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,52	55,09
94	2262	24	105,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,41	55,14
95	2287	24	105,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,31	55,18
96	2311	24	105,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,20	55,22
97	2335	24	105,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,09	55,27
98	2359	24	104,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,98	55,31
99	2383	24	104,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,88	55,35
100	2407	24	104,77	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,77	55,40
101	2431	24	104,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,66	55,40
102	2455	24	104,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,55	55,36
103	2479	24	104,45	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,45	55,32
104	2503	24	104,34	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,34	55,28
105	2527	24	104,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,23	55,23
106	2551	24	104,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,12	55,19
107	2575	24	104,02	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,02	55,15
108	2599	24	103,91	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,91	55,11
109	2623	24	103,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,80	55,06
110	2648	24	103,69	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,69	55,02
111	2672	24	103,59	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,59	54,98
112	2696	24	103,48	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,48	54,93
113	2720	24	103,37	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,37	54,89
114	2744	24	103,27	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,27	54,85
115	2768	24	103,16	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,16	54,80
116	2792	24	103,05	100	PVC DEFoFo 1MPa	103,05	54,76
117	2816	24	102,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,94	54,72
118	2840	24	102,84	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,84	54,67
119	2864	24	102,73	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,73	54,63
120	2888	24	102,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,62	54,58
121	2912	24	102,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,51	54,54
122	2936	24	102,41	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,41	54,50
123	2960	24	102,30	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,30	54,45
124	2985	24	102,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,19	54,41
125	3009	24	102,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,08	54,36
126	3033	24	101,98	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,98	54,32
127	3057	24	101,87	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,87	54,27
128	3081	24	101,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,76	54,23

129	3105	24	101,66	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,66	54,18
130	3129	24	101,55	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,55	54,14
131	3153	24	101,44	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,44	54,10
132	3177	24	101,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,33	54,05
133	3201	24	101,23	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,23	54,01
134	3225	24	101,12	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,12	53,96
135	3249	24	101,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	101,01	53,92
136	3273	24	100,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,90	53,87
137	3297	24	100,80	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,80	53,82
138	3321	24	100,69	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,69	53,78
139	3346	24	100,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,58	53,73
140	3370	24	100,47	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,47	53,69
141	3394	24	100,37	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,37	53,64
142	3418	24	100,26	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,26	53,60
143	3442	24	100,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,15	53,55
144	3466	24	100,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,04	53,51
145	3490	24	99,94	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,94	53,46
146	3514	24	99,83	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,83	53,41
147	3538	24	99,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,72	53,37
148	3562	24	99,62	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,62	53,32
149	3586	24	99,51	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,51	53,28
150	3610	24	99,40	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,40	53,23
151	3634	24	99,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,29	53,18
152	3658	24	99,19	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,19	53,14
153	3682	24	99,08	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,08	53,09
154	3707	24	98,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,97	53,04
155	3731	24	98,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,86	53,00
156	3755	24	98,76	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,76	52,95
157	3779	24	98,65	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,65	52,90
158	3803	24	98,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,54	52,86
159	3827	24	98,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,43	52,81
160	3851	24	98,33	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,33	52,76
161	3875	24	98,22	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,22	52,72
162	3899	24	98,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,11	52,67
163	3923	24	98,01	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,01	52,62
164	3947	24	97,90	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,90	52,58
165	3971	24	97,79	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,79	52,53
166	3995	24	97,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,68	52,48
167	4019	24	97,58	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,58	52,43
168	4044	24	97,47	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,47	52,39
169	4068	24	97,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,36	52,34
170	4092	24	97,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,25	52,29
171	4116	24	97,15	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,15	52,24
172	4140	24	97,04	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,04	52,20
173	4164	24	96,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,93	52,15

174	4188	24	96,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,94	52,13
175	4212	24	96,72	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,95	52,39
176	4236	24	96,61	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,97	52,56
177	4260	24	96,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,98	53,09
178	4284	24	96,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	96,99	53,80
179	4308	24	96,29	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,01	54,55
180	4332	24	96,18	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,02	55,43
181	4356	24	96,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,03	56,30
182	4380	24	95,97	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,05	57,17
183	4405	24	95,86	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,06	57,83
184	4429	24	95,75	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,07	58,02
185	4453	24	95,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,09	58,26
186	4477	24	95,54	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,10	58,65
187	4501	24	95,43	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,11	59,04
188	4525	24	95,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,12	59,58
189	4549	24	95,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,14	60,26
190	4573	24	95,11	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,15	60,94
191	4597	24	95,00	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,16	61,62
192	4621	24	94,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,18	62,33
193	4645	24	94,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,19	63,08
194	4669	24	94,68	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,20	63,69
195	4693	24	94,57	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,22	64,50
196	4717	24	94,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,23	65,33
197	4742	24	94,36	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,24	65,95
198	4766	24	94,25	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,25	66,58
199	4790	24	94,14	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,27	67,32
200	4814	24	94,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,28	68,05
201	4838	24	93,93	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,28	68,70
202	4862	24	93,82	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,29	69,33
203	4886	24	93,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,28	69,71
204	4910	24	93,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,28	69,70
205	4934	24	93,50	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,34	69,69
206	4958	24	93,39	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,46	69,68
207	4982	24	93,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,59	69,67
208	5006	24	93,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,71	69,66
209	5030	24	93,07	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,84	69,65
210	5054	24	92,96	100	PVC DEFoFo 1MPa	97,97	69,66
211	5078	24	92,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,09	69,70
212	5103	24	92,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,22	69,74
213	5127	24	92,64	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,35	69,75
214	5151	24	92,53	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,47	69,76
215	5175	24	92,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,60	69,77
216	5199	24	92,32	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,73	69,78
217	5223	24	92,21	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,86	69,79
218	5247	24	92,10	100	PVC DEFoFo 1MPa	98,99	69,80

219	5271	24	91,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,11	69,73
220	5295	24	91,89	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,24	69,67
221	5319	24	91,78	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,37	68,74
222	5343	24	91,67	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,50	68,87
223	5367	24	91,56	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,63	68,95
224	5391	24	91,46	100	PVC DEFoFo 1MPa	99,76	69,07
225	5415	24	91,35	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,07	69,18
226	5439	24	91,24	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,17	69,29
227	5464	24	91,13	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,27	69,23
228	5488	24	91,03	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,38	69,17
229	5512	24	90,92	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,48	69,11
230	5536	24	90,81	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,58	69,04
231	5560	24	90,71	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,68	68,98
232	5584	24	90,60	100	PVC DEFoFo 1MPa	100,57	68,92
233	5608	24	90,49	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,70	68,86
234	5632	24	90,38	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,62	68,79
235	5656	24	90,28	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,90	68,73
236	5680	24	90,17	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,86	68,67
237	5704	24	90,06	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,90	68,61
238	5728	24	89,95	100	PVC DEFoFo 1MPa	102,93	68,55
239	5752	24	89,85	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,93	68,48
240	5776	24	89,74	100	PVC DEFoFo 1MPa	104,87	68,42
241	5801	24	89,63	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,20	68,36
242	5825	24	89,52	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,12	68,30
243	5849	24	89,42	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,19	68,24
244	5873	24	89,31	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,21	68,17
245	5897	24	89,20	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,25	68,64
246	5921	24	89,09	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,10	72,11
247	5945	24	88,99	100	PVC DEFoFo 1MPa	105,40	72,23
248	5969	-5969	88,88	100	PVC DEFoFo 1MPa	88,88	88,88

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

#### 4.5. RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE

• **Dados para dimensionamento:**

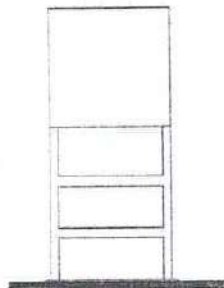
População final de projeto (Pf)	2.643 hab
Consumo per capita (Cc)	100,00 litros/hab/dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,20

17. Volume máximo diário (Vd):

$Vd = Pf \times Cc \times K1$	317143,010 litros	ou 317,143 m <sup>3</sup>
-------------------------------	-------------------	---------------------------

18. Volume necessário (Vn):

$Vn = Vd \div 3$	105714,337 litros	ou 105,714 m <sup>3</sup>
------------------	-------------------	---------------------------



Quantidade:	1,0 Unidade
Volume Adotado:	45,00 m <sup>3</sup>
Fuste Adotado:	12,00 m
Altura Útil:	3,00 m
Altura Total:	15,00 m
Tipo:	Quadrado

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 061160650  
Reg no CREA: 50361

## 5. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

### 5.1. INTRODUÇÃO

O presente documento faz parte do projeto de manifestação de interesse do sistema adutor de água da comunidade de Bom Princípio no município de Morrinhos-CE. Neste arquivo estão descritas as etapas referentes ao levantamento topográfico.

O levantamento topográfico consiste na realização da visita em campo na comunidade, onde são realizadas atividades de cadastramento das residências, identificação de unidades existentes, locação do traçado da rede de distribuição e outras unidades do sistema, o levantamento planialtimétrico e georreferenciamento de todos pontos importantes.

O levantamento topográfico da comunidade de Morrinhos foi executado no mês de dezembro de 2023 e foram utilizados 02 (DUAS) UNIDADES DE RECEPTORES GNSS DA MARCA TRIMBLE MODELO R4(4) COM S/N 5316434899 / 5316434907, 01 (UMA) UNIDADE RÁDIO EXTERNO MARCA TRIMBLE MODELO TDL450H 35W N/S 12151643, 01 (UMA) UNIDADE CONTROLADORA MARCA TRIMBLE MODELO SLATE N/S 59572370023.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

## 5.2. RELATÓRIO DO IBGE



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**  
Relatório de Informação de Estação  
CEEU - Eusébio

### 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
Data: 02/03/2008  
Atualização: 22/11/2023 - Atualização de Firmware

### 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: SOBRAL  
Ident. da Estação: SESB  
Código SAT: 96560  
Código Internacional: 48090M001

### 2. Informação sobre a localização

Cidade: Eusébio  
Estado: Ceará

Informações Adicionais: Pilar cilíndrico de concreto com diâmetro de 30 cm; altura do topo em relação à base de 90 cm; Possui no topo um dispositivo de centragem forçada; Possui chapa metálica a 18 cm do topo medindo 6 cm de diâmetro estampada: SAT 92450. Na laje do terraço do edifício localizado nas dependências do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Na Estrada do Fio número 6000 - CEP: 61760-000.

### 3. Coordenadas oficiais

#### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 03° 40' 52,67189"	Sigma: 0,002 m
Longitude:	- 40° 20' 14,95230"	Sigma: 0,002 m
Alt. Elip.:	56,815 m	Sigma: 0,010 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	4,851,781,8151 m	Sigma: 0,008 m
Y:	-4,120,070,6229 m	Sigma: 0,006 m
Z:	-406,783,0198 m	Sigma: 0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	9,592,992,114 m	
UTM (E):	351,462,777 m	
MC:	-39	

### 4. Informações do equipamento GNSS

#### 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - SEPT SEPT POLARX5S  
Número de Série - 3069042  
Versão do Firmware - 5.5.0 (Principal)  
Atualização do Firmware - 22/11/2022 às 16:37 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - SEPT SEPT POLARX5S  
Número de Série - 3069042  
Versão do Firmware - 5.4.0 (Principal)  
Data de Instalação - 18/01/2022 às 17:19 UTC
- 4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8  
Número de Série - 4923K35616  
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)  
Atualização do Firmware - 18/11/2017 às 17:10 UTC  
Data de Remoção - 18/01/2022 às 13:11 UTC

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361





**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**

**Relatório de Informação de Estação**

**CEEU - Eusébio**

- |        |                         |                             |
|--------|-------------------------|-----------------------------|
| 4.1.4  | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETR8             |
|        | Número de Série         | - 4923K35516                |
|        | Versão do Firmware      | - 4.87 (Principal)          |
|        | Atualização do Firmware | - 05/02/2015 às 18:34 UTC   |
| 4.1.5  | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETR8             |
|        | Número de Série         | - 4923K35516                |
|        | Versão do Firmware      | - 4.85 (Principal)          |
|        | Atualização do Firmware | - 18/09/2014 às 13:30 UTC   |
| 4.1.6  | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETR8             |
|        | Número de Série         | - 4923K35516                |
|        | Versão do Firmware      | - 4.70 (Principal)          |
|        | Atualização do Firmware | - 20/03/2013 às 16:25 UTC   |
| 4.1.7  | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETR8             |
|        | Número de Série         | - 4923K35516                |
|        | Versão do Firmware      | - 4.41 (Principal)          |
|        | Atualização do Firmware | - 23/11/2012 às 15:00 UTC   |
| 4.1.8  | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETR8             |
|        | Número de Série         | - 4923K35516                |
|        | Versão do Firmware      | - 4.17 (Principal)          |
|        | Data de Instalação      | - 30/08/2012 às 14:00 UTC   |
| 4.1.9  | Tipo do Receptor        | - LEICA GRX1200+ GNSS       |
|        | Número de Série         | - 495113                    |
|        | Versão do Firmware      | - V4.007 (Motor de Medição) |
|        | Versão do Firmware      | - V8.00 (Principal)         |
|        | Atualização do Firmware | - 17/01/2011 às 17:57 UTC   |
|        | Data de Remoção         | - 30/08/2012 às 13:59 UTC   |
| 4.1.10 | Tipo do Receptor        | - LEICA GRX1200+ GNSS       |
|        | Número de Série         | - 495113                    |
|        | Versão do Firmware      | - V4.005 (Motor de Medição) |
|        | Versão do Firmware      | - V8.00 (Principal)         |
|        | Atualização do Firmware | - 23/07/2010 às 19:20 UTC   |
| 4.1.11 | Tipo do Receptor        | - LEICA GRX1200+ GNSS       |
|        | Número de Série         | - 495113                    |
|        | Versão do Firmware      | - V4.004 (Motor de Medição) |
|        | Versão do Firmware      | - V7.80 (Principal)         |
|        | Atualização do Firmware | - 09/04/2010 às 18:30 UTC   |
| 4.1.12 | Tipo do Receptor        | - LEICA GRX1200+ GNSS       |
|        | Número de Série         | - 495113                    |
|        | Versão do Firmware      | - V4.002 (Motor de Medição) |
|        | Versão do Firmware      | - V7.50 (Principal)         |
|        | Data de Instalação      | - 14/10/2009 às 00:00 UTC   |
| 4.1.13 | Tipo do Receptor        | - TRIMBLE NETRS             |
|        | Número de Série         | - 4644124495                |
|        | Versão do Firmware      | - 1.2-0 (Principal)         |
|        | Data de Instalação      | - 14/09/2007 às 00:00 UTC   |
|        | Data de Remoção         | - 13/10/2009 às 00:00 UTC   |

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**

**Relatório de Informação de Estação**

**CEEU - Eusébio**

**4.2. Antena**

- 4.2.1 Tipo de Antena - SEPCHOKE\_B3E6 (710071)  
URL imagem - [https://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadFile?file=SEPCHOKE\\_B3E6\\_SPKE.003](https://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadFile?file=SEPCHOKE_B3E6_SPKE.003)  
Número de Série - 5797  
Altura da Antena (m) - 0,0050 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 18/01/2022 às 17:19 UTC
- 4.2.2 Tipo de Antena - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 4939353488  
Altura da Antena (m) - 0,0010 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena.)  
Data de Instalação - 29/10/2014 às 17:30 UTC  
Data de Remoção - 18/01/2022 às 13:11 UTC
- 4.2.3 Tipo de Antena - GNSS CHOKE RING (TRM59800.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM59800.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 4951353652  
Altura da Antena (m) - 0,0010 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 30/08/2012 às 14:00 UTC  
Data de Remoção - 29/10/2014 às 17:20 UTC
- 4.2.4 Tipo de Antena - AX1203+ GNSS (LEIAX1203+GNSS)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=LEIAX1203%2BGNSS%2BNONE.gif>  
Número de Série - 03460029  
Altura da Antena (m) - 0,0020 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 14/10/2009 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 30/08/2012 às 13:59 UTC
- 4.2.5 Tipo de Antena - ZEPHYR GEODETIC (TRM41249.00)  
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM41249.00%2BNONE.gif>  
Número de Série - 60183484  
Altura da Antena (m) - 0,0020 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)  
Data de Instalação - 03/03/2008 às 00:00 UTC  
Data de Remoção - 13/10/2009 às 00:00 UTC

**5. Informações Complementares**

**5.1. Para informações técnicas contatar:**

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia  
Endereço: Av. República do Chile, 500 - 4º andar, Centro - Rio de Janeiro. CEP - 20031-170  
Telefone: (21) 2142-4935  
Home Page: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

**5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:**

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDD/IBGE  
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ  
Telefone: 0800-721-8181  
Contato: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html>

**5.3. Instituições participantes**

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16258-rede-brasileira-de-monitoramento-continuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html?&f=parcerias>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N.: 0611606600  
Rég. no CREA: 50361

### 5.3. LISTA DE PONTOS

PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS				
Ponto	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y	Elevação (m)	Descrição do Ponto
1	9641999.3240	374262.5274	12,00	TN
2	9641984.1962	374280.0170	12,00	TN
3	9641969.1658	374427.4200	12,00	TN
4	9641962.0649	374456.2650	12,00	TN
5	9641906.5870	374519.3720	12,23	TN
6	9641899.6785	374860.2685	15,40	TN
7	9641902.4244	375208.1553	18,75	TN
8	9641904.2100	375434.0895	20,00	TN
9	9641914.3842	375482.1637	20,21	TN
10	9641915.8048	375516.9870	20,39	TN
11	9641918.4513	375535.8595	20,44	TN
12	9641901.6535	375535.3187	20,71	TN
13	9641908.2096	375586.3478	21,49	TN
14	9641907.1258	375817.6056	24,04	TN
15	9641911.3530	375941.8280	25,92	TN
16	9641915.5485	376012.3463	25,99	TN
17	9641913.6656	376203.1185	26,64	TN
18	9641915.0580	376500.8088	27,98	TN
19	9641916.6151	376685.2666	26,00	TN
20	9641903.7290	376698.3180	25,62	TN
21	9641882.9164	376711.8510	24,25	TN
22	9641773.4840	376765.6365	22,69	TN
23	9641742.9369	376823.3042	20,51	TN
24	9641715.2706	376902.2058	23,43	TN
25	9641692.8482	377012.3961	25,20	TN
26	9641682.1889	377042.4837	25,84	TN
27	9641537.9631	377338.5083	26,04	TN
28	9641526.5344	377398.3457	27,09	TN
29	9641539.9171	377558.6104	30,80	TN
30	9641553.9263	377612.5425	32,34	TN
31	9641558.1287	377667.2006	33,87	TN
32	9641557.9995	377726.5660	35,22	TN
33	9641568.4630	377947.5320	37,01	TN
34	9641568.0728	377990.1434	36,00	TN
35	9641558.8030	378109.8325	36,29	TN
36	9641544.2770	378209.8913	38,87	TN
37	9641552.8381	378375.1912	41,19	TN
38	9641543.5371	378468.3141	41,99	TN
39	9641543.6476	378604.9368	45,08	TN
40	9641530.8048	378723.5315	44,00	TN
41	9641514.4110	378871.1062	44,00	TN

42	9641524.8890	378947.1787	44,08	TN
43	9641540.5208	379065.8267	44,18	TN
44	9641539.6740	379149.9034	44,00	TN
45	9641567.6785	379237.8640	44,37	TN
46	9641581.8498	379291.3582	45,69	TN
47	9641574.9486	379398.0483	45,93	TN
48	9641775.7305	379478.0338	52,09	TN
49	9641998.2785	379494.5179	59,22	TN
50	9642051.1724	379502.8948	61,26	TN
51	9642086.1191	379524.1409	62,39	TN
52	9642173.1666	379624.4563	67,23	TN
53	9642200.6049	379628.1879	68,00	TN
54	9642230.1551	379629.2269	68,00	TN
55	9642303.2587	379651.2787	69,23	TN
56	9642398.6269	379693.4736	72,08	TN
57	9642480.8882	379697.5258	74,87	TN
58	9642543.5854	379702.4755	76,43	TN
59	9642592.7838	379715.2044	78,01	TN
60	9642648.1676	379751.9535	80,00	TN
61	9642872.1095	379754.5019	80,00	TN
62	9643038.9693	379740.9571	79,80	TN
63	9643246.9161	379737.2516	75,63	TN
64	9643493.2511	379939.0465	74,00	TN
65	9641562.0704	379495.1587	46,00	TN
66	9641542.9850	377254.9844	26,03	TN
67	9641899.0104	374542.9204	12,66	TN
68	9643522.9208	379766.2515	76,00	TN
69	9641917.3170	375818.2538	24,04	TN
70	9641909.7549	375208.5337	18,75	TN
71	9641987.1568	374247.3151	12,00	TN
72	9641908.9949	374860.3827	15,39	TN
73	9643539.6189	379924.6342	73,87	TN
74	9643532.4167	379949.7402	73,87	TN

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

## 6. PROJETO ELÉTRICO

### 6.1. INTRODUÇÃO

O projeto elétrico é a representação gráfica e escrita bem detalhada das instalações elétricas de uma construção. Ele é responsável por dimensionar e quantificar toda a instalação elétrica, determinando onde estarão todos os pontos de tomada e iluminação, determina o trajeto dos conduites, faz a divisão dos circuitos e dimensiona todo o projeto, tudo isso levando em conta as necessidades de cada unidade e as normas vigente. Este projeto deve atender as exigências de conformidades técnicas, tomando como principal condição a realização de todos os cálculos e parâmetros de automação seguindo as normas atualizadas da ABNT e da concessionária de energia ENEL-CE.

### 6.2. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO PROJETO ELÉTRICO

Os equipamentos que serão utilizados nas respectivas instalações foram propostos para atender e facilitar as operações manuais e automáticas requeridas pelo sistema de sucção, recalque e tratamento, possibilitando melhores condições de serviço e manutenção. A seguir serão indicados de forma detalhada todos os equipamentos e suas alocações:

#### EDIFICAÇÕES (CASA DE COMANDOS)

- As instalações serão internas e expostas conforme especificado em desenho técnico;
- As instalações do abrigo de comando atenderão as unidades: Sala de comandos, áreas externas e iluminação (Poste);

#### CAPTAÇÃO

- 01 + 01 bombas submersas com tensão nominal em 220/380V e potência de 6,5 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria AC3, a bomba será utilizada na captação. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva.

#### ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

- 01 + 01 bombas centrífuga com tensão nominal em 220/380V e potência de 8,0 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria AC3,

a bomba será utilizada para lavagem dos filtros. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva.

- 01 + 01 bombas submersas com tensão nominal em 220/380V e potência de 20,0 CV, o equipamento será acionado por partida direta com contactor de categoria AC3, a bomba será utilizada para recalque de água até o reservatório elevado existente. O funcionamento das bombas será uma em operação e outra reserva.

### 6.3. CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTOS DAS PROTEÇÕES E CONDUTORES ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES

O dimensionamento dos condutores foi executado de acordo com os critérios definidos na norma NBR 5410, que são: critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e limite de queda de tensão. É importante alertar que a existência de alterações no dimensionamento ou nas especificações desenvolvidas neste projeto exonera o autor do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

Os condutores elétricos utilizados na distribuição de energia elétrica em baixa tensão das instalações, precisam ser em cobre, com isolamento em PVC para os circuitos que não apresentam contato direto com superfícies molhadas, aquecidas ou outras intempéries que possam vir comprometer a isolamento do condutor, para providenciar melhores condições de proteção e maior vida útil dos condutores as isolações em XLPE e EPR com nível mínimo de isolamento de 1 kV foram propostas para essas situações particulares. Todos os cabos devem ser protegidos por eletrodutos, conduítes, eletrocalhas ou outros e identificados com anilhas apropriadas para identificação dos respectivos circuitos elétricos conforme informa o projeto. Os condutores devem formar trechos contínuos de caixa de passagem a caixa de passagem. As emendas e as derivações realizadas nos condutores terão que ficar colocadas dentro das caixas de passagem para serem identificadas facilmente e facilitar as manutenções futuras. Não deverão ser lançados condutores emendados em eletroduto, ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto por fita isolante ou por outro material.

### CRITÉRIO DA SEÇÃO MÍNIMA

A seção dos condutores de fase, em circuitos de corrente alternada, e dos condutores vivos, em circuitos de corrente contínua, não deve ser inferior aos valores presentes na Figura 13.

Figura 13 - Seção mínima dos condutores

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
Linhas flexíveis com cabos isolados	Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu <sup>4)</sup>	
	Circuitos a extraalta tensão para aplicações especiais	0,75 Cu	

<sup>1)</sup> Seções mínimas ditadas por razões mecânicas.  
<sup>2)</sup> Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.  
<sup>3)</sup> Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.  
<sup>4)</sup> Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais vértices é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.

### CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE ELÉTRICA

Para o dimensionamento dos condutores através desse critério é necessário conhecer a potência, a tensão e a corrente elétrica de cada equipamento, para que sejam realizados os dimensionamentos adequados dos circuitos. Através da equação seguinte são realizados os dimensionamentos dos circuitos monofásicos e trifásicos propostos no projeto.

Calculo da corrente nominal para equipamentos monofásicos:

$$I_n = \frac{S}{V_{fn} \cos\phi} [A]$$

Calculo da corrente nominal para equipamentos trifásicos:

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} V_{ff} \cos\phi} [A]$$

Onde  $S$  representa a potência instalada em W,  $V_{fn}$  é a tensão entre os condutores de fase e neutro,  $V_{ff}$  é a tensão entre os condutores de fases diferentes em volts e  $I_n$  é a corrente nominal em A, em todos os casos são considerados os fatores de potência dos equipamentos  $\cos\phi$ . Após o calculo da corrente nominal são adicionados alguns fatores de segurança

responsáveis por considerar a situação do condutor no ambiente de operação, devem-se aplicar quando necessários, os fatores de correção de temperatura e agrupamento de condutores indicados nas Figura 14 e Figura , respectivamente.

Figura 14 - Fator de correção de temperatura

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
<b>Ambiente</b>		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,05	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41
<b>Do solo</b>		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Figura 3 - Fator de correção de agrupamento

Ref	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em fosse, ao ar livre ou sobre superfície, embutidos em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 38 (métodos A e F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71		0,70			36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62		0,61			
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72		0,72			38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78		0,78			

$$I_p = \frac{I_n}{F_{ct} \cdot F_{ca}} [A]$$



Através da equação anterior onde  $I_n$  é a corrente nominal,  $F_{ca}$  é o fator de correção de agrupamento e  $F_{ct}$  é o fator de correção de temperatura, com isso fica possível estabelecer a corrente de projeto  $I_p$  que é indicada como parâmetros para os dimensionamentos dos condutores e das proteções dos circuitos propostos.

Para este projeto, foi adotada a temperatura ambiente de 35°C considerando como a máxima temperatura para o ambiente onde todos os equipamentos da instalação estão operando. O método de referência utilizado foi o B1 e B2 indicado na Tabela 33 da Norma NBR 5410:2004 tomando como referência os números 3,4,7 e 8 dos métodos de instalação para condutores de cobre com isolamento em PVC e EPR ou XLPE, os métodos de instalação são ilustrados a seguir na Figura .

**Figura 4 - Método de referência para instalação**

Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência
1		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante*	A1
2		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante*	A2
3		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B1
4		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B2
5		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B1
6		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B2
7		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
8		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B2

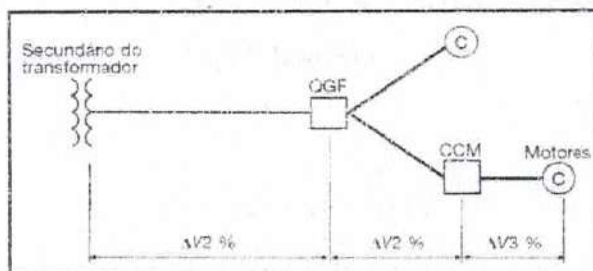
Tomando os métodos utilizados de instalação dos eletrodutos conhecidos e analisando a corrente de projeto nas tabelas 36 a 39 (referente aos condutores de cobre com a isolamento em PVC e EPR ou XLPE) da NBR 5410:2004 fica evidente a indicação da proteção dos condutores.

### CRITÉRIO DE MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO

O critério de máxima queda de tensão em um circuito terminal determinará se a seção escolhida pela capacidade de condução de corrente atende a um valor de comprimento

máximo estipulado pelo circuito analisado. Neste projeto, foi considerada uma queda máxima de 3% para todos os circuitos terminais, para os trechos entre os QG (Quadro Geral) da instalação e os quadros de circuitos terminais. As condições de máximas quedas de tensão estão ilustradas na figura a seguir:

Figura 5 - Máximas quedas de tensão admitidas



A partir dos valores da seção do condutor determinado pelo critério de capacidade de condução de corrente, utilizam-se as equações para os casos monofásicos e trifásicos para as análises de queda de tensão, respectivamente:

$$\Delta V_c = \frac{200 \cdot \rho \cdot \Sigma(Lc \cdot I_p)}{S_c \cdot V_{fn}} [\%]$$

$$\Delta V_c = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot \rho \cdot \Sigma(Lc \cdot I_p)}{S_c \cdot V_{ff}} [\%]$$

Onde  $Lc$  é o comprimento do circuito em metros,  $I_p$  é a corrente de projeto, o  $S_c$  é a seção mínima do condutor escolhido pelo critério de capacidade de condução de corrente e  $\rho$  é a resistividade do material (cobre)  $1/56 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ .

#### 6.4. SISTEMA DE ATERRAMENTO

- É constituída de condutor de cobre nu com seção de  $16 \text{mm}^2$  para a interligação das hastes e inserida em vala escavada de profundidade mínima de 500mm.
- As hastes possuem estrutura de barra circular com modelo COPPERWELD com diâmetro de  $5/8''$  e comprimento de 2,4m.
- As hastes serão interligadas aos condutores de aterramento por meio de grampo "U" para hastes de  $5/8''$  e condutor de  $16 \text{mm}^2$ .
- Os condutores de aterramento serão interligados através de solda exotérmica ou grampos de bronze compatíveis com os diâmetros  $5/8''$  das hastes de aterramento.

- Foram utilizadas três hastes de aterramento COPPERWELD interligadas em linha reta, todas as hastes são dotadas de caixas de inspeção para facilitar as devidas medições de resistências de terra e outros parâmetros.
- Sempre que possível alcançar o valor da resistência de terra menor ou igual a 10 ohms. Caso ocorra a saturação do valor da resistência de terra superior a 10 ohms será necessário adicionar betonita ao longo do caminho das hastes e do condutor que as interligam.
- Serão equipotencializados todos os painéis elétricos, as massas das máquinas elétricas, as tubulações metálicas, cercas de arames, escadas ao redor do recinto e descidas do SPDA.
- As orientações e indicações de aterramento anteriores não dispensa o projeto detalhado do aterramento que é indispensável as práticas de estratificação do solo, medidas de resistências de terra e laudo técnico detalhado das condições reais existentes no recinto.

## 6.5. UTILIZAÇÃO DOS ELETRODUTOS

O projeto é obrigado a seguir as recomendações em relação às instalações dos eletrodutos:

- Nas instalações elétricas normatizadas fica proibida a utilização de eletrodutos constituídos de materiais propagadores de chama.
- Os eletrodutos precisam suportar as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas a que forem submetidas às instalações.
- Nos eletrodutos só podem ser utilizados condutores isolados, cabos unipolares e multipolares caracterizando os métodos de instalação B1 e B2, que são eletrodutos aparentes ou embutidos em alvenaria.

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Então:

- A taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro

- externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a 40% no caso de três ou mais condutores;
- Os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15m de comprimentos para linhas internas as edificações e 30m para as linhas em áreas externas às edificações, só se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15m e o de 30m devem ser reduzidos em 3m para cada curva de 90°.
  - Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela. Deverá ser instalado arame guia de aço com revestimento em PVC em todos os eletrodutos. Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos e as caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita. As Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações.

## 6.6. PROTEÇÃO CONTRA SURTOS NA REDE ELÉTRICA

A proteção contra surtos evita que os equipamentos presentes na instalação sofram graves consequências com os elevados transitórios de correntes e tensões produzidas pelos raios ou falhas na rede elétrica. Então foram utilizados dispositivos de proteção internos aos painéis da instalação e em pontos altos da instalação tentando assim oferecer uma maior vida útil e segurança aos equipamentos presentes nas estações e aumentando a segurança contra acidentes causados pelos surtos elétricos.

## 6.7. ADVERTÊNCIAS E CUIDADOS

Devem ser fixados nos quadros de distribuição em lugares visíveis as seguintes advertências:

“Quando um disjuntor atuar, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser um sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga, por isso NUNCA troque os disjuntores por outros de maior capacidade de corrente nominal”. “Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior capacidade requer, antes, um redimensionamento do circuito através da troca de condutores por outros de maior seção é também necessário atentar-se para o tipo da curva dos disjuntores”.

## 6.8. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO

### • CAPTAÇÃO

#### NORMAS

NBR 5410:2004 Instalações elétricas de baixa tensão  
NBR 60898:2004 Disjuntores para proteção de sobrecorrentes 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 <sub>at</sub> (W)	Rendimento de motor ( $\eta$ ):	Ref. Norma CELG
Potência Aparente	P <sub>ap</sub> (VA)	Fator de potência de Iluminação	1,00
Potência Reativa	P <sub>re</sub> (W)	Fator de Potência de Tomadas G.	0,80
Rendimento	$\eta$ (%)	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 ( $^{\circ}C$ )	35
Corrente de partida	IP (A)	<b>circuitos monofásicos e trifásicos:</b>	
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 35° em PVC - NBR 5410/2004 (Ver tabela 40);  
Adotado fator de correção de temperatura a 35° 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 1,5mm<sup>2</sup> e circuitos de força 2,5mm<sup>2</sup> - NBR 5410/2004 (Tabela 47);  
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).

## 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.	6 1/2	4.780,75	0,80	0,85	12,28



**QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01**

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 (A)
		400,00	600,00	15,00	30,00							
1.1	Iluminação Geral			1,0	2,0		75,00	1,00	75,00	0,00	220	0,34
1.2	Tomadas de Uso Geral			1,0			400,00	0,90	444,44	193,73	220	2,02
QM1	Motor elétrico I - Captação QGLF - 1.0			1,0	0,0	1,0	4.780,75	0,85	5.624,41	2.962,84	380	12,28
				1,0	0,0	2,0	4.780,75	0,86	6.143,86	3.156,57	380	14,65

**QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01 (CONTINUAÇÃO)**

Disjuntor (A)	Corrente Nominal (A)	Curva	Interrupção	Método de Ref.	Classe	Material	Condutor				Fator de Agrupamento	Fator de Temperatura
							Tensão Isolação	Fase (mm²)	Neutro (mm²)	Proteção (mm²)		
	10,00			B1	5,00	PVC	450/750V	1x1,5	1x1,5	1x1,5	0,80	0,94
	10,00			B1	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5	0,80	0,94
	16,00	C	3KA	B1	5,00	PVC	450/750V	3x6,0	1x6,0	1x6,0	0,80	0,94
	16,00			D	2,00	EPR ou XLPE	0,6/1kV	3x6,0	1x6,0	1x6,0	1,00	0,96

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil

RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01**

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 (A)
		100,00	400,00	15,00	30,00							
1.1	Iluminação Geral (ETA)			3,0	3,0		135,00	1,00	135,00	0,00	220	0,61
1.2	Tomadas de Uso Geral (ETA)		2,0				800,00	0,80	1.000,00	600,00	220	4,55
QM1	Motor elétrico I - Elevatória					14.710,00	14.710,00	0,89	16.528,09	7.536,16	380	36,10
QM2	Motor elétrico II - Lav. Do Filtro					5.884,00	5.884,00	0,85	6.922,35	3.646,58	380	15,12
QM3	Motor elétrico III - ETRG					735,50	735,50	0,82	896,95	513,38	380	2,41
1.3	Kit_Dosagem PAC					444,00	444,00	0,91	487,91	202,29	220	2,22
1.4	Kit_Dosagem Polimero_ETRG					444,00	444,00	0,91	487,91	202,29	220	2,22
	<b>QGLF - 1.0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>21.329,50</b>	<b>22.264,50</b>	<b>0,87</b>	<b>25.482,39</b>	<b>12.296,11</b>	<b>220</b>	<b>63,22</b>

**QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01 (CONTINUAÇÃO)**

Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)		Disjuntor (DR)		Condutor							
	Corrente Nominal (A)	Curva C	Interruptor	Corrente Nominal (A)	Tipo/Apt	Método de Ref.	Classe	Material	Tensão Isolação	Fase (mm²)	Neuto (mm²)	Proteção (mm²)
10,00						B1	5,00	PVC	450/750V	1x1,5	1x1,5	1x1,5
10,00				25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5
40,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	3x6,0	1x6,0	1x6,0
16,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	3x2,5	1x2,5	1x2,5
20,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	3x2,5	1x2,5	1x2,5
10,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5
10,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	5,00	PVC	450/750V	1x2,5	1x2,5	1x2,5
70,00		C	3KA	25,00	AC/30mA	B1	2,00	EPR ou XLPE	0,6/1KV	3x25,0	1x25,0	1x25,0

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
R.N: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
R.N: 0611606500  
Reg no CREA: 50361


SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCIPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE





QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01 (CONTINUAÇÃO)											
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)	$\Delta V\%$	
0,80	0,94	17,50	23,27	A	135,00				23,30	0,050	0,32
0,80	0,94	24,00	31,91	B		1.000,00			14,30	0,050	1,48
0,80	0,94	36,00	47,87	ABC	16.528,09	16.528,09	16.528,09		5,25	0,050	2,49
0,80	0,94	21,00	27,93	ABC	6.922,35	6.922,35	6.922,35		12,40	0,050	2,47
0,80	0,94	21,00	27,93	ABC	896,95	896,95	896,95		12,40	0,050	0,39
0,80	0,94	24,00	27,93	C			487,91		14,70	0,050	0,74
0,80	0,94	24,00	27,93	B		487,91			14,70	0,050	0,74
<b>1,00</b>	<b>0,96</b>	<b>89,00</b>	<b>92,71</b>	<b>ABC</b>	<b>24.482,39</b>	<b>25.347,39</b>	<b>24.347,39</b>		<b>1,33</b>	<b>0,025</b>	<b>0,96</b>

Os circuitos 1.4 e QM3, são circuitos reservas que contemplam os equipamentos para ETRG.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

## 7. RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

### 7.1. INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no relatório de sondagens da localidade de Bom Princípio no município de Morrinhos-CE.

Neste relatório consta os resultados de investigação geotécnica executados no município de Morrinhos – CE, por meio de sondagens a trado, conforme as NBR 9603/2015 - Sondagem a Trado; NBR 7250/1982 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.

### 7.2. PROCEDIMENTOS


A sondagem foi executada conforme a NBR 9603-2015 – sondagem a trado. Esta norma estabelece os requisitos mínimos para sondagem a trado em investigação geológico-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível de água e identificação preliminar das camadas de solo que compõem o subsolo. Deve-se mencionar que o furo alcançou os critérios de impenetrabilidade definidos pelas normas citadas.

O método consiste em uma escavação com pequeno diâmetro e profundidade reduzida por meio de um dispositivo de baixa a média resistência para perfuração de solo, podendo ser efetuada de forma mecânica ou manual. O processo executivo é simples e pode ser descrito basicamente pela escavação do solo com os trados e coleta de amostras a cada metro. São adotados três critérios de parada para este tipo de sondagem:

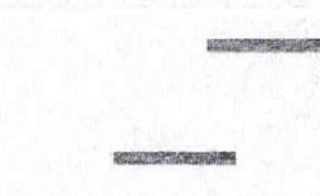
- Quando atingir a profundidade programada para a investigação;
- Em caso de desmoronamentos da parede do furo de forma sucessiva;
- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 5 m em 10 minutos.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA: 2 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA: 02/02/2024
	ÁREA:	OBRAS	REV: 0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	


**1. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-01**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	0,10			
	0,10	0,20			
	0,20	0,30			
	0,30	0,40			
	0,40	0,50			
	0,50	0,60			
	0,60	0,70			
	0,70	0,80			
	0,80	0,90			
	0,90	1,00			
		Areia siltosa, de cor amarela.			
<b>LEGENDA</b>		<b>NÍVEL DA ÁGUA(m)</b>			
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO			
SILTE		<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b>			
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	100%		
AREIA		2ª CATEGORIA	0%		
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%		

**1.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = N= 379939.62 E= 9643533.16




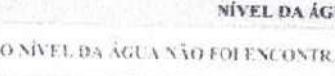
	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA 3 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA: 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV: 0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**1.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO**



	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 4 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV. 0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**2. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-02**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				


  

LEGENDA		NÍVEL DA ÁGUA(m)	
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO	
SILTE		CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	100%
AREIA		2ª CATEGORIA	0%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

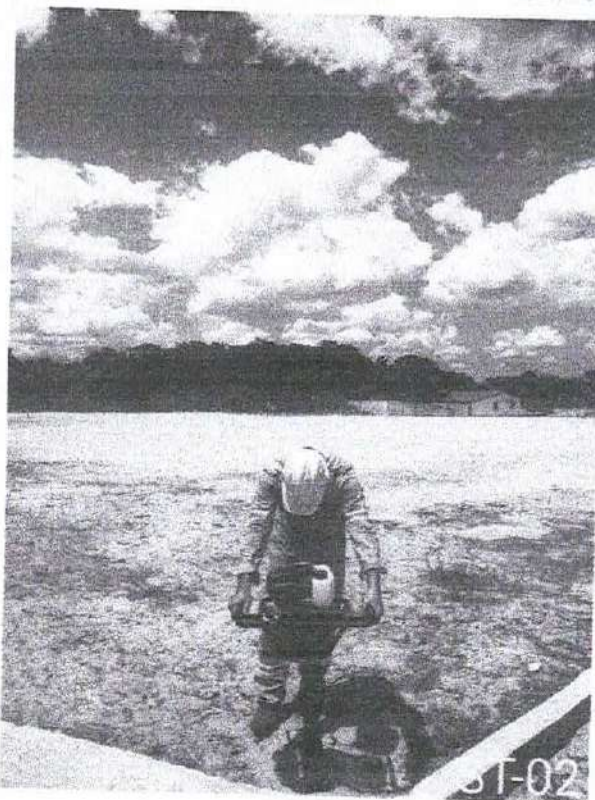
**2.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379754.58 N= 9643413.21



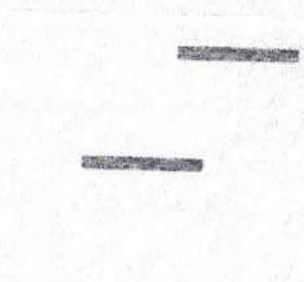


	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA 5 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA: 02/02/2024
	AREA:	OBRAS	REV.: 0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

2.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO








	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA	6 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA:	02/02/2024
	AREA:	OBRAS	REV:	0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

### 3. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-03

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				
1,00					

LEGENDA		NÍVEL DA ÁGUA(m)	
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO	
SILTE		CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	100%
AREIA		2ª CATEGORIA	0%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

### 3.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379740.84 N= 9643125.53



Google Earth

*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361




	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA 7 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA:	OBRAS	REV. 0
	TITULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END.	MORRINHOS - CE	FOLHA	8 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA	02/02/2024
	ÁREA	OBRAS	REV.	0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

**4. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-04**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
	0,00	Areia silteosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				

**LEGENDA**

ATERRO

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



**NÍVEL DA ÁGUA(m)**

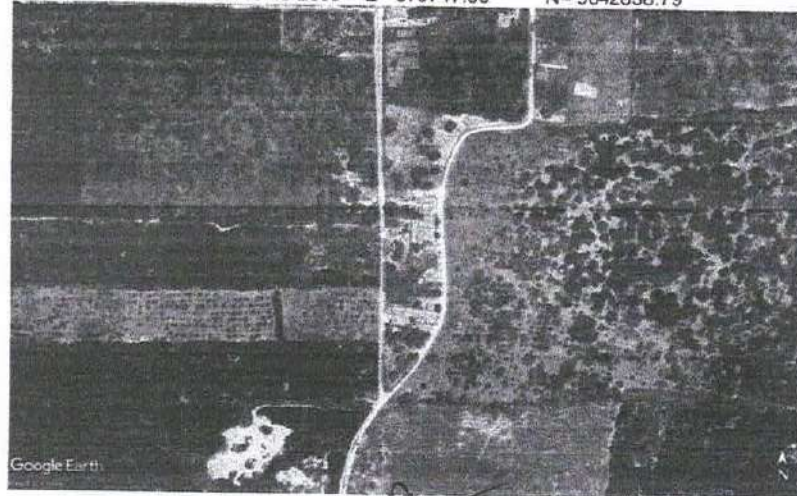
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


**CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO**

1ª CATEGORIA	100%
2ª CATEGORIA	0%
3ª CATEGORIA	0%

**4.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379747.36 N= 9642838.79




	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 9 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA: 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV.: 0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

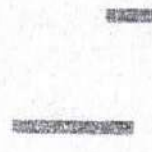
4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Handwritten Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	№ 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 10 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	


**5. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-05**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				
		<b>LEGENDA</b>	<b>NÍVEL DA ÁGUA(m)</b>		
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO			
SILTE		<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b>			
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	100%		
AREIA		2ª CATEGORIA	0%		
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%		

**5.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379714.23 N= 9642579.56




	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END.	MORRINHOS - CE	FOLHA 11 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA: 02/02/2024
	AREA:	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	


5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 12 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**6. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-06**


Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia siltsosa, pedregulhosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				

LEGENDA	NÍVEL DA ÁGUA(m)
ATERRO	O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO
SILTE	<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b> 1ª CATEGORIA 50% 2ª CATEGORIA 50% 3ª CATEGORIA 0%
PEDREGULHO	
AREIA	
ARGILA	

**6.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379657.20 N= 9642317.13




	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 13 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	ÁREA	OBRAS	REV 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

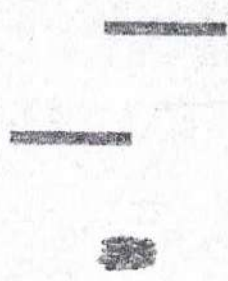
**6.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO**



  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611806500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA	14 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA	02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV	0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

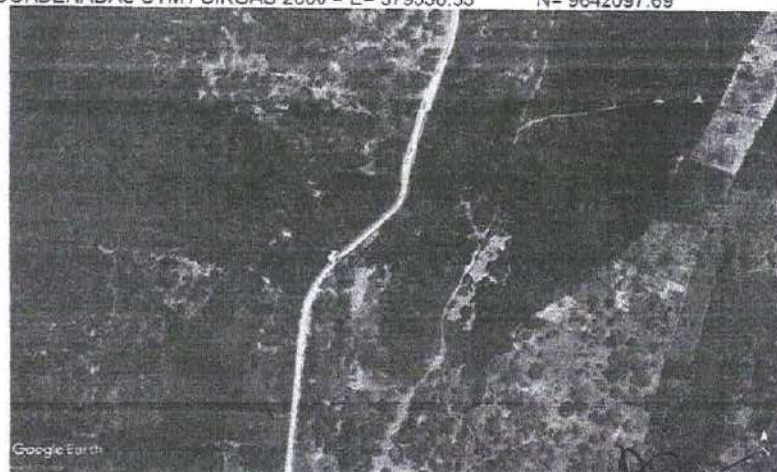
**7. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-07**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
	0,00 - 0,10	Areia silteosa, pedregulhosa, de cor amarela.		-	-
	0,10 - 0,20				
	0,20 - 0,30				
	0,30 - 0,40				
	0,40 - 0,50				
	0,50 - 0,60				
	0,60 - 0,70				
	0,70 - 0,80				
	0,80 - 0,90				
	0,90 - 1,00				


<b>LEGENDA</b>		<b>NÍVEL DA ÁGUA(m)</b>	
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO	
SILTE		<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b>	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	0%
AREIA		2ª CATEGORIA	100%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

**7.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379536.55 N= 9642097.69






	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 15 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	ÁREA	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

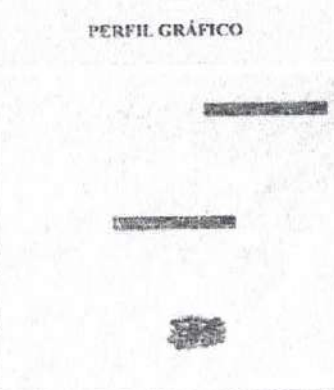
7.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*[Handwritten Signature]*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RM. 0611606500  
Reg no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA	16 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA	02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV.	0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

**8. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAEM: ST-08**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa, pedregulhosa, de cor cinza.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				


LEGENDA	NÍVEL DA ÁGUA(m)
ATERRO	O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO
SILTE	CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO
PEDREGULHO	1ª CATEGORIA 100%
AREIA	2ª CATEGORIA 0%
ARGILA	3ª CATEGORIA 0%

**8.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = N= 379475.68 E= 9641803.20




[Assinatura]  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	nº 240202	FOLHA	17 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

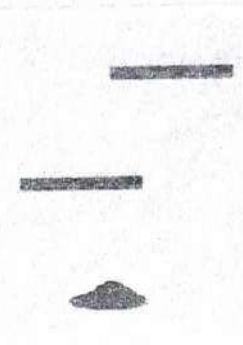

**8.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO**







*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50381

	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END:	MORRINHOS - CE	FOLHA 18 de 52
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA:	OBRAS	REV 0
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**9. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-09**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00 - 0,10	Areia siltesa, de cor amarela (até 20cm)			
	0,10 - 0,20				
	0,20 - 0,30	Argila siltesa arenosa, de cor preta.			
	0,30 - 0,40				
	0,40 - 0,50				
	0,50 - 0,60				
	0,60 - 0,70				
	0,70 - 0,80				
	0,80 - 0,90				
	0,90 - 1,00				


**LEGENDA**

ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA BATA DO ENSAIO	
SILTE		<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b>	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	100%
AREIA		2ª CATEGORIA	0%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

**9.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379463.79 N= 9641564.11




	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	19 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			



9.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 20 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	ÁREA	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**10. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-10**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00 - 0,10	Areia siltosa, pedregulhosa, de cor cinza.			
	0,10 - 0,20				
	0,20 - 0,30				
	0,30 - 0,40				
	0,40 - 0,50				
	0,50 - 0,60				
	0,60 - 0,70				
	0,70 - 0,80				
	0,80 - 0,90				
	0,90 - 1,00				

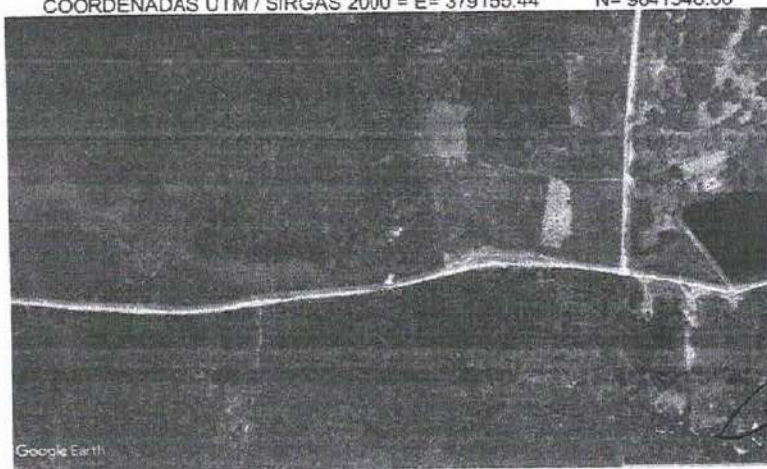
LEGENDA	NÍVEL DA ÁGUA(m)
ATERRO	O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO
SILTE	
PEDREGULHO	
AREIA	
ARGILA	


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
1ª CATEGORIA	50%
2ª CATEGORIA	50%
3ª CATEGORIA	0%

**10.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 379155.44 N= 9641548.60




Alex. Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 8611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA	21 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA	02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV	0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

10.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Handwritten Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N.: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202
	END	MORRINHOS - CE
	FOLHA	22 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS
DATA	02/02/2024	
AREA	OBRAS	REV. 0
TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

**11. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-11**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
	0,00	Areia siltosa, pedregulhosa, de cor cinza.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				

**LEGENDA**

ATERRO

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA

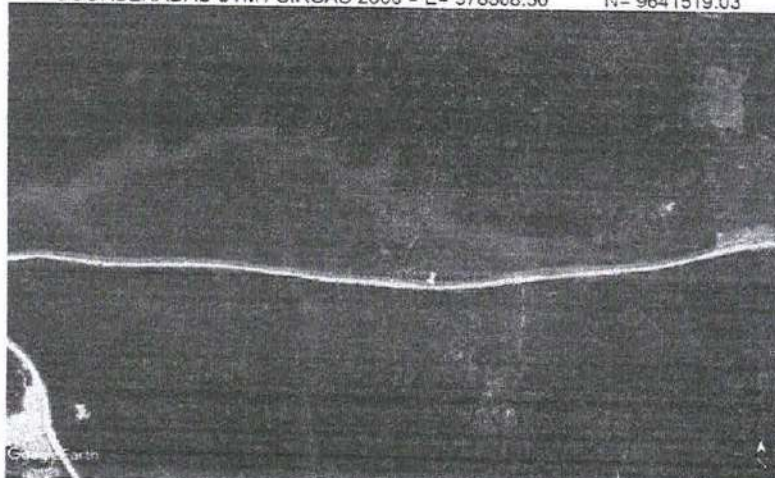
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO

**CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO**

1ª CATEGORIA	50%
2ª CATEGORIA	50%
3ª CATEGORIA	0%


**11.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 378368.50 N= 9641519.03



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611506500  
Reg no CREA: 50361




	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 23 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	ÁREA	OBRAS	REV. 0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	




11.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0617-606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	24 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS		TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

**12. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-12**

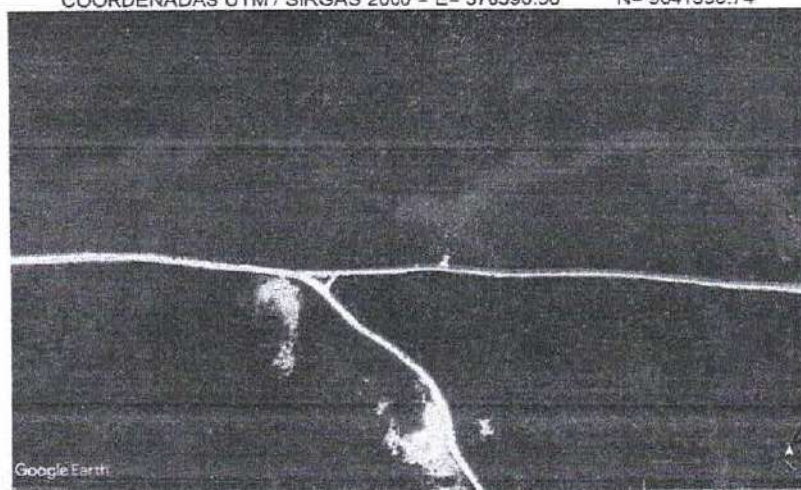
Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00 - 0,10	Argila siltosa arenosa, pedregulhosa, de cor amarela.			
	0,10 - 0,20				
	0,20 - 0,30				
	0,30 - 0,40				
	0,40 - 0,50				
	0,50 - 0,60				
	0,60 - 0,70				
	0,70 - 0,80				
	0,80 - 0,90				
	0,90 - 1,00				

**LEGENDA**


ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO	
SILTE		CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	0%
AREIA		2ª CATEGORIA	100%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

**12.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 378390.56 N= 9641550.74




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
Nº 06118/06500  
Reg. na CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FO. HA	25 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

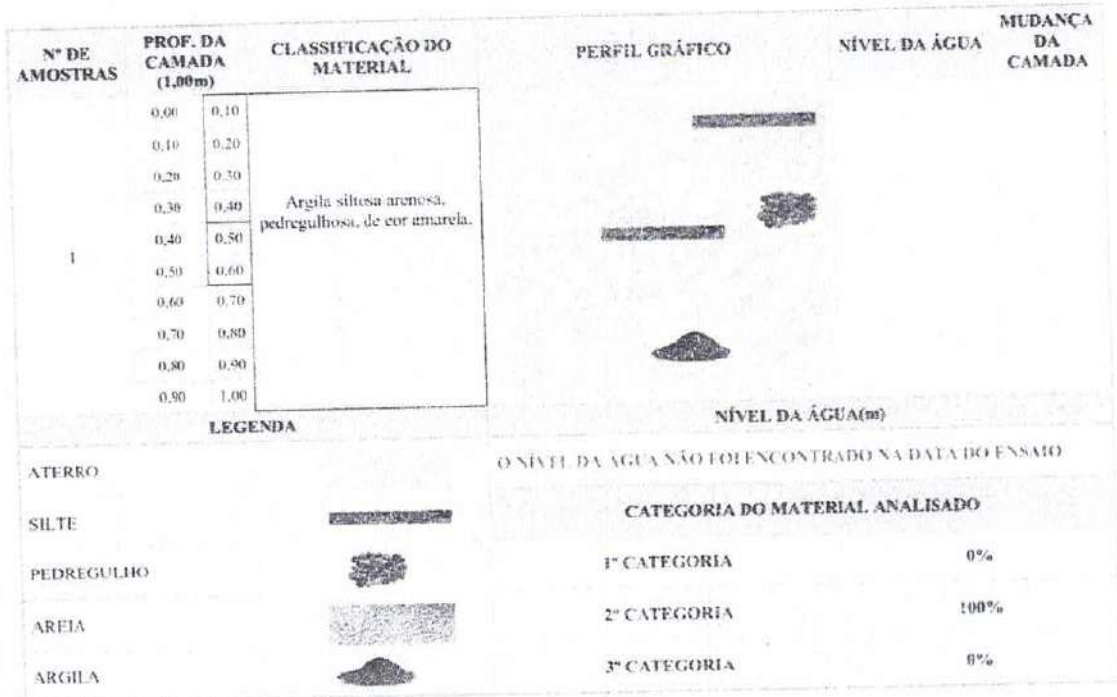
12.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
nº: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

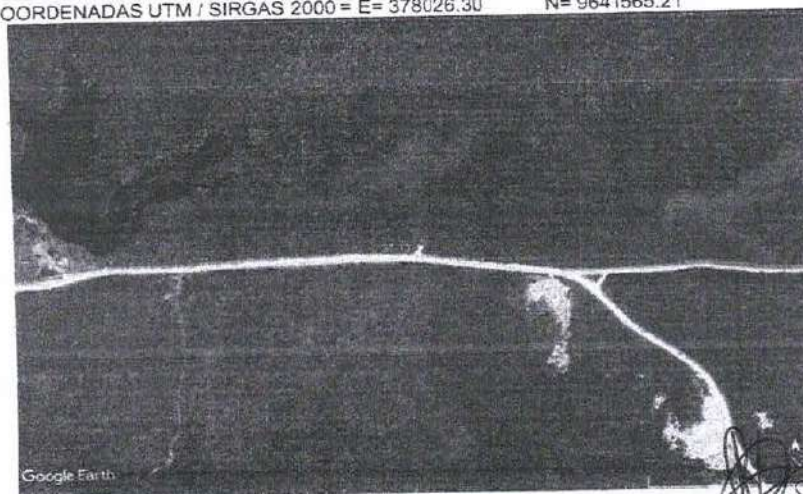
	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	26 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	ÁREA	OBRAS			
TÍTULO: <b>CARACTERIZAÇÃO DE SOLO</b>					


**13. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-13**



**13.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 378026.30 N= 9641565.21




	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	27 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

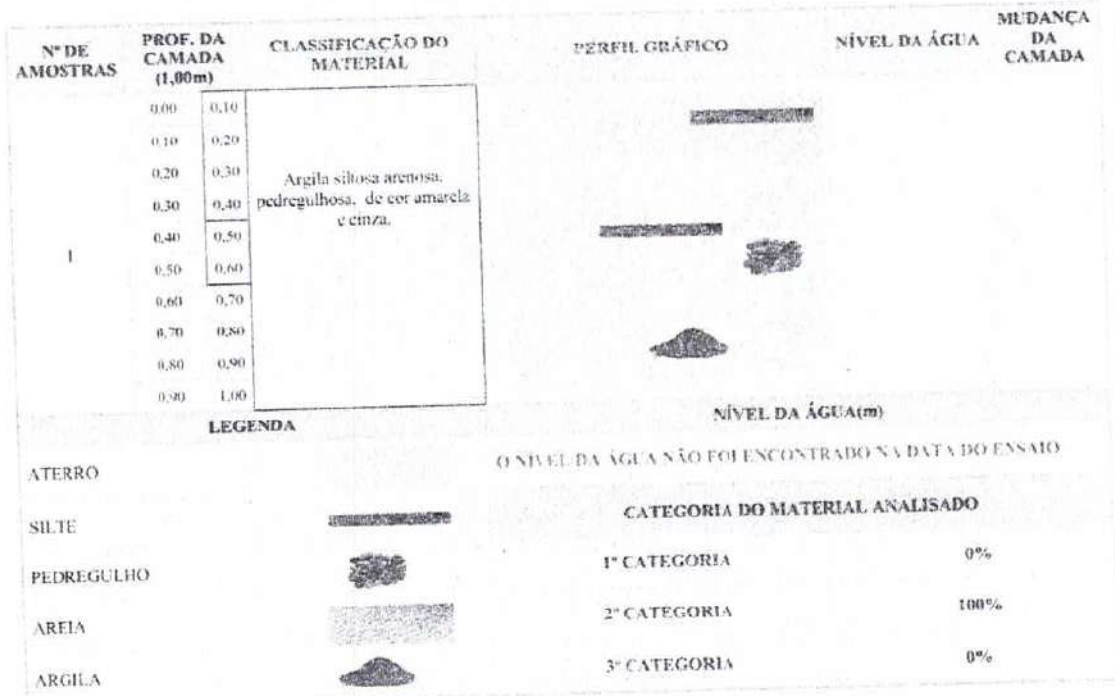
13.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Handwritten Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

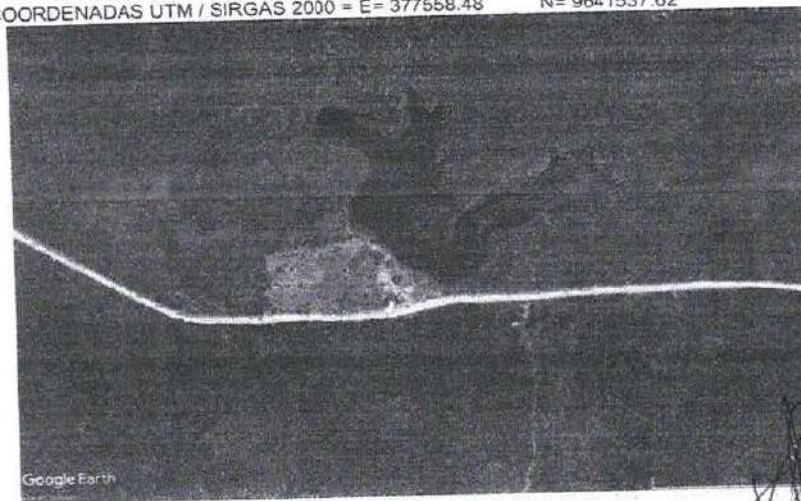
	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	28 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			


**14. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-14**



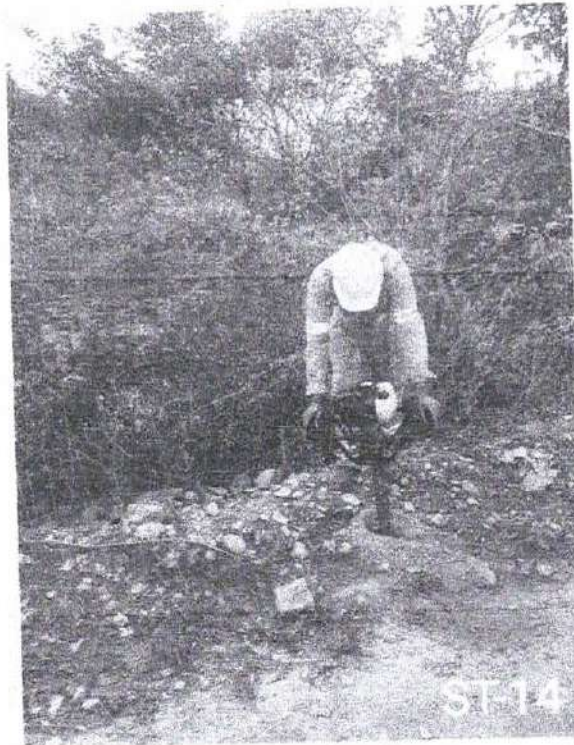
**14.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 377558.48 N= 9641537.62




	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	29 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

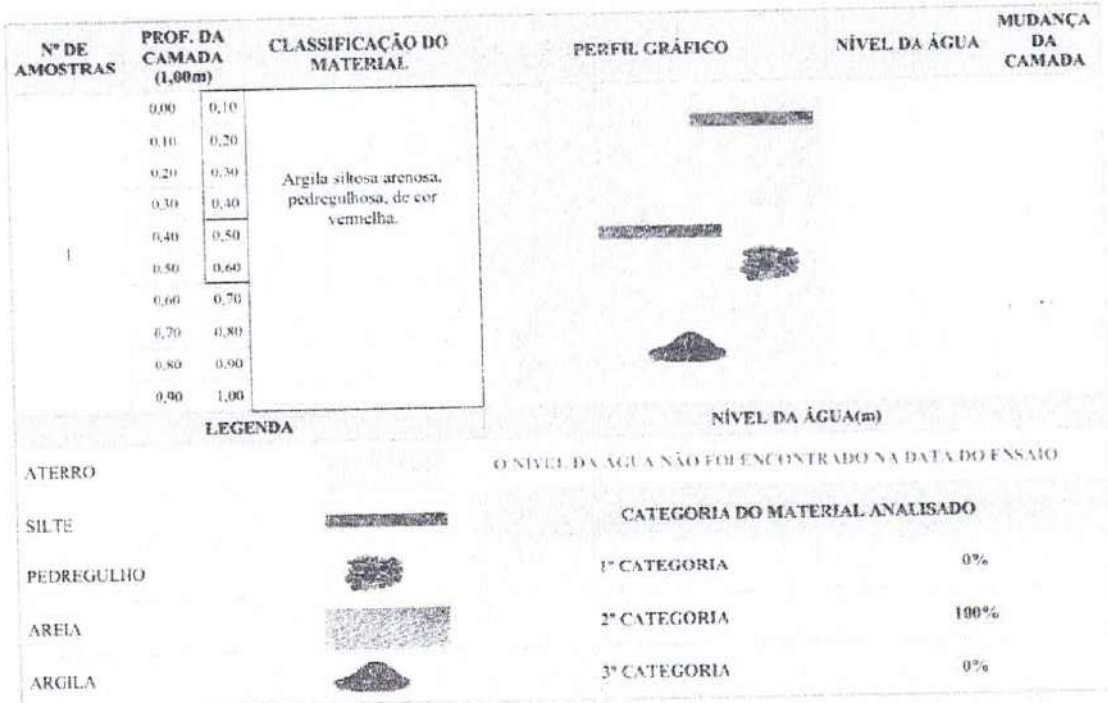
14.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



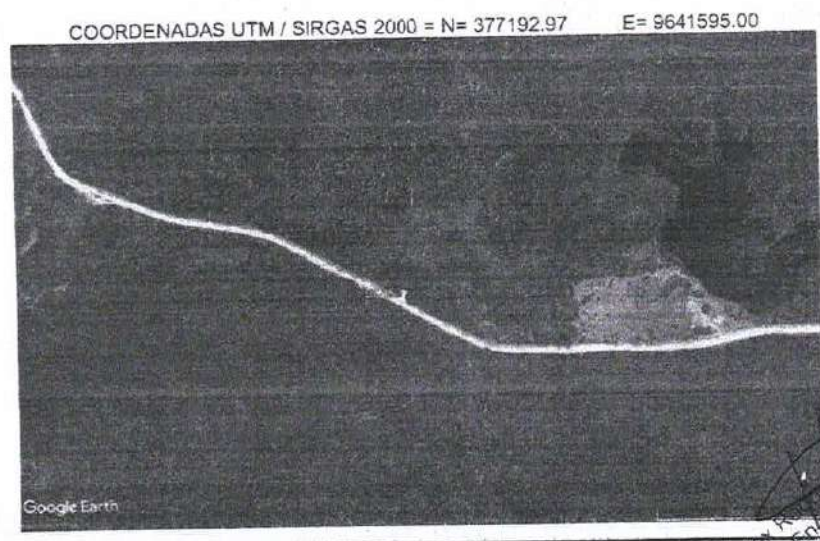
*(Handwritten Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END.	MORRINHOS - CE	FOLHA	30 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA	02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV.	0
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

**15. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-15**




**15.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**



Alex R. Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361




	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	31 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA:	02/02/2024
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			



**15.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO**



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
P.Nº 06.11506500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	32 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

**16. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-16**

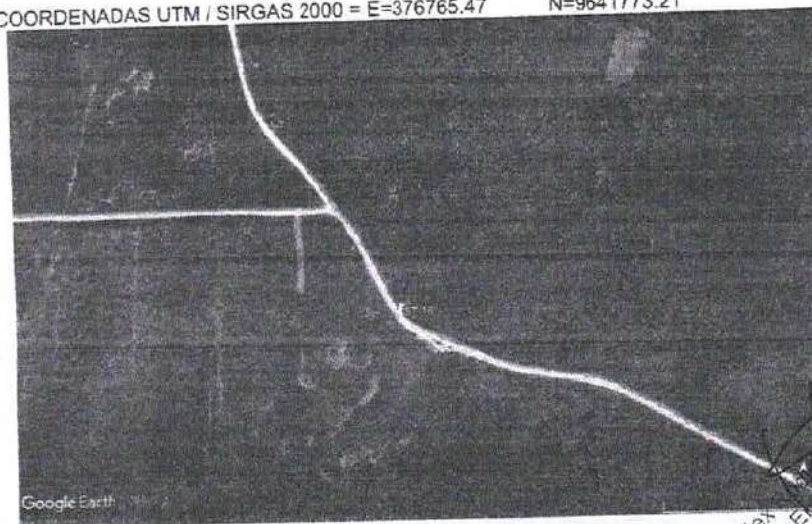
Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa, pedregulhosa, de cor vermelha.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				


LEGENDA		NÍVEL DA ÁGUA(m)	
ATERRO		O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO	
SILTE		CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
PEDREGULHO		1ª CATEGORIA	0%
AREIA		2ª CATEGORIA	100%
ARGILA		3ª CATEGORIA	0%

**16.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=376765.47 N=9641773.21



*Alex*  
Engenheiro Civil  
Reg. nº 0611608500  
Reg. nº CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	34 de 52	
	END.	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

**17. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-17**

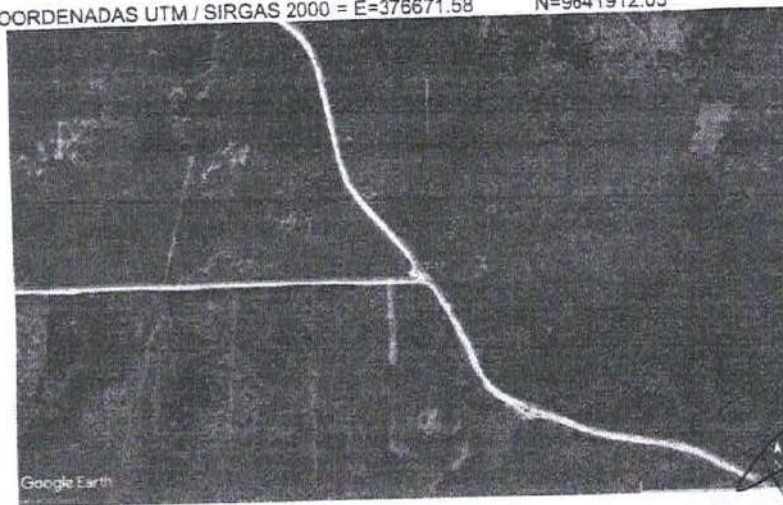
Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1,00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia silteosa argilosa, pedregulhosa, de cor amarela.		<p>NÍVEL DA ÁGUA(m)</p> <p>O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO</p>	
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				


LEGENDA		CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO	
ATERRO		1ª CATEGORIA	0%
SILTE		2ª CATEGORIA	100%
PEDREGULHO		3ª CATEGORIA	0%
AREIA			
ARGILA			

**17.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

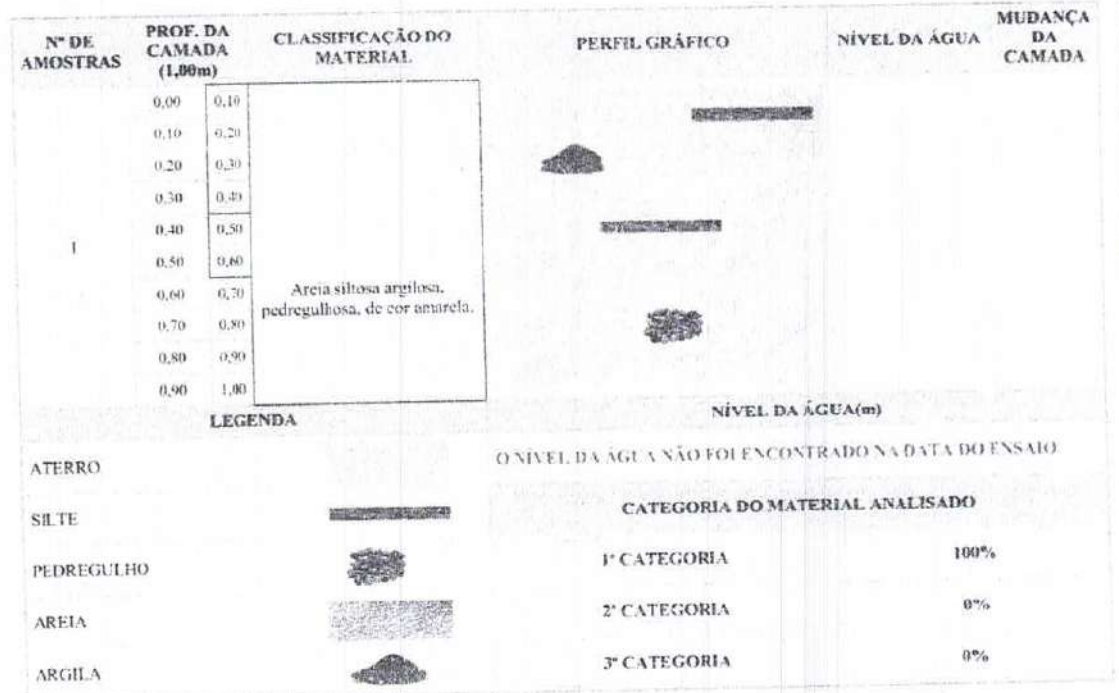
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=376671.58 N=9641912.05



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0871105500  
Reg. no CREA: 50361

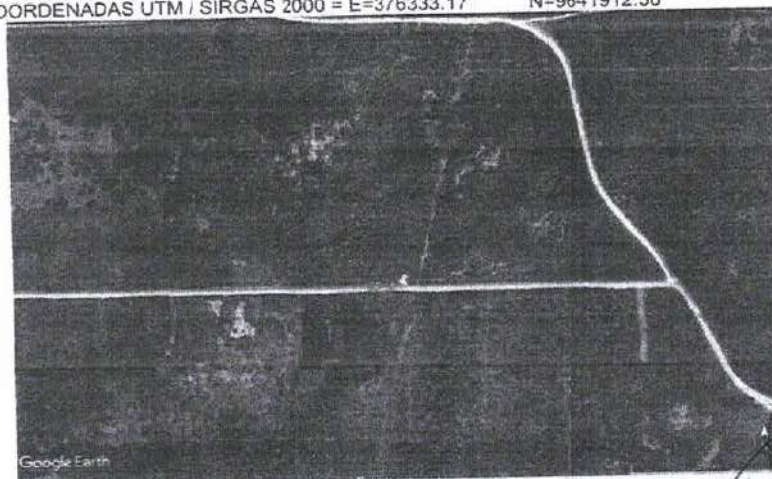
	RELATÓRIO	Nº 240202		
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA	36 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA:	02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV.:	0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		

**18. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-18**




**18.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=376333.17 N=9641912.36




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611806500  
no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	37 de 52	
	END:	MORRINHOS - CE		DATA:	02/02/2024
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA:	OBRAS			
	TITULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

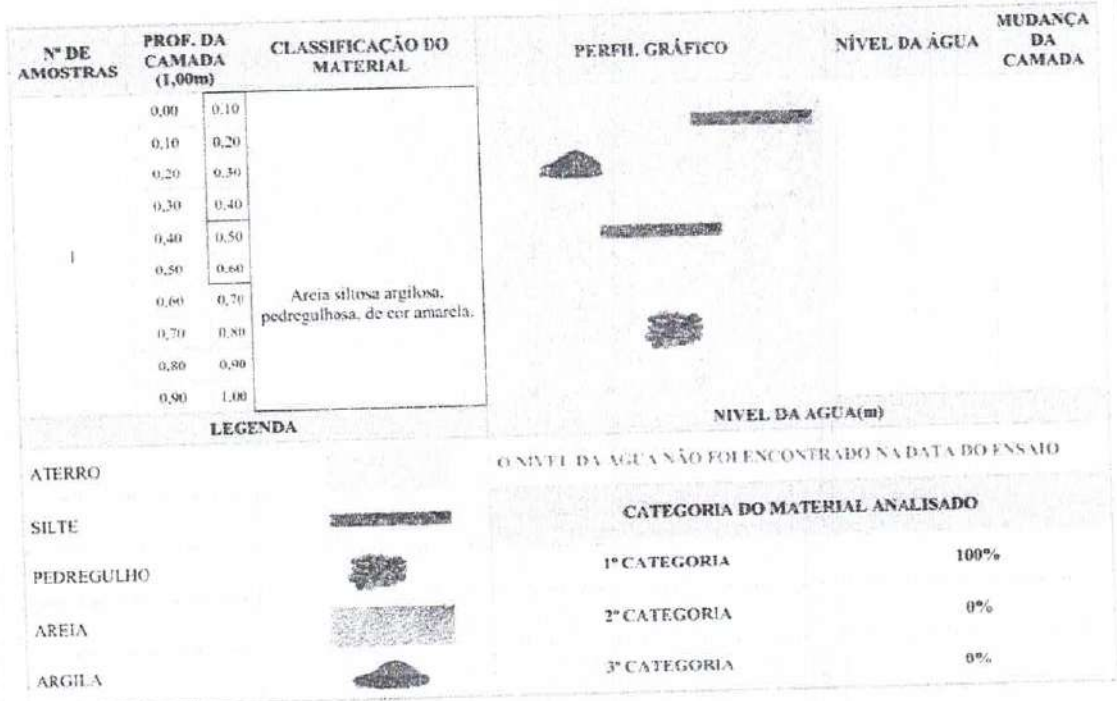
18.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 06-16095500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	38 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			


**19. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-19**



**19.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=376029.46 N=9641910.31




	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	39 de 52	
	END:	MORRINHOS - CE		DATA:	02/02/2024
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV:	0
	ÁREA:	OBRAS			
	TÍTULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

19.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0671606500  
Reg. no CREA: 50261

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	41 de 52
	END:	MORRINHOS - CE	DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	REV.	0
	AREA	OBRAS		
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO		


20.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



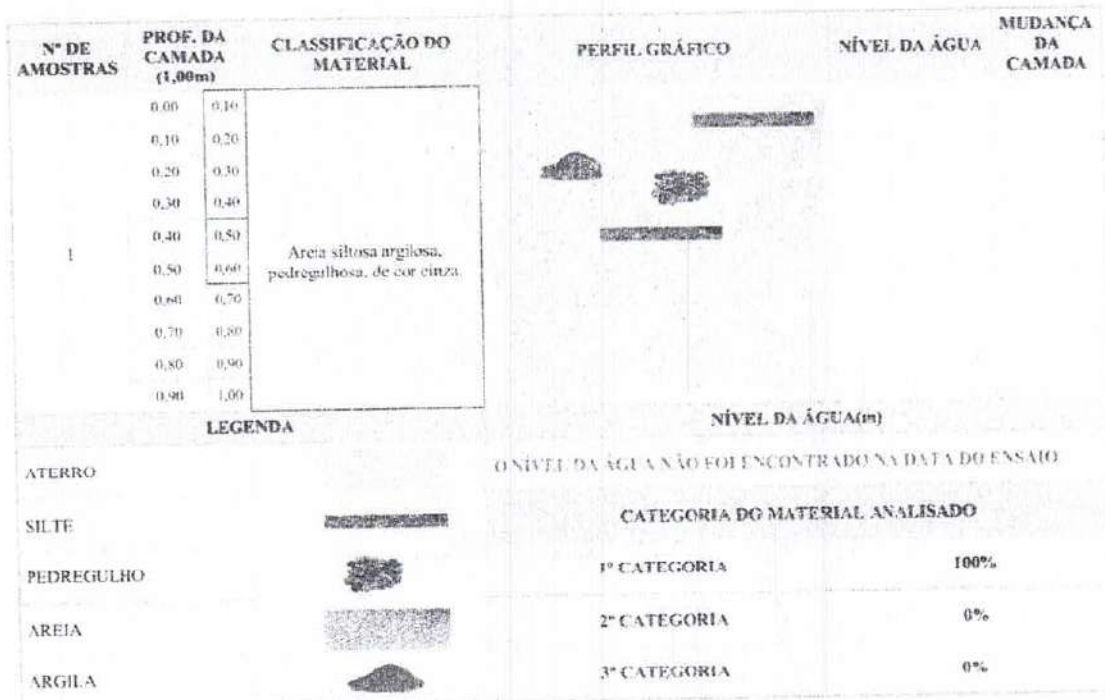
ST-20

*(Handwritten signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361



	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	42 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

**21. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-21**




**21.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

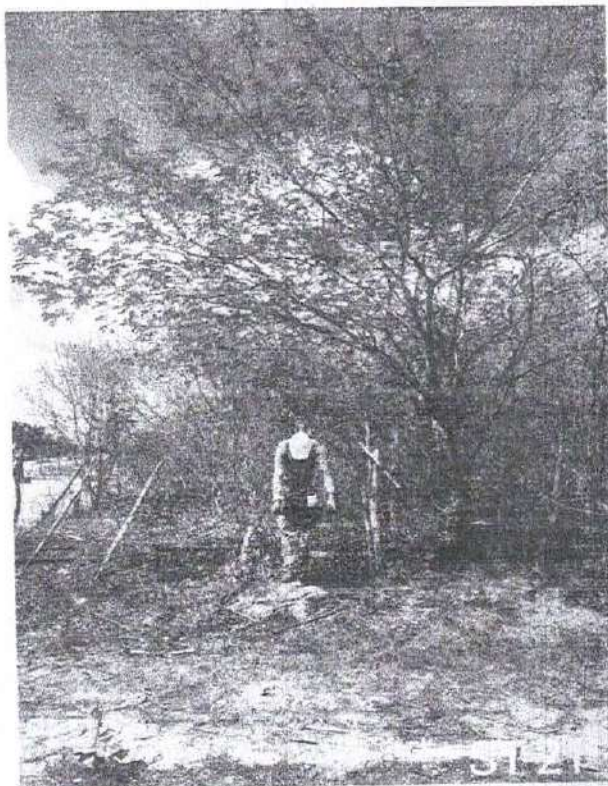
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=375554.87 N=9641908.72




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	
	END	MORRINHOS - CE	FOLHA 43 de 52
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS	DATA 02/02/2024
	AREA	OBRAS	REV 0
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO	

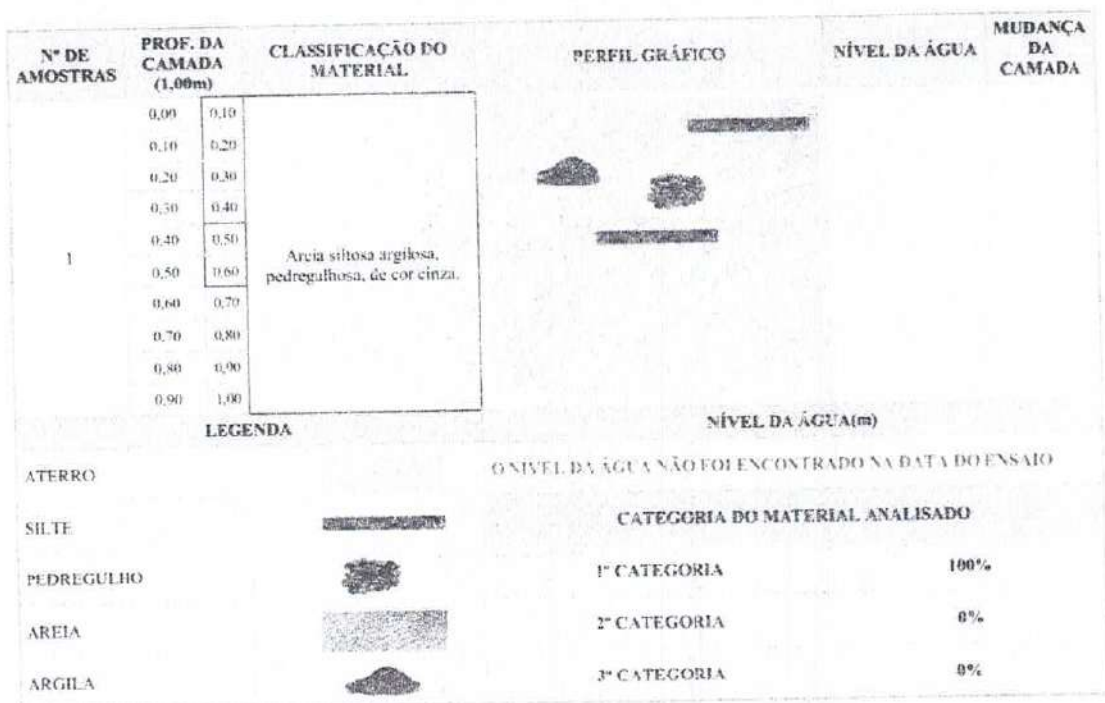
21.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
Rt: 0611806500  
Reg no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	44 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS			
TÍTULO					CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

**22. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-22**




**22.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

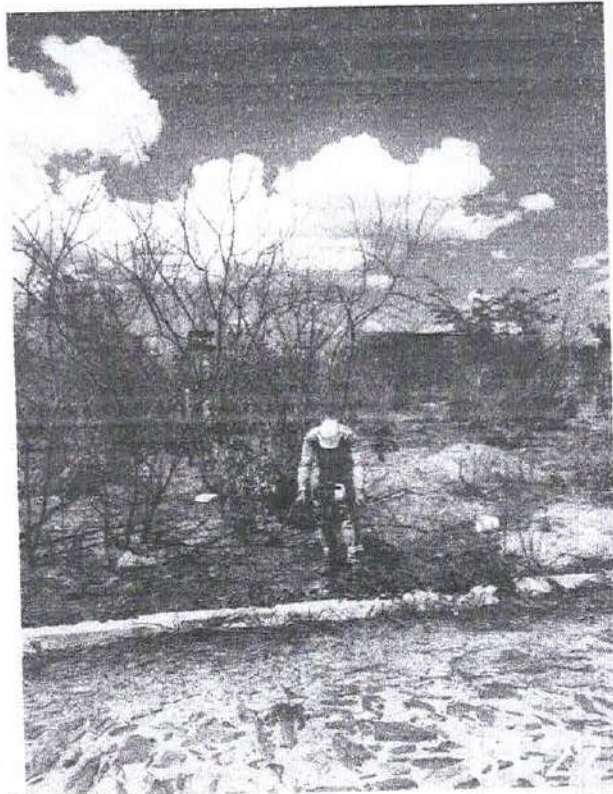
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=375301.33 N=9641908.57




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	45 de 52	
	END:	MORRINHOS - CE		DATA:	02/02/2024
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA:	OBRAS			
	TITULO:	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

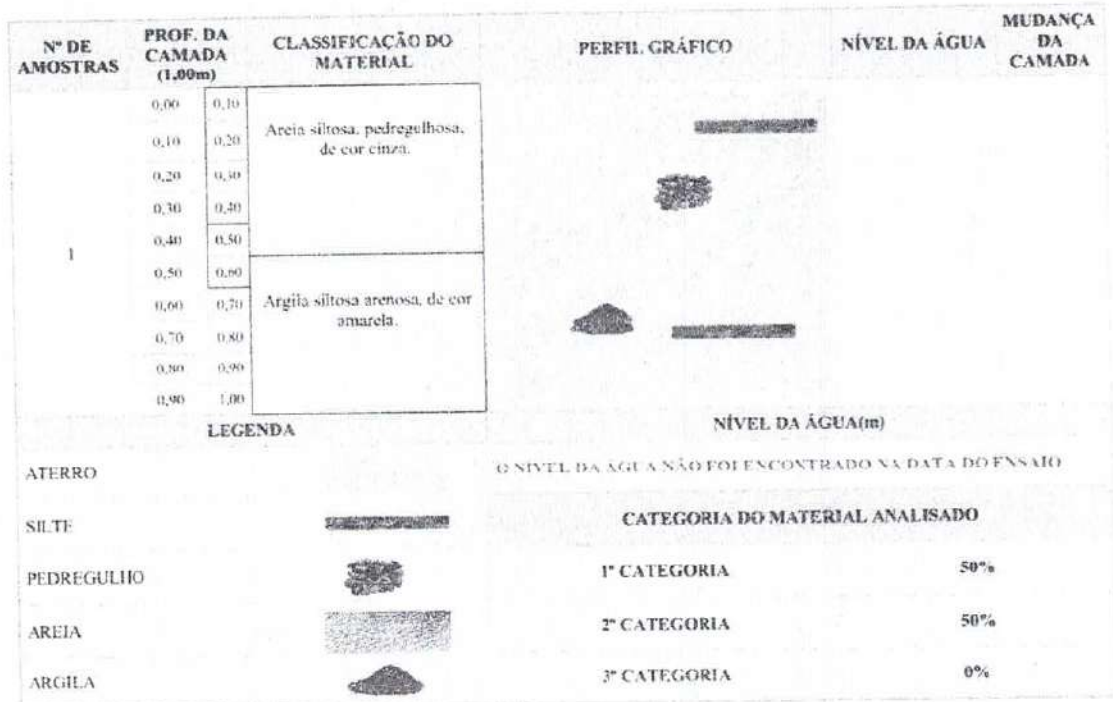
22.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	46 de 52	
	ENG.	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

**23. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-23**




**23.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=374851.71 N=9641906.09




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Rég. no CREA: 50351

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	47 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

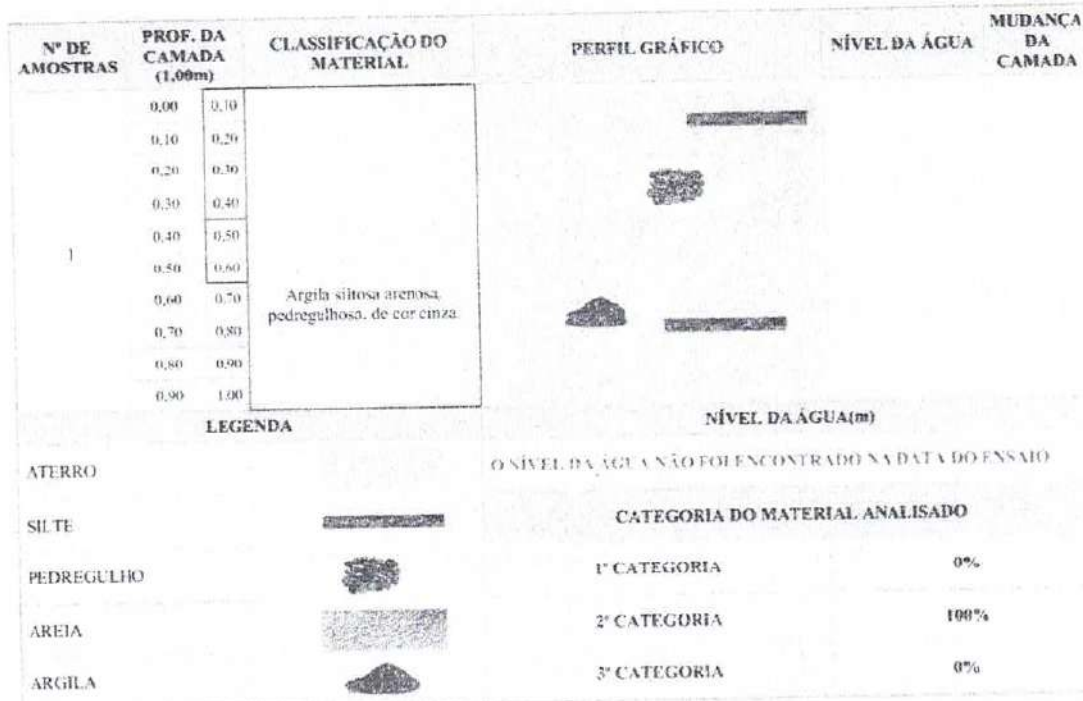
23.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*[Signature]*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	48 de 52	
	END:	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA:	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA:	OBRAS			
TÍTULO					
<b>CARACTERIZAÇÃO DE SOLO</b>					

### 24. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-24




### 24.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

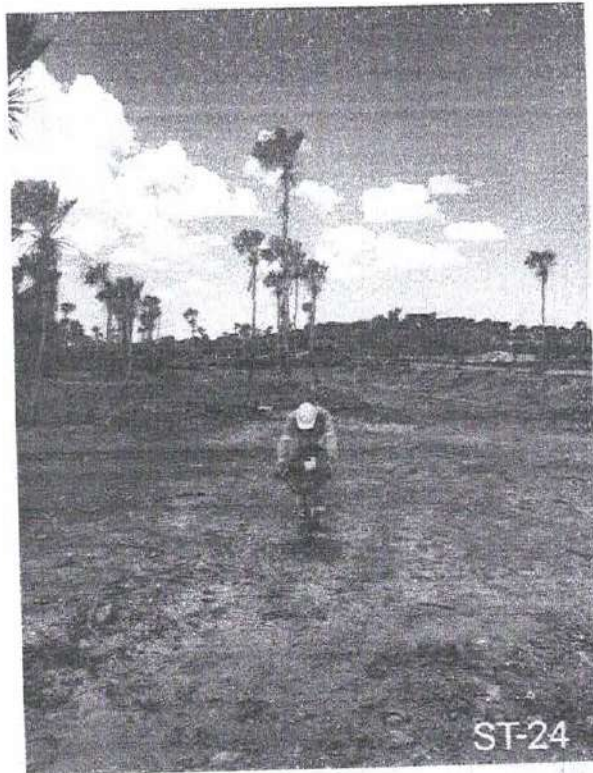
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=374509.31 N=9641922.73



Alexandre Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0811606500  
no CREA: 50361


	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	49 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV	0
	AREA	OBRAS			
TÍTULO		CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

24.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

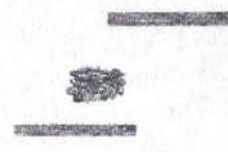



*(Signature)*  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361







	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	50 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS			
	TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

**25. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-25**

Nº DE AMOSTRAS	PROF. DA CAMADA (1.00m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	PERFIL GRÁFICO	NÍVEL DA ÁGUA	MUDANÇA DA CAMADA
1	0,00	Areia siltosa, pedregulhosa, de cor amarela.			
	0,10				
	0,20				
	0,30				
	0,40				
	0,50				
	0,60				
	0,70				
	0,80				
	0,90				


<b>ATERRO</b>		<b>NÍVEL DA ÁGUA(m)</b>	
<b>SILTE</b>		O NÍVEL DA ÁGUA FOI ENCONTRADO, A 10cm, NA DATA DO ENSAIO	
<b>PEDREGULHO</b>		<b>CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO</b>	
<b>AREIA</b>		1ª CATEGORIA	100%
<b>ARGILA</b>		2ª CATEGORIA	0%
		3ª CATEGORIA	0%

**25.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO**

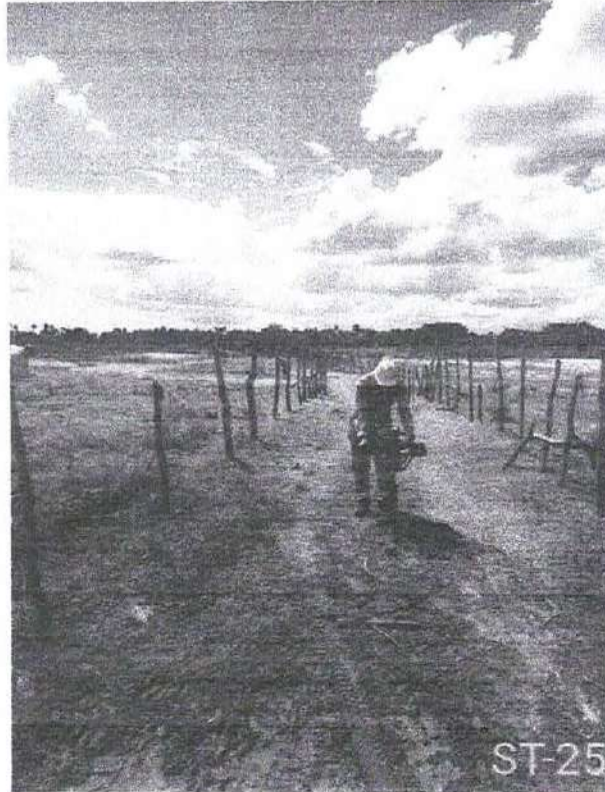
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=374237.52 N=9642012.62




Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606500  
no CREA: 50361

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	51 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	ÁREA	OBRAS		TÍTULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

**25.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO**



*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
R.N.: 0611606500  
Reg. no CREA: 503651

	RELATÓRIO	Nº 240202	FOLHA	52 de 52	
	END	MORRINHOS - CE		DATA	02/02/2024
	OBRA	BOM PRINCÍPIO - MORRINHOS		REV.	0
	AREA	OBRAS			
	TITULO	CARACTERIZAÇÃO DE SOLO			

CATEGORIA MÉDIA DE SOLOS DOS FUROS ENSAIADOS (%)	
MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	56%
MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	44%
MATERIAL DE 3ª CATEGORIA	0%

*Edson Aguiar Lima*

27.372.334/0001-42  
ELLERY ENGENHARIA EIRELI  
RUA RAMIRO FERREIRA FACANHA, 100 C/35  
LAGOA REDONDA CEP: 60.931-619  
Fortaleza - Ceará

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 061406500  
Reg no CREA: 50361

## 8. PROJETO DE INTERFERÊNCIAS

Os métodos não destrutivos adotados em projetos de abastecimento d'água em que ocorram interferências na extensão de domínio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), ou na Secretaria de Obras Públicas (SOP), podem ser considerados boas alternativas para reduzir os danos ambientais e os custos sociais e, ao mesmo tempo, representar uma alternativa econômica para os métodos de instalação, reforma e reparo com vala a céu aberto. Vêm sendo vistos, cada vez mais, como uma atividade de aplicação geral e não como uma especialidade. Muitas empresas de instalação de redes têm uma tendência a aplicar os métodos não destrutivos (MND) sempre que possível, em função dos custos e dos aspectos ambientais e sociais.

Abaixo segue algumas vantagens da travessia não destrutiva:

- Sem aberturas de grandes valas;
- Menor impacto ao meio ambiente;
- Menor impacto a população;
- Menor impacto ao tráfego;
- Melhor organização e limpeza;
- Menor prazo, entre outros;

O sistema de abastecimento d'água da localidade de Bom Princípio no município de Morrinhos, possui trechos da adutora de água tratada que serão assentadas sob duas CE que perpassam pela comunidade. Através de estudos aprofundados da área foi concluído que a melhor alternativa seria a adoção de travessias não destrutivas como forma de ligar a tubulação DN 100mm da adutora até o reservatório elevado existente, causando menos impacto na extensão de domínio da Secretaria de Obras Públicas - SOP.

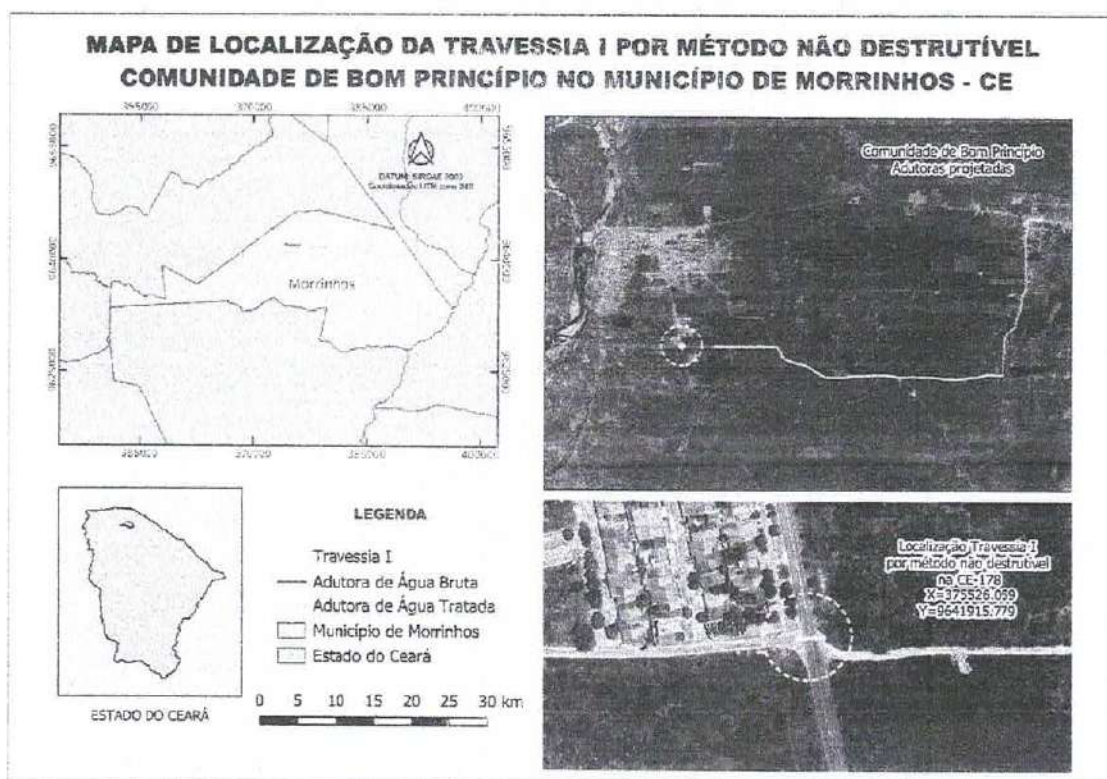
Sendo assim, o presente tópico, visa detalhar a execução da tubulação da adutora de água tratada dentro das faixas de domínio a serem executadas sob a CE-178 e CE-354.

## 8.1. LOCALIZAÇÃO DAS TRAVESSIAS

### ➤ Travessia por método não destrutivo I

Em um trecho da adutora de água tratada projetada será realizada a execução de uma travessia por método não destrutivo projetada na faixa de domínio da Secretaria de Obras Públicas (SOP), localizado sob a CE-178 nas coordenadas: UTM: X=375526.059 / Y=9641915.779.

Figura 15 - Mapa de localização da travessia I por método não destrutivo



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

➤ **Travessia por método não destrutível II**

Em um trecho da adutora de água tratada projetada será realizada a execução de uma travessia por método não destrutível projetada na faixa de domínio da Secretaria de Obras Públicas (SOP), localizado sob a CE-354 nas coordenadas: UTM: X=379940.532 / Y=9643508.507.

**Figura 16 - Mapa de localização travessia II por método não destrutível**



Fonte: Oliveira Engenharia, 2024.

**8.2. INFORMAÇÕES DE INTERFERÊNCIAS NA CE**

**Trecho de ocupação da faixa de domínio no sentido longitudinal:**

Extensão do trecho longitudinal DN 100mm CE-178: 10 m;

Extensão do trecho longitudinal DN 100mm CE-354: 172 m;

Produto a ser transportado na tubulação DN 100mm: água tratada;

Natureza e especificação do material das tubulações: PVC DEFoFo.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN. 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN. 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

**Trecho de ocupação da faixa de domínio no sentido transversal:**

Extensão do trecho transversal DN 100mm (travessia 1 - CE-178): 13,30m (UTM: X=375526.059; Y=9641915.779);

Extensão do trecho transversal DN 100mm (travessia 2 - CE-354): 13,30m (UTM: X=379940.532; Y=9643508.507);

O caminhamento da tubulação terá um afastamento de, no máximo, 1,5m (um metro e meio) da faixa de domínio. Nos trechos onde não for possível manter esse afastamento, em razão de edificações ou cercas existentes, o caminhamento será deslocado para a menor distância possível em relação ao obstáculo.

Obs.: O detalhamento do caminhamento encontra-se nos desenhos contidos no detalhamento visual, em anexo.

### 8.3. ESTUDOS NECESSÁRIOS PARA EXECUÇÃO

#### 8.3.1. Análise da estabilidade dos taludes e corpo estradal

- Para o projeto em questão, não será necessária a realização de estudo da estabilidade dos taludes e do corpo estradal em relação às áreas onde serão inseridas as caixas de registro da travessia, em virtude de as mesmas estarem locadas a uma distância de, no máximo, 1,50m (um metro e meio) do limite da faixa de domínio, ou seja, distante dos taludes da rodovia. Nessas circunstâncias, portanto, não haverá impactos nos elementos estruturais da rodovia.

#### 8.3.2. Procedimentos para isolamento das áreas de escavação

- Durante os serviços de assentamento da tubulação do ramal de reforço, as valas serão escavadas parcialmente e, por trecho, de modo a permitir o menor impacto possível nas margens da rodovia. À medida que forem escavadas, suas laterais deverão ser isoladas, através de tela tapume de sinalização plástica, cujas especificações estão descritas neste memorial.
- As áreas onde serão escavadas as caixas de registros, localizadas nas extremidades da travessia, serão isoladas e sinalizadas através de telas tapume. As telas tapumes serão locadas em todo o perímetro da escavação, interditando a área onde os serviços serão executados.

### 8.3.3. Estudo de interferências existentes

Conforme verificado *in loco*, há 2 (duas) interferências no trecho a ser utilizado na faixa de domínio. As travessias I e II referem-se a uma tubulação em PVC DEFoFo DN 100mm da adutora de água tratada.

### 8.3.4. Área de movimentação de máquinas e equipamentos

A área de movimentação de máquinas e equipamentos a serem utilizadas para o transporte de materiais e execução dos serviços está apresentada nas peças gráficas anexadas a este memorial. O acesso a essas áreas será indicado através de sinalização de advertência.

### 8.3.5. Remoção da sinalização de advertência

As sinalizações de advertência, usadas nos trechos que utilizam a faixa de domínio, serão removidas em até 15 (quinze) dias após a conclusão da obra.

### 8.3.6. Limpeza e recomposição da pavimentação da área interceptada da faixa de domínio

- Para os casos das vias sem pavimentação, o preenchimento das valas abertas (reaterros) deverá ser feito utilizando-se, preferencialmente, o solo proveniente da escavação devidamente compactado em camadas de 0,20 m;
- As áreas que sofreram as intervenções deverão ser entregues limpas e livres de quaisquer entulhos ou bota-foras decorrentes das obras. As sobras de materiais serão dispostas em local que atenda plenamente às legislações ambientais;
- Após conclusão dos serviços também haverá a desmobilização de todas as máquinas e equipamentos utilizados na obra.

### 8.3.7. Condições da pavimentação da CE-178 e CE- 354

- Nos trechos onde há intervenções para implantação da referida adutora de água tratada, a pavimentação asfáltica da CE-178 e CE-354 encontram-se em bom estado de conservação.



## 8.4. CÁLCULOS

### 8.4.1. Considerações iniciais

Neste item será detalhado separadamente o cálculo da área de ocupação de faixa de domínio da rodovia estadual, tanto no sentido longitudinal como transversal, utilizando o diâmetro externo das tubulações. Para tubulações de 100 mm em PVC DEFoFo, de acordo com a ABNT NBR 12215, o diâmetro externo adotado é de 118 mm.

### 8.4.2. Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal

Quadro 2 - Área de ocupação da faixa de domínio no sentido longitudinal

Quadro de áreas de ocupação da faixa de domínio	
Diâmetro externo da tubulação (mm)	Extensão (m)
118	10
118	172

Os trechos de 10m e 172m (DE 118mm) que utilizará a faixa de domínio se trata de tubos de material em PVC DEFoFo. A área de ocupação da tubulação na faixa de domínio no sentido longitudinal é dada pela seguinte expressão:

Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 10 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 10 = 1,18 \text{ m}^2$	

Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 172 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 172 = 20,30 \text{ m}^2$	

## 8.4. CÁLCULOS

### 8.4.1. Considerações iniciais

Neste item será detalhado separadamente o cálculo da área de ocupação de faixa de domínio da rodovia estadual, tanto no sentido longitudinal como transversal, utilizando o diâmetro externo das tubulações. Para tubulações de 100 mm em PVC DEFoFo, de acordo com a ABNT NBR 12215, o diâmetro externo adotado é de 118 mm.

### 8.4.2. Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal

Quadro 2 - Área de ocupação da faixa de domínio no sentido longitudinal

Quadro de áreas de ocupação da faixa de domínio	
Diâmetro externo da tubulação (mm)	Extensão (m)
118	10
118	172

Os trechos de 10m e 172m (DE 118mm) que utilizará a faixa de domínio se trata de tubos de material em PVC DEFoFo. A área de ocupação da tubulação na faixa de domínio no sentido longitudinal é dada pela seguinte expressão:

Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 10 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 10 = 1,18 \text{ m}^2$	

Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 172 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 172 = 20,30 \text{ m}^2$	

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**8.4.3. Cálculo da área de ocupação no sentido transversal**

**Quadro 3 - Área de ocupação da faixa de domínio no sentido transversal**

Quadro de áreas de ocupação da faixa de domínio	
Diâmetro externo da tubulação (mm)	Extensão (m)
100	13,30
100	13,30

Os trechos de 13,30m (DE 118mm) que utilizará a faixa de domínio se tratam de tubos de material em PVC DEFoFo. A área de ocupação das tubulações na faixa de domínio no sentido transversal é dada pela seguinte expressão:

Cálculo da área de ocupação no sentido transversal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 13,30 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 13,30 = 1,57 \text{ m}^2$	

Cálculo da área de ocupação no sentido transversal	
Tubulação DE 118mm	
A = área de ocupação na faixa de domínio em m <sup>2</sup>	Considerando que:
E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m	D = 118 mm      E = 13,30 m
Temos que:	
$A = D \times E \rightarrow A = (118/1.000) \times 13,30 = 1,57 \text{ m}^2$	

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

## 9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 9.1. 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.

Todos os materiais, serviços e especificações técnicas deverão seguir o Manual de Encargos e Obras de Saneamento da CAGECE presente no link: <https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/ManualEncargos/Manual-de-Encargos-de-Obras-de-Saneamento.pdf>

### 9.2. TERMOS 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.

**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).

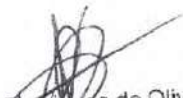
**ASTM** - American Society for Testing and Materials

**AWG** - American wire Gage

**BWG** - British Wire Gage

**DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens

**DER** - Departamento Estadual de Rodovias.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

### 9.3. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

#### 9.3.1. Generalidades

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

#### 9.3.2. Encargos e responsabilidades

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

#### 9.3.3. 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:

#### 9.3.4. 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.

#### 9.3.5. Encargos técnicos

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

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.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RNE nº 1606500  
Reg. no CREA: 50361

Revisar quando necessário, o projeto 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 a 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.

### 9.3.6. 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 ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

### 9.3.7. Instalação e manutenção do canteiro de obras

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.

Dessa maneira, o canteiro de obras contará com um contêiner de escritório com banheiro com um total de 6,00x2,35 metros de área, instalações provisórias de luz, força telefônica e lógica e de água, fossa sumidouro e cercas com estacas de madeira roliça em volta do perímetro.

### 9.3.8. Locação das obras

A locação das obras será encargo do construtor.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



### 9.3.9. Execução das obras

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar 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.

### 9.3.10. 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.

### 9.3.11. 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 como 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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50381

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.

### 9.3.12. Remoção de trabalhos defeituosos

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.

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.

### 9.3.13. 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:

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611508500  
Reg. no CREA: 50361

#### 9.3.14. Materiais

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

#### 9.3.15. 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.

#### 9.3.16. Veículos e equipamentos

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

#### 9.3.17. Ferramentas, aparelhos e instrumentos

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

#### 9.3.18. Materiais de consumo para operação e manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

#### 9.3.19. 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.

#### 9.3.20. 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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 1611606500  
Reg. no CREA: 50361

### 9.3.21. 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.

## 9.4. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 9.4.1. 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.

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.

## 9.5. OBRA CIVIL

### 9.5.1. Assentamentos de tubos e peças

### 9.5.2. 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 desde geratriz do tubo até a superfície do terreno natural, segundo o Padrão de Projetos e Obras Rurais da CAGECE.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 1606500  
Reg. no CREA: 50361

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE**

A tabela abaixo demonstra as profundidades de escavações utilizadas em cada diâmetro de rede de acordo com o projeto:

PADRÃO ESCAVAÇÕES DE VALAS PARA PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO (mm)	MATERIAL	DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO (mm)	ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO (mm)	LARGURA DA VALA (m)	PROFUNDIDADE DA VALA (m)	DIÂMETRO INTERNO (mm)
50	PVC PBA	60	2,7	0,40	0,60	54,6
75	PVC PBA	85	3,9	0,40	0,60	77,2
100	PVC PBA	110	5,0	0,40	0,60	100,0
100	PVC DEFOFO	118	4,8	0,40	0,60	108,4
150	PVC DEFOFO	170	6,8	0,60	0,77	156,4
200	PVC DEFOFO	222	8,9	0,60	0,82	204,2
250	PVC DEFOFO	274	11,0	0,70	0,87	252,0
300	PVC DEFOFO	326	13,1	0,70	0,92	299,8

Fonte: LM Projetos Adaptado da ABNT NBR 12215.

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.

### 9.5.3. Movimento de terra

- 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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611608500  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e 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 acidentados, 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.

#### 9.5.4. Natureza do material de escavação

- **Material de 1ª 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.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 60361

194

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 60361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

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.

#### 9.5.6. Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo número 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.

#### 9.5.7. Caixas de registros e ventosas

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

#### 9.5.8. 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.

#### 9.5.9. 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.

Não será permitido que sejam 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.

## 9.6. SERVIÇOS DE CONCRETOS

### 9.6.1. Parâmetros Adotados Para Concreto

Com o objetivo de garantir total eficiência da estrutura de concreto armado, assegurando a durabilidade com adequada segurança e estabilidade de todas as peças estruturais, assim como aos materiais que estarão anexados ou fixados nas peças estruturais (Tubos e conexões). Considerou-se no dimensionamento a classe de agressividade IV, recomendada na Tabela 6.1, item c, da NBR 6118 (ABNT, 2014), sabendo que as estruturas estão em uma região litorânea com alto nível de maresia.

Com a classe de agressividade, e respeitando os critérios definidos na Tabela 7.1 da NBR 6118 (ABNT 2014), foi adotado a classe C40. Para a classe de concreto C40.

### 9.6.2. 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/m<sup>3</sup> de concreto magro e 220 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo.

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

### 9.6.3. Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura  $T_c = 28$  deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm<sup>2</sup>, 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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

- **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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RNI 0611606500  
Reg no CREA: 50361

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; deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, causando prejuízo à aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de 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 à 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: Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0607606500

Cobertura insuficiente de armadura.

Reg. do CREA: 50361

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 1º ufo (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 intempérie 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**

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta asfáltica, de espessura mínima de 4 mm, enquanto nas estruturas de reservação deverá ser executada antes uma camada com espessura de 3mm, afim de reforçar a durabilidade da estrutura, esses serviços devem ser executados por pessoal qualificado. É obrigatória a entrega de termo de garantia dos serviços de impermeabilização.

- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

Demarcação, na parte externa e na parte 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 seguinte 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 cura 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 com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;

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

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
Rég. 0611606500  
Rég. no CREA: 50361

#### 9.6.4. 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 virolas, 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 virola 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.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 060606500  
Reg. no CREA: 50361



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: 3 dias para as faces laterais; 14 dias para as faces inferiores com escoras e 21 dias para as faces inferiores com pontalete.

#### 9.6.5. Armaduras

Como definido no item 8.6.1, o concreto escolhido possui classe de agressividade ambiental IV, tendo em vista que a região possui respingos de maré e estão em contato com direto com a água. Levando em consideração a Tabela 8.2 da NBR 6118 (ABNT, 2014), o cobrimento mínimo adotado é de 50mm.

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.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0601606500  
Reg no CREA: 50361

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.

## 9.7. TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

### 9.7.1. 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 com ponta boisa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

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

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, com 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 com rosca 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:

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

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:  $Q = NDP 1 3.992$  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 /1.

Cuidados especiais deverão ser tomados 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.

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.

## 9.8. CONJUNTO MOTO BOMBAS

### 9.8.1. 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 potencias 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

Alex Rodrigues de Oliveir  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**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

• **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, horrífero 220 v 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.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606600  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606600  
Reg no CREA: 50361

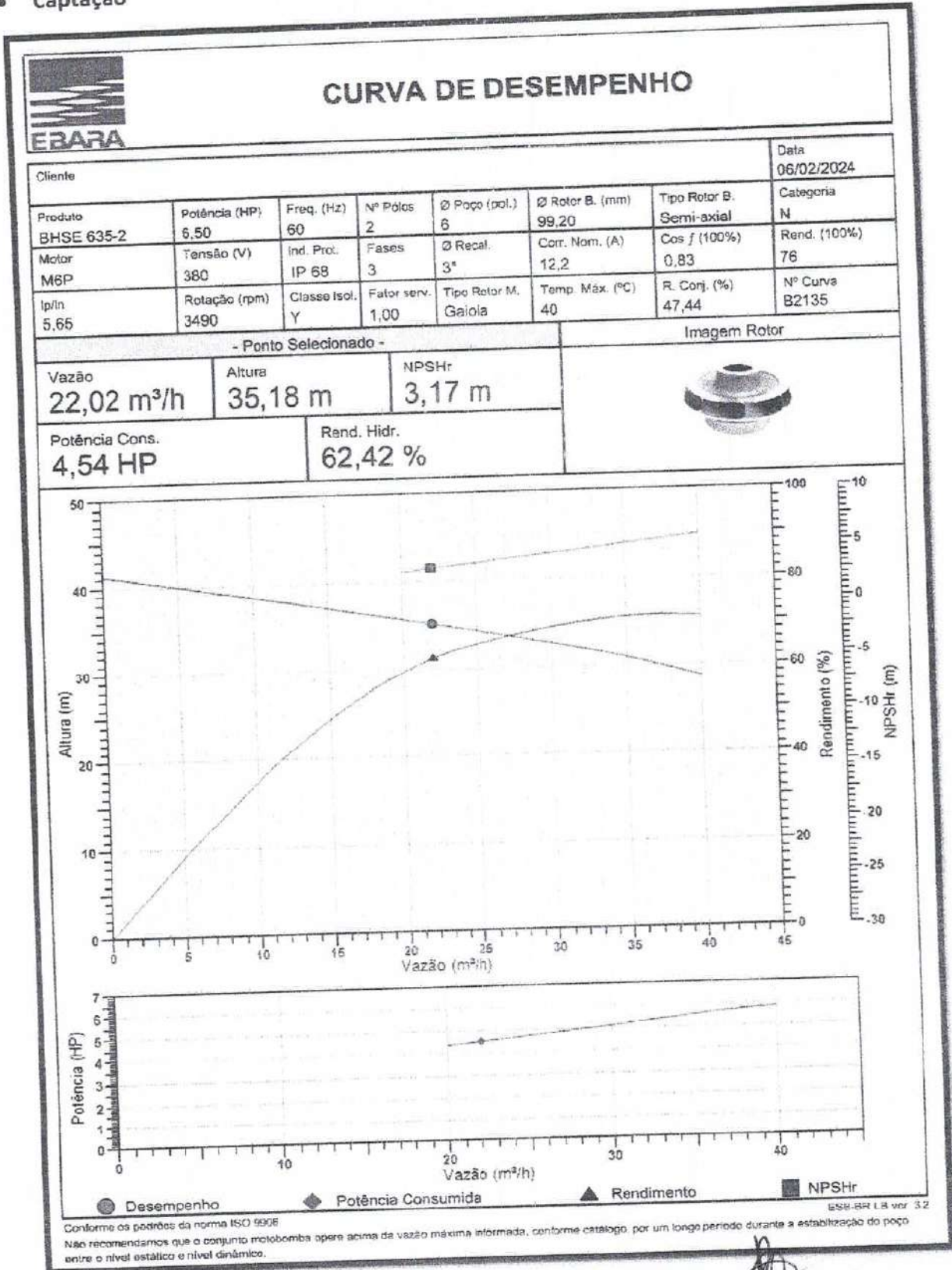
**10.ANEXOS**

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



**CURVA DAS BOMBAS**

- Captação





**EBARA Bombas América do Sul Ltda.**

Matriz Bauru - Fábrica - Rua Joaquim Marques de Figueiredo, 231, 17034-280, SP, Fone: (14) 4208-0220 / 4009-0020  
 Filial Vargem Grande do Sul - Fábrica - Av. Manoel Gomes Cassica, 840, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, Vargem Grande do Sul - SP, Fone: (19) 3641-8100  
 Fundação - 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 Rôco, 04 - 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 - Indústrias, 51170-000, PE, Fone: (81) 3382-1190, Fax: (81) 3387-1150  
 Filial Faria de Santariz - Av. Transatlântica, 1681, Campus Lingo, 44032-411, BA, Fone: (75) 4009-2200  
 Filial Jacobina dos Guimarães - Rod. BR-107 Sul, Km 86,5, Galpão 02, Bloco 001, Cond. Riacho Verde / Páris, 54335-000, PE, Fone: (81) 3479-2072  
 Filial Belém - Av. Claudio Saldes, 577, Centro, 67030-125, Avará, PA, Fone: (91) 3375-5500, (61) 3255-3299



**DADOS DO CLIENTE**

Cliente		Proposta				
Município		Poço				
Estado		E-mail				
Contato		Fone:				
<b>CONDICÕES DE OPERAÇÃO E PERFORMANCE</b>						
1	Regime de Trabalho	Contínuo	37	Número de estágios	2	
2	Líquido bombeado	Água	38	Tipo de rotor	Semi-axial	
3	Temperatura da água	40	39	Ø do rotor	99,20 mm	
4	Vazão nominal	22,02 m³/h	40	Rendimento da bomba	62,42 %	
5	Altura Manométrica nominal	35,18 m	<b>MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR</b>			
6	Acidez / Alcalinidade	6,5 até 8 pH	41	Carcaça do motor	Aço Carbono GR B	
7	Ø do poço	6,00 pol	42	Eixo	ASI 420	
8	Quant. max. de areia admissível	50 g/m³	43	Vedação	NBR	
9	Quant. max. de cloro admissível	500 g/m³	44	Pintura	Alquidico Sintético	
10	NPSHr	3,17 m	<b>MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DA BOMBA</b>			
11	Rendimento hidráulico	62,42 %	45	Carcaça	GG20	
12	Potência consumida	4,54 HP	46	Rotor	ASI 201	
13	Altura com vazão nula	41,40 m	47	Eixo	ASI 420	
<b>EQUIPAMENTO SELECIONADO</b>				48	Crivo	ASI 430
14	Modelo da bomba	BHSE 635	49	Parafusos / Porcas / Arruelas	ASI 304	
15	Modelo do motor	M6P	50	Pintura	Epóxi	
<b>DIMENSIONAL</b>						
16	Curva	B2135	51	Comprimento do motor	550,00 mm	
17	Faixa Operacional	20,0 a 40,0 m³/h	52	Comprimento do bombeador	559,00 mm	
18	Rendimento do conjunto	47,44 %	53	Comprimento do conjunto	1109 mm	
19	Sentido de rotação	Anti-Horário	54	Peso total	65,50 kg	
<b>MOTOR ELÉTRICO</b>						
20	Tipo	Trifásico	55	Ø de recalque	3"	
21	Potência nominal	6,50 HP	56	Ø máximo do conjunto	146,00 mm	
22	Rotação	3490 rpm	<b>ACESSÓRIOS</b>			
23	Número de polos	2	57	Quadro de comando		
24	Lubrificação	Água	58	Cabo elétrico		
25	Grau de proteção	IP 68	59	Camisa de sucção	Não	
26	Classe de isolamento	Y	60	Sensor de temperatura	Não	
27	Rotor	Gaiola	61	Cabo do sensor de temperatura		
<b>PESOS</b>						
28	Fator de potência	0,83	62	Peso do motor	46,00 kg	
29	Fator de serviço	1,00	63	Peso da bomba	19,50 kg	
30	Fases / Frequência	3/60,00Hz	<b>TESTES</b>			
31	Tensão	380 V	64	Hidrostático	Sim	
32	Rendimento motor	76 %	65	Performance	Sim	
33	Corrente nominal	12,2 A	66	Motor	Sim	
34	Ip/In	5,65	<b>GERAL</b>			
35	Temp. máxima de trabalho	40,00 °C	67	Certificado de Qualidade	ISO 9001:2015	
36	Categoria	N				

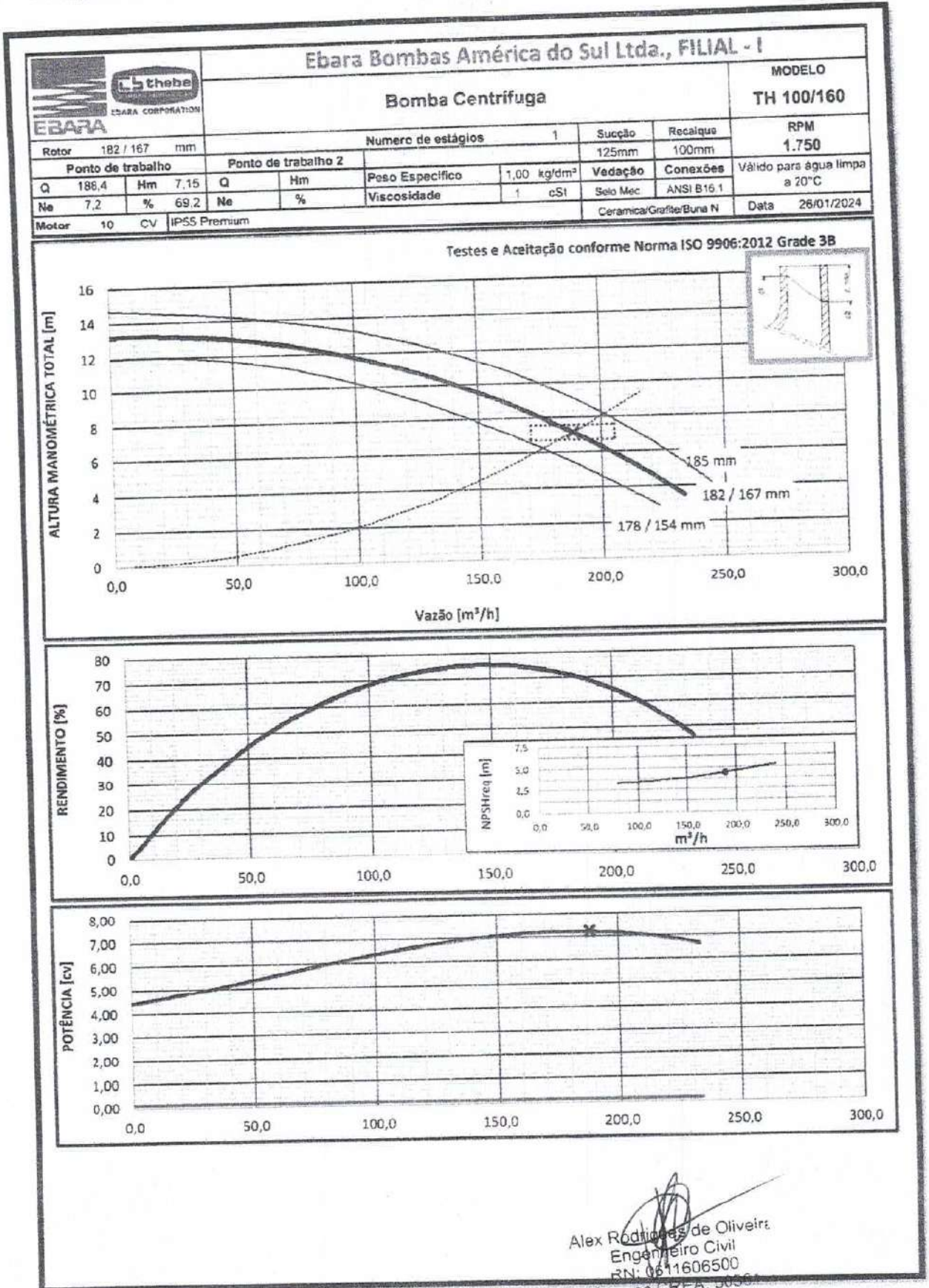
Conforme os padrões da norma ISO 9906.

Não recomendamos que o conjunto motorbomba 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

Eng. Rogério de Oliveira  
Engenheiro Civil  
Nº 0611606500  
CREA: 50361

• Lavagem do filtro



## FOLHA DE DADOS



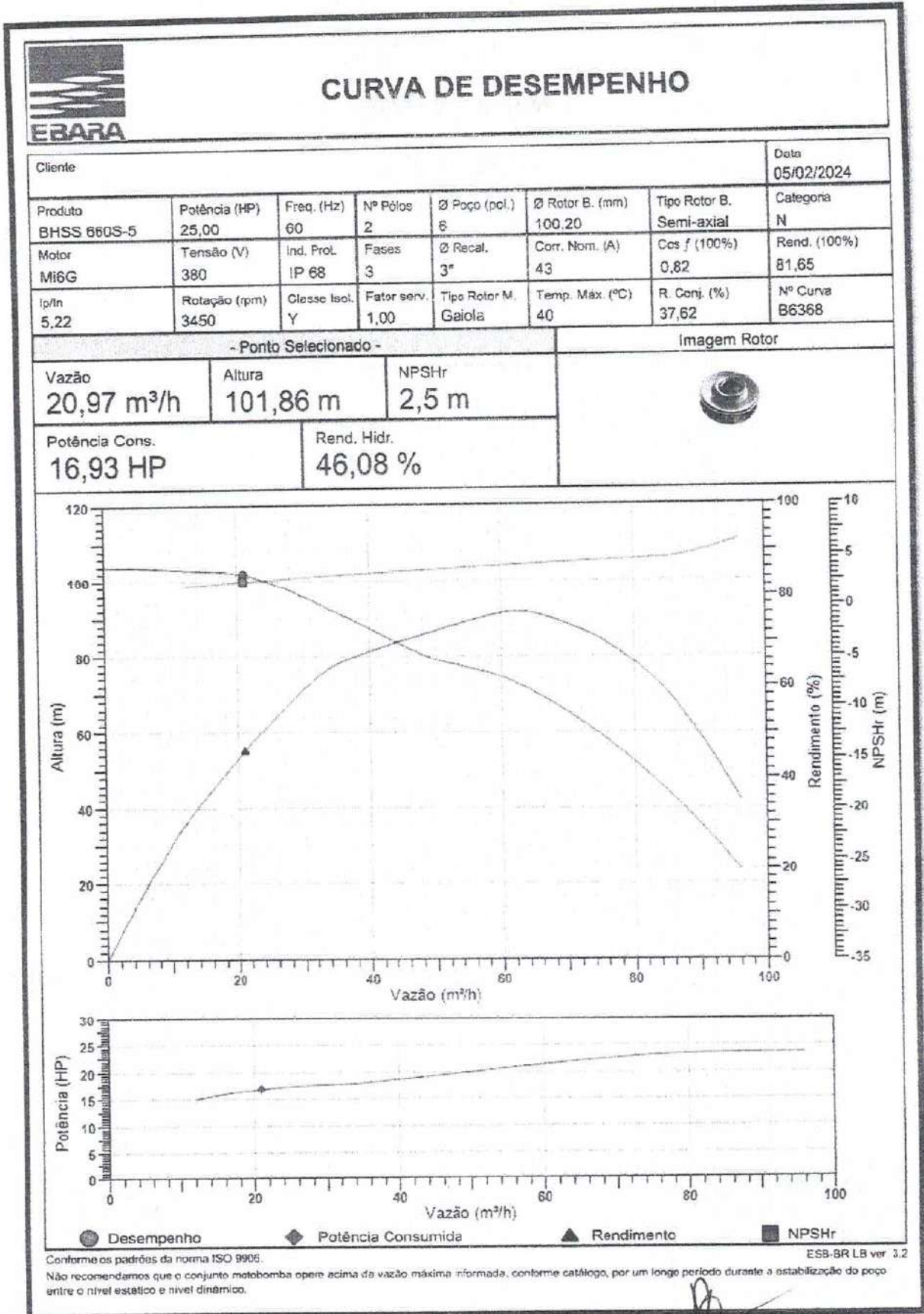
CLIENTE:  
REFERÊNCIA:

DATA:  
26/01/2024

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO				DETALHES CONSTRUTIVOS DA BOMBA				
01	Líquido bombeado	Água		31	Bocais	Flangeados	<input checked="" type="checkbox"/> Roscados	
02	Temperatura de operação	25	°C	32		Diametro	Norma Classe	
03	Peso específico / Densidade	1,00	kg/dm³	33	Sucção	125mm	ANSI B16.1 125 Lb	
04	Viscosidade	1	cSt	34	Descarga	100mm	ANSI B16.1 125 Lb	
05	Vazão nominal	188,4	m³/h	35	Montagem	<input checked="" type="checkbox"/> MONOBLOCO <input type="checkbox"/> MANCAL		
06	Altura manométrica total	7,15	m	36	Rotor	Rotor fechado		
07	Pressão de sucção	-	bar	37		Em balanço	<input checked="" type="checkbox"/> Entre mancais	
08	Pressão de recalque	-	bar	38		Diâmetro:	Máximo	185 mm
09	NPSH disponível	-	m	39			Projetado	182 / 167 mm
20	Obs.:			40	Mínimo		178 / 154 mm	
<b>BOMBA</b>				41	Vedação	Selo mecânico	<input checked="" type="checkbox"/> Gaxeta	
12	Modelo	TH 100/160		42	Selo mecânico	Tipo	Tipo 21 - John Crane	
13	Nº de estágios	1		43		Plano de selagem		
14	Rendimento	69,2 %		44		Materiais	Cerâmica/Grafite/Buna N	
15	Potência efetiva	7,2 cv		45	Gaxeta			
16	Motor recomendado	10 cv		46	Câmara de refrigeração			
17	Rotação nominal	1.750 rpm		47	Lubrificação mancais		Graxa <input checked="" type="checkbox"/> Óleo <input type="checkbox"/>	
18	NPSH requerido	4,40 m		48	Motor elétrico	Monofásico	Trifásico <input checked="" type="checkbox"/>	
19	AMT de Shut-off	13,16 m		49		Fabricante	WEG	Potência 10 cv
				50		N. polos	4	Frequência 60 Hz
				51		Tensões	220/380/440V	Carçaço 132S
<b>MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO</b>				52	Luva elástica	Tipo	IP55 Premium	Isolação F
22	Corpo	A48 CL250		53		Fabricante		
23	Rotor	A48 CL250		54		Modelo		
24	Tampa pressão / estágio	A48 CL250		55	Espaçador	SEM		
25	Anéis de desgaste	do Corpo	A536 65-45-12	56	Base	Não acompanha Referência		
26		do Rotor	A536 65-45-12	57		Protetor de luva	Aço <input type="checkbox"/> Latão <input type="checkbox"/>	
27	Eixo / Alongamento	SAE 1045		58	Pintura padrão	Thebe <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>		
28	Luva de proteção do eixo	AISI 304		59	Acessórios			
29	Sobreposta			60				
30	Outros							
<b>DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA</b>								
61	Teste hidrostático	<input type="checkbox"/>	65	Certificado <input type="checkbox"/> Testemunhado <input type="checkbox"/>	69	Norma de aceitação dos testes		
62	Teste de performance	<input type="checkbox"/>	66	Certificado <input type="checkbox"/> Testemunhado <input type="checkbox"/>	70	ISO 9906:2012 Grade 3B <input checked="" type="checkbox"/>		
63	Desenhos padrão Thebe	<input type="checkbox"/>	67	Certificado <input type="checkbox"/> Para aprovação <input type="checkbox"/>	71	Outra <input type="checkbox"/>		
64	Certificado de materiais	<input type="checkbox"/>	68	Cert. motor <input type="checkbox"/> Tipo <input type="checkbox"/> Rotina <input type="checkbox"/>				
77	OBSERVAÇÕES:							

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 0611606500  
Reg no CREA: 50381

- Estação elevatória de água tratada





**EBARA Bombas América do Sul Ltda.**

Maria Ceáru - Fátima - Rua Joaquim Marques de Figueiredo, 2-31 17034-290 SP, Fone: (14) 4024-0200 / 4628-0020  
 Fial Vargem Grande do Sul - Fábrica - Av. Manoel Gomes Casarim, 640, Parque Industrial, CP 72 13229-000, SP, Fone: (19) 2041-9100  
 Fundação - Av. Centenário, 275, Parque Industrial, CP 72 13880-000, Vargem Grande do Sul - SP, Fone: (19) 3541-5551  
 Fial São Paulo - Comércio Exterior - Rua do Rocio, 84 - 8º Andar, Vila Olímpia, 04552-000, SP, Fone: (11) 2124-7744 Fax: (11) 2124-7744  
 Fial Recife - Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1775, Lapa 04 - Imbuaba, 51170-000, PE, Fone: (81) 3087-1100 Fax: (81) 3087-1150  
 Fial Foz de Sãoza - Av. Transfronteira, 1661, Campo Limpo, 44032-411, BA, Fone: (75) 4002-2200  
 Fial Jussara dos Guimarães - R. 109-101 S/N, Km 86,5, Getúlio DZ, Bico 501, Grand Riozinho Verdes / Primavera, 54336-000, PE, Fone: (81) 3478-9072  
 Fial Belém - Av. Otauro Sandoz, 577, Centro, 67030-325, Alameda - PA, Fone: (011) 3275-5599, (011) 3255-3299



**DADOS DO CLIENTE**

Cliente		Proposta			
Município		Poço			
Contato		Fone:	E-mail		
<b>CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E PERFORMANCE</b>					
1	Regime de Trabalho	Contínuo	S1 37		
2	Líquido bombeado	Água	38		
3	Temperatura da água	40 °C	39		
4	Vazão nominal	20,97 m³/h	40		
5	Altura Manométrica nominal	101,86 m	<b>BOMBEADOR</b>		
6	Acidez / Alcalinidade	6,5 até 8 pH	41	Número de estágios	5
7	Ø do poço	6,00 pol	42	Tipo de rotor	Semi-axial
8	Quant. máx. de areia admissível	50 g/m³	43	Ø do rotor	100,20 mm
9	Quant. máx. de cloro admissível	500 g/m³	44	Rendimento da bomba	46,08 %
10	NPSHr	2,5 m	<b>MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR</b>		
11	Rendimento hidráulico	46,08 %	45	Carcasa do motor	Aço Inox AISI 304
12	Potência consumida	16,93 HP	46	Eixo	ASI 420
13	Altura com vazão nula	104,01 m	47	Vedação	NBR
14	Modelo da bomba	BHSS 660S	48	Pintura	Alquidico Sintético
15	Modelo do motor	Mi6G	49	<b>MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DA BOMBA</b>	
16	Curva	B6368	50	Carcasa	AISI 304
17	Faixa Operacional	12,0 a 96,0 m³/h	51	Rotor	AISI 304
18	Rendimento do conjunto	37,62 %	52	Eixo	ASI 420
19	Sentido de rotação	Anti-Horário	53	Carvalho	AISI 304
<b>MOTOR ELÉTRICO</b>			54	Parafusos / Porcas / Arruelas	AISI 304
20	Tipo	Trifásico	55	Pintura	Total Inox
21	Potência nominal	25,00 HP	56	<b>DIMENSIONAL</b>	
22	Rotação	3450 rpm	57	Comprimento do motor	994,00 mm
23	Número de pólos	2	58	Comprimento do bombeador	822,00 mm
24	Lubrificação	Água	59	Comprimento do conjunto	1816 mm
25	Grau de proteção	IP 68	60	Peso total	93,45 kg
26	Classe de isolamento	Y	61	Ø de recalque	3"
27	Rotor	Gaiola	62	Ø máximo do conjunto	142,00 mm
<b>ACESSÓRIOS</b>					
28	Fator de potência	0,82	63	Quadro de comando	
29	Fator de serviço	1,00	64	Cabo elétrico	
30	Fases / Frequência	3/60,00Hz	65	Camisa de sucção	Não
31	Tensão	380 V	66	Sensor de temperatura	
32	Rendimento motor	81,65 %	67	Cabo do sensor de temperatura	
33	Corrente nominal	43 A	<b>PESOS</b>		
34	Ip/In	5,22	62	Peso do motor	79,00 kg
35	Temp. máxima de trabalho	40,00 °C	63	Peso da bomba	14,45 kg
<b>TESTES</b>					
36	Categoria	N	64	Hidrostático	Sim
<b>GERAL</b>					
<b>OBSERVAÇÕES</b>					

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

Alex Rodrigues de Oliveira  
 Engenheiro Civil  
 R.N. Nº 17606500  
 Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
 Engenheiro Civil  
 R.N. 081528000  
 Reg. no CREA: 50361




LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA

**RELATÓRIO DE ANÁLISE**

Pag.: 1 / 2

000290/2023



**Dados do Solicitante**

Solicitante	OLIVEIRA ENGENHARIA	CPF/CNPJ	24.643.502/0001-07
Contato:	(88)99937-5323	Município:	IPU - CE
Endereço:	RUA ANTONIO LOPES MARTINS		

**Amostra**

Ponto de Coleta:	RIO ACARAU	Data Emissão:	30/06/2023
Local da Análise:	LABORATÓRIO MV - BARBALHA	Data conclusão da análise:	19/06/2023
Amostras recebidas em:	02/06/2023	Chuva nas Últimas 48 Horas:	NÃO
Responsável pela Coleta:	MARCOS LUAN		
Data da Coleta:	31/05/2023	Hora da Coleta:	09:31

Coletada em  
31/05/2023

**Identificação da Amostra**


Reg N°	000290	Identificação da Amostra	CURRALINHO - MORRINHOS
--------	--------	--------------------------	------------------------

DETERMINAÇÃO	000290	METODOLOGIA	LQ	ESPECIFICAÇÕES
Alcalinidade Bicarbonato (mg CaCO3/L)	162	SMWW 2320B	-	--
Alcalinidade Carbonato (mg CaCO3/L)	0,0	SMWW 2320B	-	--
Alcalinidade Hidróxida (mg CaCO3/L)	0,0	SMWW 2320B	-	--
Alcalinidade Total (mg CaCO3/L)	162	SMWW 2320B	-	--
Alumínio (mg Al/L)	0,007	SMWW 3500-AL-B	0,01	VMP - 0,2
Amônia, Em N (mg NH3-N/L)	0,0	SMWW 4500-NH3 H	-	VMP - 1,2
Cloretos (mg Cl/L)	78,1	SMWW 4500CL-B	-	VMP - 250
Condutividade Elétrica (µS/cm)	717	SMWW 2510-B	-	--
Cor Aparente (mgPt-Co/L)	167	SMWW 2120-B	-	VMP - 15
Dureza Total (mg CaCO3/L)	108	SMWW 2340C	-	VMP - 300
Ferro Total (mg Fe/L)	1,917	SMWW 3500-B	-	VMP - 0,3
Fúor (mg F/L)	0,0	SMWW 4500 F - D	-	VMP - 1,5
Mangânes Total (mg Mn/L)	0,371	SMWW 3111B	-	VMP - 0,1
Nitrato, Em N (mg NO3-N/L)	0,0	SMWW 4500-NO3 D	-	VMP - 10
Nitrito, Em N (mg NO2-N/L)	0,005	SMWW 4500-NO2 B	-	VMP - 1,0
pH	6,85	SMWW 4500-B	-	--
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	356	SMWW 2540C	-	VMP - 500
Sulfato (mg SO4/L)	15,495	MERCK 1.02537 / SMEWW 4110 B	1,45	VMP - 250
Temperatura (°C)	24,3	SMEWW 2550B	-	--
Turbidez (NTU)	17,8	SMWW 2130B	0,01	VMP - 5,0

**Os parâmetros cor aparente, ferro total, mangânes total e turbidez estão em desconformidade com a portaria do ministério da saúde.**

PORTARIA DE GMMS Nº888 DE 04/05/2021 - MINISTERIO DA SAUDE

**NOTAS:**  
 Dado resultante desta análise tem significância estatística se aplicarmos somente às amostras analisadas.  
 DPO - Departamento Químico, Petróleo e Controladoria Ambiental  
 SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater  
 LQ - Limite de Quantificação  
 VMP - Valor Máximo Permitido  
 Este Relatório de Análise só pode ser reproduzido por escrito e sem nenhuma alteração.  
 NTU - Unidade Nefelométrica de Turbidez  
 LFC - Unidades Formadoras de Colônias  
 MFC - Método de Membrana  
 Quando a coleta é realizada pelo cliente, o processo de amostragem e sua representatividade, bem como a correta identificação, conservação e transporte da amostra são de exclusiva responsabilidade do cliente. O laboratório se responsabiliza pelo resultado das amostras a partir da entrada dos materiais em suas dependências. Se as condições de amostragem apresentarem algum detalhe, o cliente é avisado e os resultados são multiplicados conforme o procedimento.  
 Os análises foram realizadas nas instalações permanentes do laboratório.



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

FOR 2.44 / REV 01 APROVADO EM 12/08/2021

MV ENGENHARIA QUÍMICA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS - RUA MADRE ILDUARA, 186, BAIRRO ALTO DA ALEGRIA - BARBALHA  
 | (88)99452-7139 | MV@MVENGENHARIAQUIMICA.COM.BR |



# RELATÓRIO DE ANÁLISE

Pag.: 2 / 2

000290/2023



Sistema para validação do laudo

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
<https://sgsistemas.com.br/laudos/guas/>, informando o código:  
82AFB3FD538C8AD69221B7CA9A570699

*Fernando Victor Galvão Ponte*

FERNANDO VICTOR GALDINO PONTE  
DIRETOR TÉCNICO - CRQ 103000911

XXX FIM DE RELATORIO XXX

*Alex Rodrigues de Oliveira*

FOR 2.44 / REV.01 APROVADO EM 12/08/2021

MV ENGENHARIA QUÍMICA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS - RUA MADRE ILDUARA, 186, BAIRRO ALEXANDRE DE ALBUQUERQUE - BARBALHOCE  
|(88)99452-7139 | MV@MVENGENHARIAQUIMICA.COM.BR | IN: 0611606500

Reg no CREA: 50361

## DECLARAÇÃO DE SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL



Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso  
GABINETE DO PREFEITO



### DECLARAÇÃO DE COMPROMETIMENTO COM O EXPANSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA LOCALIDADE

O município de MORRINHOS-CE, CNPJ nº 07.566.920/0001-10, representado, nesta declaração, pelo seu titular JERÔNIMO NETO BRANDÃO CPF nº 285.199.493-04 na função de prefeito, declara, seu compromisso em colaborar com a Enel para ampliar o sistema de energia elétrica até a localidade de Bom Princípio, para viabilizar a **implantação de sistema de abastecimento de água no município de Morrinhos-CE**, objeto do MAPP nº 33. Reconhecendo assim, dessa ampliação para o funcionamento eficiente do sistema de água em nossa comunidade. Assumimos, portanto, o compromisso de fornecer todo o apoio logístico e administrativo necessário para viabilizar este projeto. Além disso, comprometemo-nos a acompanhar de perto o andamento das obras e a resolver prontamente quaisquer problemas que possam surgir durante o processo de extensão do sistema de energia elétrica.

Morrinhos-CE, 09 de abril de 2024.

JERONIMO  
NETO  
BRANDÃO:2851  
9949304

Assinatura de forma  
digital por JERONIMO  
NETO  
BRANDÃO:28519949304  
Data: 2024.04.09  
11:29:11 -03'00'

**JERÔNIMO NETO BRANDÃO**  
Prefeito de Morrinhos-CE

(88) 3665-1130

ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br

morrinhos.ce.gov.br

RUA JOSÉ IBIAPINA ROCHA, Nº 829 CENTRO  
CEP: 62558-000 - MORRINHOS -CE

CNPJ: 07.566.920/0001-10

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE**



### DECLARAÇÃO DE POSSE E DE PROPRIEDADE DA ÁREA

Eu Jerônimo Neto Brandão, portador do CPF sob o nº 285.199.493-04, devidamente investido no cargo de Prefeito Municipal de Morrinhos, inscrito no CNPJ nº 01.789.551/0001-49, com sede na Rua Senador Hermenegildo, 160, CEP: 62550-000, declaro, que o Município de Morrinhos exerce a posse mansa, regular e pacífica da área onde será executada a **Implantação de sistema de abastecimento de água no município de Morrinhos, na localidade de Bom Princípio, objeto do MAPP nº 33.** Outrossim, firmo o compromisso de apresentar, tendo como prazo até a conclusão da obra, o documento comprobatório da dominialidade, original e atualizado, comprovando o exercício de plenos poderes do ente federativo sobre o terreno.

Morrinhos-CE, 09 de abril de 2024.

JERONIMO NETO Assinado de forma digital por JERONIMO NETO BRANDAO, 28519949304  
BRANDAO, 28519 Ident: 2024 04 09 11:39:01 -0700  
949304

**JERÔNIMO NETO BRANDÃO**

Prefeito de Morrinhos-CE

(88) 3665-1130

ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br

morrinhos.ce.gov.br

RUA JOSÉ IBIAPINA ROCHA, Nº 229 CENTRO.  
CEP: 62550-000 - MORRINHOS - CE

CNPJ: 07.566.920/0001-10

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 061160650  
Reg no CREA: 50361



**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE COM A MANUTENÇÃO E CALÇAMENTO DE ÁREA PÚBLICA.**

O município de MORRINHOS-CE, CNPJ nº 07.566.920/0001-10, representado, nesta declaração, pelo seu titular JERÔNIMO NETO BRANDÃO CPF nº 285.199.493-04, na função de Prefeito municipal, **ASSUME** responsabilidade municipal em relação aos serviços de manutenção e calçamento de área pública e quaisquer outros serviços a virem serem necessários executar a partir da obra de implantação de sistema de abastecimento de água no município de Morrinhos, objeto do MAPP nº 33.

Morrinhos-CE, 09 de abril de 2024

JERONIMO NETO BRANDÃO:28519949304  
Assinado de forma digital por JERONIMO NETO BRANDÃO:28519949304  
Dados: 2024.04.09 11:30:12 -0500

**JERÔNIMO NETO BRANDÃO**  
Prefeito de Morrinhos-CE

(88) 3665-1130

ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br

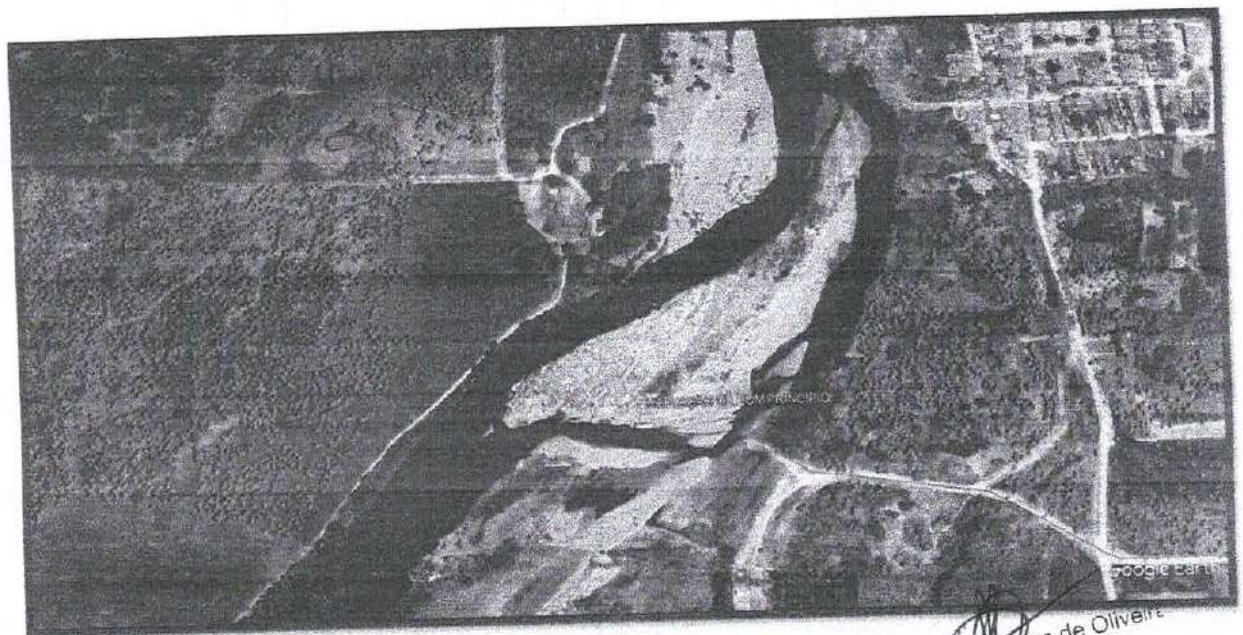
morrinhos.ce.gov.br

RUA JOSÉ IBIAPINA ROCHA, N° 829 CENTRO,  
CEP: 62556-000 - MORRINHOS -CE

CNPJ: 07.566.920/0001-10

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

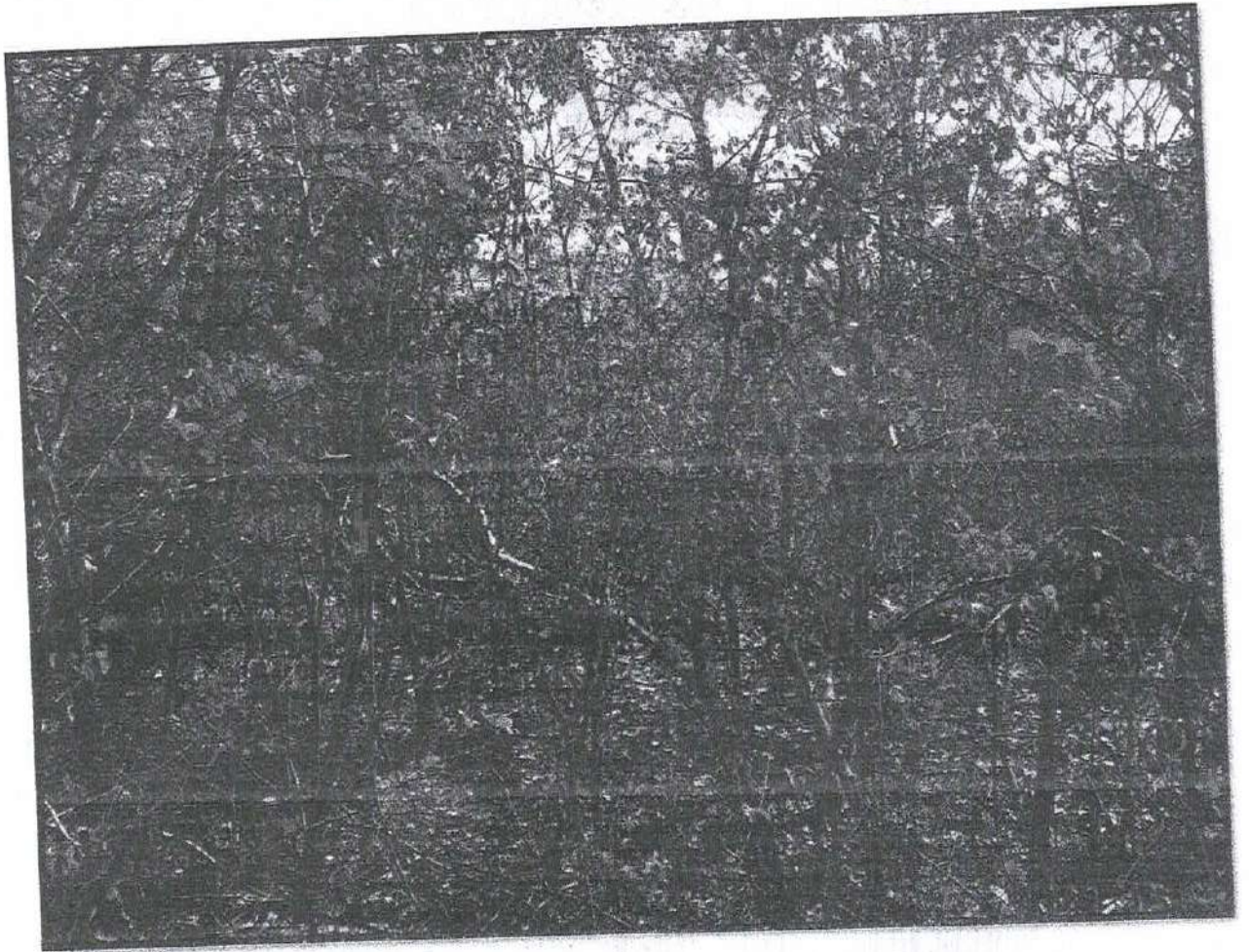
Imagem 01 – Captação projetada no Rio Acaraú



Coordenadas: X=374121.218 / Y=9642044.524

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

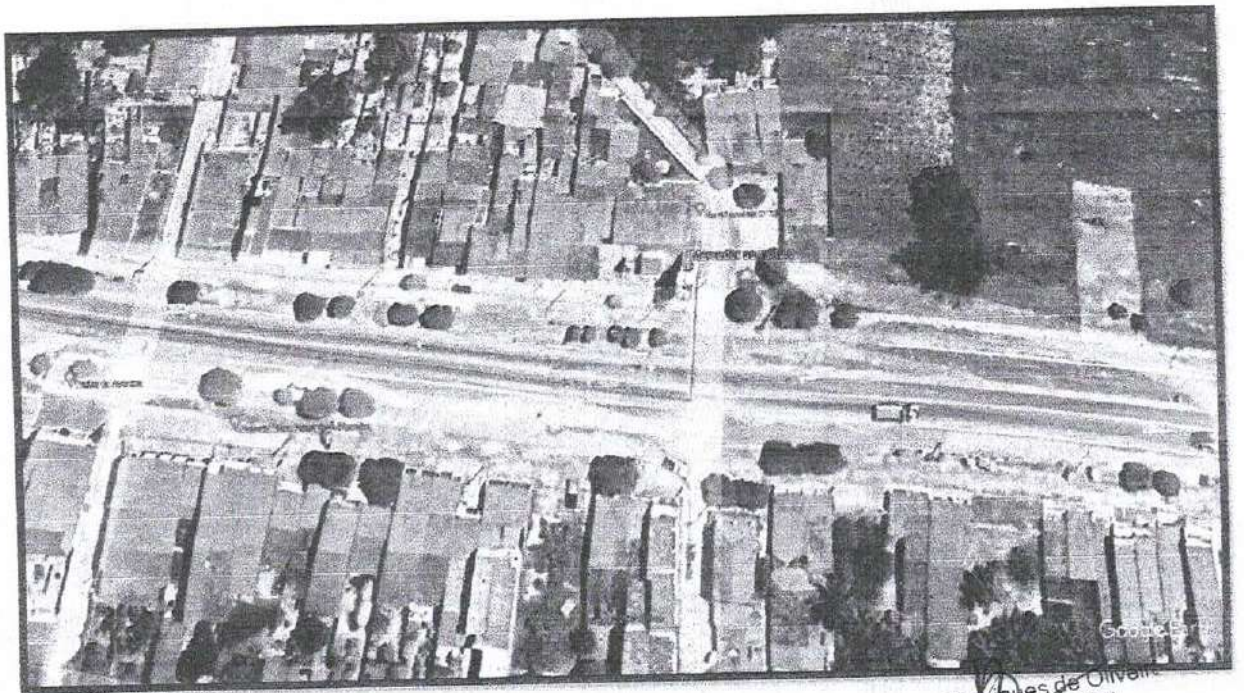
Imagem 02 – Estação de tratamento projetada



Coordenadas: X=375889.004 / Y=9641903.934

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Imagem 03 – Reservatório elevado existente

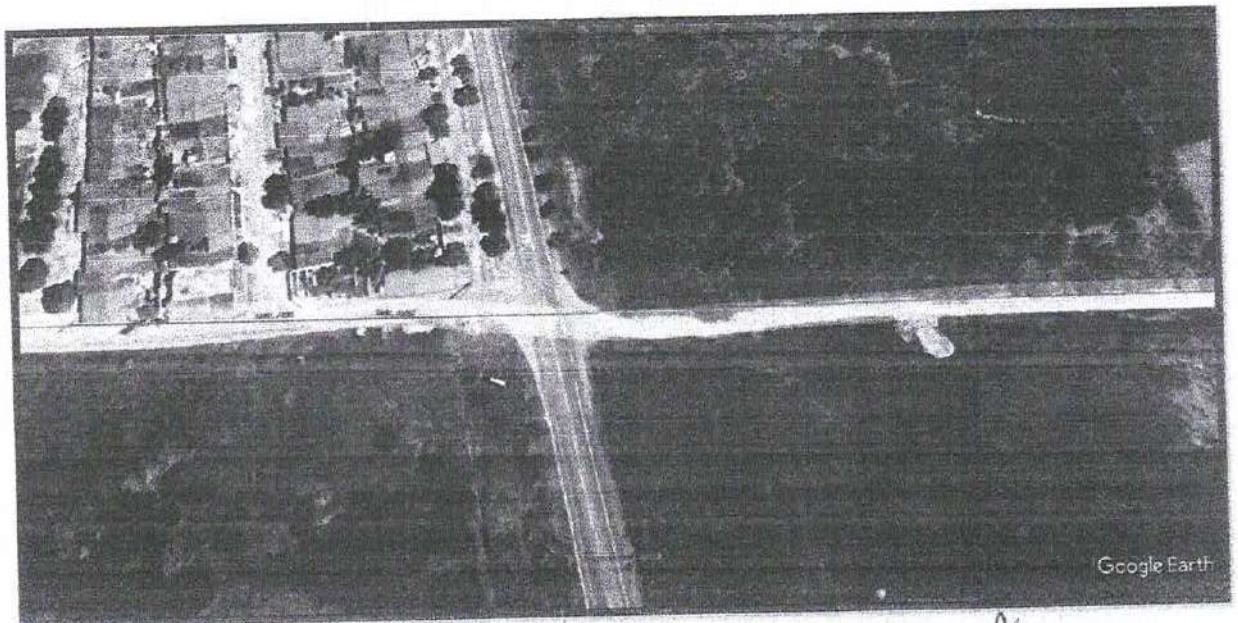
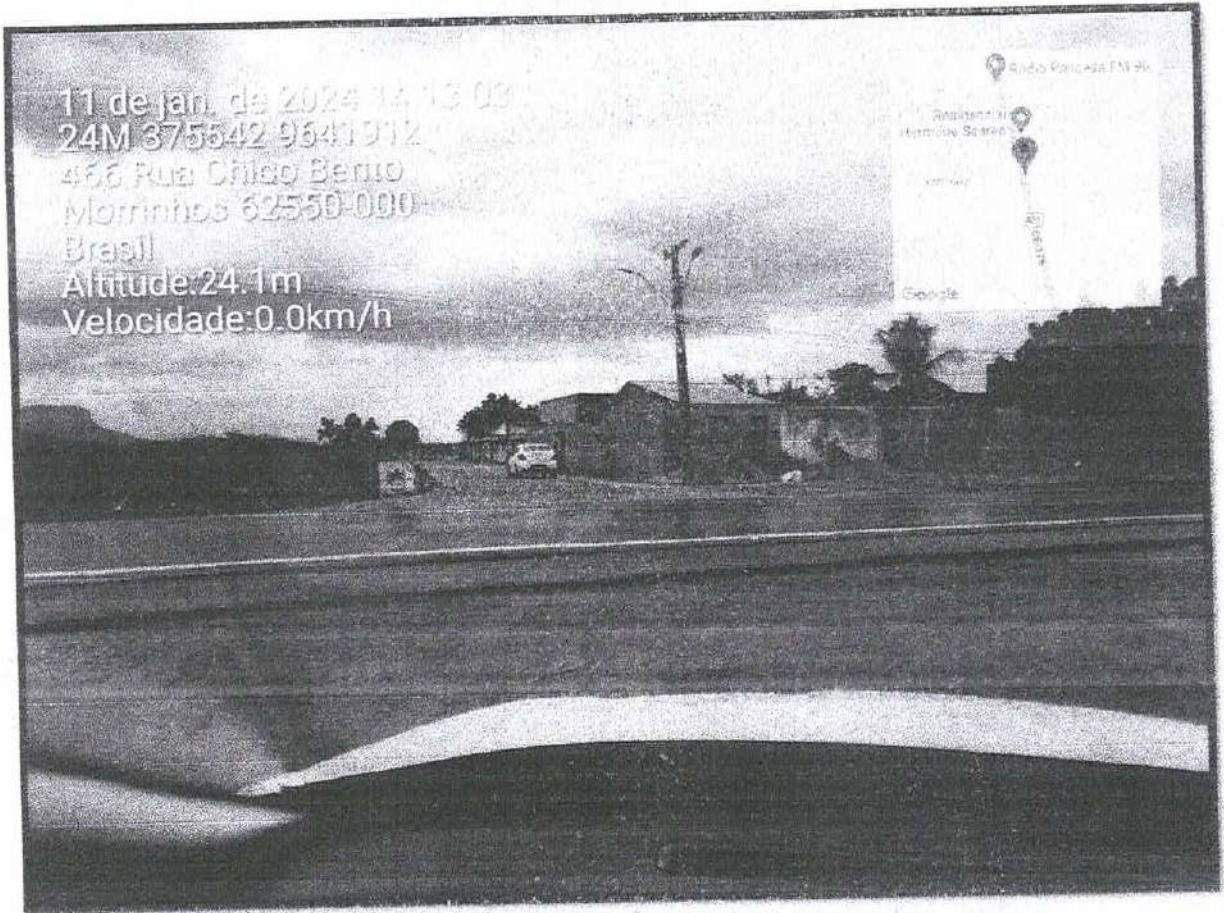


Coordenadas: X=379926.258 / Y=9643534.880.

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 0811606500  
Reg. no CREA: 50361



Imagem 04 – Travessia não destrutível I



Coordenadas: UTM: X=375533.530 / Y=9641908.650

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50861

Imagem 05 – Travessia não destrutível II



Coordenadas: UTM: X=379936.130 / Y=9643509.540.

Google Earth  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 161.606500  
Reg. no CREA: 50361

**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 CE20241366770

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

**1. Responsável Técnico**

**ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0611606500**

Registro: **50361D CE**

Empresa contratada: **ALEX R DE OLIVEIRA - ME**

Registro: **0910361979-CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MUNICÍPIO DE MORRINHOS**

**RUA José Ibiapina Rocha**

Complemento:

Cidade: **MORRINHOS**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.566.920/0001-10**

Nº: **S/N**

CEP: **62550000**

Contrato: **0905.01/2023.01**

Celebrado em: **12/12/2023**

Valor: **R\$ 37.666,48**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE**

Complemento:

Cidade: **MORRINHOS**

Data de Início: **12/12/2023**

Previsão de término: **31/10/2024**

Finalidade: **Outro**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE MORRINHOS**

Bairro: **DISTRITO**

UF: **CE**

Nº: **S/N**

CEP: **62550000**

Coordenadas Geográficas: **-3.225593, -40.080369**

Código: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: **07.566.920/0001-10**

**4. Atividade Técnica**

15 - Execução

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

Quantidade  
1,00

Unidade  
un

14 - Elaboração

80 - Projeto > 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

Quantidade  
1,00

Unidade  
un

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA

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 > 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

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

1,00

un

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 > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

*Alex Rodrigues de Oliveira*  
Engenheiro Civil  
RNP: 0611606500  
Registro: 50361D CE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://crea-ce.sibca.com.br/publico/> com a chave: ydD75  
Impresso em: 20/02/2024 às 09:57:45 por: ip: 177.154.140.102

www.crea-ce.org.br

tb@crea-ce.org.br

Tel: (85) 3453-5800

Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
Nº CE20241366770

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO 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 > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un

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

**5. Observações**

ART REFERENTE AO PROJETO E ORÇAMENTO DO SERVIÇO DE SISTEMA ADUTOR DA COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE.

**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**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

ALEX RODRIGUES DE  
OLIVEIRA:84416157304

Ativado de forma digital por ALEX  
RODRIGUES DE OLIVEIRA:84416157304  
Data: 2024.02.20 13:34:00 -05'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA - CPF: 844.161.573-04

RAMALDO MORAIS  
REG: 116.04.116/2137

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
data

MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CNPJ: 07.868.920/0001-10

**9. Informações**

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

**10. Valor**

Valor da ART: R\$ 99,64 Registrada em: 19/02/2024 Valor pago: R\$ 99,64 Nosso Número: 8216790180

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://cms.crea-ce.org.br/publicar>, com a chave: yd075  
impresso em 20/02/2024 às 09:07:43 por: ip: 177.184.140.102

www.crea-ce.org.br telefone: 0800-0800000  
Tel: (85) 3453-5800 Fax: (85) 3453-5804





# SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCIPIO

## PROJETO EXECUTIVO

### BOM PRINCIPIO – MORRINHOS/CE

FEVEREIRO / 2024

VOLUME II

**Equipe Técnica:**



**Alex Rodrigues de Oliveira**

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

**Francisco Wasleyson Gomes Rezende**

Técnico Orçamentista

Estagiário em Engenharia Ambiental e Sanitária

**Leandro Ponte**

Técnico Desenhista

Estagiário em Engenharia de Produção Civil

**Taynan Lúcio dos Santos**

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0000606500  
CREA: 50361

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....	4
2. ANEXOS.....	7
2.1. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	8
2.2. PEÇAS GRÁFICAS.....	10

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

## 1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido pela empresa **Oliveira Engenharia**, para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de **Bom Princípio**, no município de Morrinhos, visando os requisitos de aprovação e financiamento do governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias da comunidade, 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 cálculos, especificações técnicas e anexos;
- **Volume II:** Peças gráficas;
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI.



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

**VOLUME II – Peças gráficas**

Numeração	Descrição	Conteúdo	Prancha
001	Planta geral	Planta geral do sistema	01/01
002	Captação e casa de comando	Captação em poço amazonas: planta baixa, vista superior e detalhes construtivos	01/03
002	Captação e casa de comando	Captação em poço amazonas e transição: cortes, vista superior e planta baixa	02/03
002	Captação e casa de comando	Casa de comando: planta baixa, cortes, vistas e detalhes construtivos	03/03
003	Perfil da adutora AAB	Perfil da adutora de água bruta	01/02
003	Perfil da adutora AAB	Perfil da adutora de água bruta	02/02
004	ETA	Estação de tratamento: planta baixa, cobertura, fachadas, macromedição e detalhes da cerca	01/03
004	ETA	Estação de tratamento: cortes e detalhes construtivos	02/03
004	ETA	Estação de tratamento: vistas e cortes do filtro e decantador	03/03
005	Perfil longitudinal AAT	Perfil da adutora de água tratada	01/05
005	Perfil longitudinal AAT	Perfil da adutora de água tratada	02/05
005	Perfil longitudinal AAT	Perfil da adutora de água tratada	03/05
005	Perfil longitudinal AAT	Perfil da adutora de água tratada	04/05
005	Perfil longitudinal AAT	Perfil da adutora de água tratada	05/05
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	01/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	02/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	03/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	04/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	05/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	06/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	07/09
006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	08/09

006	Planta baixa de cálculo	Planta baixa de cálculo da rede de distribuição	09/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	01/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	02/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	03/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	04/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	05/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	06/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	07/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	08/09
007	Planta baixa de execução	Planta baixa de execução da rede de distribuição	09/09
008	Blocos de ancoragem	Blocos de ancoragem	01/01
009	Detalhamento das caixas	Caixa para registro de descarga e ventosa (adutora)	01/01
010	Travessia I por método não destrutível	Travessia I por método não destrutível na CE-178: planta baixa, cortes e detalhes das caixas	01/01
011	Travessia II por método não destrutível	Travessia II por método não destrutível na CE-354: planta baixa, cortes e detalhes das caixas	01/01
012	Planta topográfica	Planta topográfica	01/01
013	Planta de sondagem	Planta de sondagem	01/01
014	Projeto elétrico captação	Projeto elétrico - captação	01/01
015	Projeto elétrico ETA	Projeto elétrico - ETA	01/01
016	Faixas de domínio	Planta faixa de domínio – Trecho I	01/02
016	Faixas de domínio	Planta faixa de domínio – Trecho II	02/02

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

2. ANEXOS

**2.1. 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 CE20241366770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

**1. Responsável Técnico**

**ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA**

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0611606500

Registro: 50361D CE

Empresa contratada: ALEX R DE OLIVEIRA - ME

Registro : 0010351979-CE

**2. Dados do Contrato**

Contratante: MUNICÍPIO DE MORRINHOS

RUA José Ibiapina Rocha

Complemento:

Cidade: MORRINHOS

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.566.920/0001-10

Nº: S/N

CEP: 62550000

Contrato: 0805.01/2023.01

Celebrado em: 12/12/2023

Valor: R\$ 37.666,48

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**

RUA BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE

Complemento:

Cidade: MORRINHOS

Data de início: 12/12/2023

Previsão de término: 31/10/2024

Finalidade: Outro

Proprietário: MUNICÍPIO DE MORRINHOS

Bairro: DISTRITO

UF: CE

Código: Não Especificado

Nº: S/N

CEP: 62550000

Coordenadas Geográficas: -3.225593, -40.080368

CPF/CNPJ: 07.566.920/0001-10

**4. Atividade Técnica**

**16 - Execução**

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

Quantidade

Unidade

1,00

un

**14 - Elaboração**

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #5.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quantidade

Unidade

1,00

un

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA

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 > 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

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

1,00

un

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 > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.silac.com.br/publico/>, com o código de verificação: 0611606500  
Impressão em: 20/02/2024 às 09:57:43 por: ip: 177.184.140.102

www.crea-ce.org.br

faleconosco@crea-ce.org.br

Tel: (85) 3453-5800

Fax: (85) 3453-5804





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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
Nº CE20241366770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO 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 > #6.1.3.9 - 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 > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTECNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un

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

5. Observações

ART REFERENTE AO PROJETO E ORÇAMENTO DO SERVIÇO DE SISTEMA ADUTOR DA COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE. PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

ALEX RODRIGUES DE  
OLIVEIRA:84416157304

Assinado de forma digital por ALEX  
RODRIGUES DE OLIVEIRA:84416157304  
Dados: 2024.02.20 15:31:00 -03'00'

ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA - CPF: 844.161.573-04

RAGUIMATO INOKATO  
RSCA 04131672387

ENGENHEIRO DE PROFISSIONAL  
MORRINHOS - CE  
RUBRICA: 596

MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CNPJ: 07.598.920/0001-10

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\$ 99,64 Registrada em: 19/02/2024 Valor pago: R\$ 99,64 Nosso Número: 8216790180

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitacao.org.br/publico/consulta-arte/596>  
Impresso em: 20/02/2024, às 09:57:43 por: ip: 177.184.140.102



www.crea-ce.org.br foneconotico@crea-ce.org.br  
Tel: (85) 3453-5800 Fax: (85) 3453-5804



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50961

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE



**2.2. PEÇAS GRÁFICAS**

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



# SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCIPIO

## PROJETO EXECUTIVO

### BOM PRINCIPIO – MORRINHOS/CE

FEVEREIRO / 2024

VOLUME III

**Equipe Técnica:**



**Alex Rodrigues de Oliveira**

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

**Francisco Wasleyson Gomes Rezende**

Técnico Orçamentista

Estagiário em Engenharia Ambiental e Sanitária

**Leandro Ponte**

Técnico Desenhista

Estagiário em Engenharia de Produção Civil

**Taynan Lúcio dos Santos**

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações



## 1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido pela empresa **Oliveira Engenharia**, para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de **Bom Princípio**, no município de Morrinhos, visando os requisitos de aprovação e financiamento do governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades.


O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias da comunidade, 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 cálculos, especificações técnicas e anexos;
- **Volume II:** Peças gráficas;
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI.

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

- Planilha orçamentária;
- Resumo;
- Cronograma Físico Financeiro;
- Memória de Cálculos;
- Composição do BDI.

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

**2. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

<b>OBRA:</b>	SISTEMA ADUTOR DA COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE		
<b>LOCAL:</b>	COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE		
<b>TABELA:</b>	TABELA SEINFRA 28.1/SINAPI FEVEREIRO 2024/SICRO ABRIL 2023 (COM DESONERAÇÃO)		

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI (R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	1	INSTALAÇÃO DA OBRA					64.800,38
1.1	1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS					3.388,40
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	430,00	3,14	3,94	1.694,20
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	430,00	3,14	3,94	1.694,20
1.2	1.2	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA					58.648,50
1.2.1	COMP ADM	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	%	100,00	467,10	586,48	58.648,50
1.3	1.3	PLACA DA OBRA					2.763,48
1.3.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	12,00	183,41	230,29	2.763,48
2	2	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - SERVIÇOS					8.124,30
2.1	2.1	FONERCIMENTO DE EQUIPAMENTOS					62,96
2.1.1	C1268	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M	M3	15,70	3,19	4,01	62,96
2.2	2.2	MONTAGEM DOS ANEIS					1.531,12
2.2.1	C3459	MONTAGEM DE ANEL PRÉ-MOLDADO D=1,00m h=0,50m	UN	10,00	27,58	34,63	346,30
2.2.2	10705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	H	6,00	169,76	197,47	1.184,82
2.3	2.3	INSTALAÇÃO E MONTAGEM					

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 06116005500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 06116005500  
Reg. no CREA: 50361

6.530,82  
MISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 602  
Rubrica

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

2.3.1	C3497	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 5,01 À 10 l/s	UN	1,00	3.216,55	4.038,70	4.038,70
2.3.2	C3416	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 4 À 7,5 CV	UN	1,00	1.984,33	2.491,52	2.491,52
3	3	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - MATERIAIS					40.931,04
3.1	3.1	FONERCIMENTO DE EQUIPAMENTOS					28.993,02
3.1.1	COT.2	BOMBA SUBMERSA PARA POÇO V=22,04m <sup>3</sup> /h / H=36,67mca	UND	2,00	7.706,00	8.963,62	17.927,24
3.1.2	I5980	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD1005	UN	1,00	7.596,22	8.835,92	8.835,92
3.1.3	I6065	ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 1,00M, H = 0,50M	UND	10,00	84,21	97,95	979,50
3.1.4	I6096	TAMPA PRE-MOLDADA DE CONCRETO, D = 1,00X0,05M	UN	1,00	101,73	118,33	118,33
3.1.5	9850	TUBO PVC DE REVESTIMENTO GEOMECANICO NERVURADO REFORCADO, DN = 150 MM, COMPRIMENTO = 2 M	M	6,00	147,75	171,86	1.031,16
3.1.6	I5794	CAP PVC MACHO STANDARD DN 154	UN	1,00	86,72	100,87	100,87
3.2	3.2	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES RECALQUE DO FLUTUANTE					9.033,69
3.2.1	I6355	NIPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 2"	UN	1,00	18,84	21,91	21,91
3.2.2	I2222	TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3"	M	8,10	95,98	111,64	904,28
3.2.3	I8660	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	UN	3,00	119,88	139,44	418,32
3.2.4	I2283	VÁLVULA RETENÇÃO HORIZONTAL - 80MM (3")	UN	1,00	547,67	637,05	637,05
3.2.5	I8662	NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO 3"	UN	1,00	33,58	39,06	39,06
3.2.6	I1804	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 80MM (3")	UN	1,00	327,04	380,41	380,41
3.2.7	I1431	LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO (F.G) (3")	UN	1,00	91,94	106,94	106,94
3.2.8	I8661	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 3"	UN	1,00	44,94	52,27	52,27
3.2.9	I6700	ABRACADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4" PINTURA EPOXI C/PARAFUSOS	UN	4,00	51,20	59,56	238,24
3.2.10	I9363	TUBO PEAD PE 100 PN10 DE 90 F/ ÁGUA OU ESGOTO	M	108,00	45,18	52,55	5.675,40
3.2.11	37426	LUVA, PEAD PE 100, DE 63 MM, PARA ELETROFUSAO	UN	1,00	25,40	29,55	29,55
3.2.12	I6853	COLARINHO PEAD PN10 DE 90 PARA ÁGUA OU ESGOTO	UN	1,00	185,00	215,19	215,19
3.2.13	I3855	FLANGE AVULSO DN 75 PN10	UN	1,00	160,74	186,97	186,97
3.2.14	I1190	FLANGE C/SEXTAVADO AÇO GALVANIZADO 2 1/2"	UN	1,00	110,13	128,10	128,10

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611696500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611696500  
Reg. no CREA: 50361

3.3	3.3	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES TRANSIÇÃO DO PEAD							2.904,33
3.3.1	16852	COLARINHO PEAD PN10 DE 63 PARA ÁGUA OU ESGOTO	UN	1,00	98,00			113,99	113,99
3.3.2	13958	TUBO Fofo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=250	UN	1,00	430,09			500,28	500,28
3.3.3	13760	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 75 PN10	UN	1,00	280,12			325,84	325,84
3.3.4	17150	REGISTRO DE GAVETA C/ BOLSAS E CUNHA EMBORRACHADA P/ TUBOS DE FERRO DÚCTIL C/ VOLANTE DN 80	UN	1,00	1.527,90			1.777,25	1.777,25
3.3.5	13855	FLANGE AVULSO DN 75 PN10	UN	1,00	160,74			186,97	186,97
4	4	ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO - SERVIÇOS							20.666,71
4.1	4.1	SERVIÇOS PRELIMINARES							116,00
4.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	20,00	4,62			5,80	116,00
4.2	4.2	LOCAÇÃO							179,60
4.2.1	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	20,00	7,15			8,98	179,60
4.3	4.3	MOVIMENTO DE TERRA							131,02
4.3.1	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	1,37	54,09			67,92	93,05
4.3.2	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	0,94	31,38			39,40	37,04
4.3.3	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	0,43	1,73			2,17	0,93
4.4	4.4	ALVENARIA DE FUNDAÇÃO							610,40
4.4.1	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	M3	0,65	543,91			682,93	443,90
4.4.2	C0056	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO FURADO, C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8)	M3	0,23	576,54			723,90	166,50
4.5	4.5	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO							1.133,32
4.5.1	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8)	M2	13,29	62,98			79,08	1.051,13
4.5.2	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	M2	0,50	130,91			164,37	82,19
4.6	4.6	CONCRETO							113,66
4.6.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,18	502,89			631,43	113,66
4.7	4.7	COBERTA							

615,36  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Rúbrica nº 604

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RNF 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RNF 0611606500  
Reg no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

4.7.1	C4418	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 2,01 A 3 m	M2	3,06	125,88	158,05	483,63
4.7.2	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	M2	3,06	34,39	43,18	132,13
4.8	4.8	REVESTIMENTO					1.799,03
4.8.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP = 5mm P/ PAREDE	M2	26,56	7,42	9,32	247,58
4.8.2	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	3,06	14,44	18,13	55,48
4.8.3	C2112	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CAL EM PASTA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	3,06	30,39	38,16	116,77
4.8.4	C3408	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3	M2	26,56	41,35	51,92	1.379,20
4.9	4.9	PISO					225,73
4.9.1	C1611	LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM	M2	1,82	45,88	57,61	104,85
4.9.2	C1916	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP = 1,5cm C/ IMPERMEABILIZANTE	M2	1,82	52,90	66,42	120,88
4.10	4.10	ESQUADRIAS					463,06
4.10.1	C1970	PORTA DE FERRO EM CHAPA	M2	1,26	292,70	367,51	463,06
4.11	4.11	PINTURA					3.503,39
4.11.1	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	M2	24,50	7,91	9,93	243,29
4.11.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	13,28	22,85	28,69	381,06
4.11.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	13,28	21,07	26,46	351,44
4.11.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	5,72	44,42	55,77	319,00
4.11.5	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	LIN	6,00	293,17	368,10	2.208,60
4.12	4.12	CALÇADA					1.367,59
4.12.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	3,70	294,38	369,62	1.367,59
4.13	4.13	URBANIZAÇÃO					7.072,67
4.13.1	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MIURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	M	17,00	304,93	382,87	6.508,79
4.13.2	C2862	LASTRO DE BRITA	M3	0,72	152,49	191,47	138,62
4.13.3	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	M2	1,60	211,68	265,79	425,26
4.14	4.14	QGAP + ENTRADA DE ENERGIA					2.335,46

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Rúbrica  
S. 005

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE

4.14.1	11764	QUADRO EM CHAPA 'TELEBRAS' 400X400X120MM	UN	1,00	73,65	85,67	85,67
4.14.2	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	UN	1,00	99,06	124,38	124,38
4.14.3	C0524	CABO ISOLADO PVC 750V 10MM2	M	20,00	15,57	19,55	391,00
4.14.4	C1024	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	UN	3,00	25,64	32,19	96,57
4.14.5	C1190	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	M	3,00	38,71	48,60	145,80
4.14.6	C1713	LUIVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	UN	5,00	9,44	11,85	59,25
4.14.7	C2072	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATÉ 12 DIVISÕES 255X315X135mm, C/BARRAMENTO	UN	1,00	335,25	420,94	420,94
4.14.8	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	UN	1,00	99,06	124,38	124,38
4.14.9	C1122	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	UN	1,00	99,06	124,38	124,38
4.14.10	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	3,00	24,06	30,21	90,63
4.14.11	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	UN	4,00	133,83	168,04	672,16
4.15	4.15	<b>CIRCUITO ILUMINAÇÃO E TOMADAS: CIL, CTUG</b>					<b>1.000,32</b>
4.15.1	C1662	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W	UN	1,00	98,92	124,20	124,20
4.15.2	C1668	LUMINÁRIA P/MUROS FECHADA C/ LÂMPADA	UN	1,00	108,07	135,69	135,69
4.15.3	C4792	TOMADA DUPLA DE EMBUTIR 2P+T 10A-250V	UN	1,00	28,50	35,78	35,78
4.15.4	C1479	INTERRUPTOR DUAS TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1,00	30,90	38,80	38,80
4.15.5	C4762	CAIXA DE LIGAÇÃO PVC 4" X 2"	UN	5,00	8,85	11,11	55,55
4.15.6	C1184	ELETRODUTO FLEXÍVEL, TIPO GARGANTA	M	10,00	17,50	21,97	219,70
4.15.7	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	M	45,00	6,91	8,68	390,60
5	5	<b>ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - SERVIÇO</b>					<b>71.894,78</b>
5.1	5.1	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>3.543,92</b>
5.1.1	C2875	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	M	1.703,81	1,66	2,08	3.543,92
5.2	5.2	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					<b>21.837,75</b>
5.2.1	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	228,99	9,57	12,02	2.752,46
5.2.2	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	179,92	22,05	27,69	4.981,60

Fig. 606  
Rúbrica

Alex Rodrigues da Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues da Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.2.3	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	408,91	27,47	34,49	14.103,31
5.3	5.3	<b>BLOCO DE ANCORAGEM</b>					<b>308,55</b>
5.3.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	M3	0,32	780,13	979,53	308,55
5.4	5.4	<b>ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES</b>					<b>8.370,56</b>
5.4.1	C0281	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm	M	1.811,81	3,68	4,52	8.370,56
5.5	5.5	<b>ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO</b>					<b>416,12</b>
5.5.1	C1250	ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO	M	17,04	19,45	24,42	416,12
5.6	5.6	<b>CAIXAS</b>					<b>3.429,88</b>
5.6.1	C0653	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm	UN	4,00	682,92	857,47	3.429,88
5.7	5.7	<b>TRAVESSIA POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO</b>					<b>33.988,00</b>
5.7.1	C3474	TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO ATÉ DN 100 (COMPLETO)	M	13,30	1.714,35	2.152,54	28.628,78
5.7.2	COMP. PROP.	CAIXA EM CONCRETO COM FUNDO EM CONCRETO E TAMPA(1,00 X 1,00 X 1,92 M)	UN	2,00	2.134,13	2.679,61	5.359,22
6	6	<b>ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - MATERIAL</b>					<b>117.869,14</b>
6.1	6.1	<b>FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES</b>					<b>100.523,36</b>
6.1.1	I6523	TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	M	1.746,41	49,48	57,56	100.523,36
6.2	6.2	<b>FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS</b>					<b>232,32</b>
6.2.1	I3094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	UN	24,00	8,32	9,68	232,32
6.3	6.3	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS</b>					<b>2.877,530</b>
6.3.1	I3330	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	5,00	299,98	348,94	1.744,70
6.3.2	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	3,00	324,63	377,61	1.132,83
6.4	6.4	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE VENTOSA</b>					<b>7.232,20</b>
6.4.1	I3576	TE FoFo BBF DN 100 x 50 PN10	UN	2,00	556,18	646,95	1.293,90
6.4.2	I5719	VENTOSA SIMPLES C/ FLANGES DN 50 PN25	UN	2,00	1.017,21	1.183,22	2.366,44
6.4.3	I5053	REGISTRO GAVETA BOLSA / CABEÇOTE DN 75 PN10/16	UN	2,00	1.420,47	1.652,29	3.304,58
6.4.4	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	16,00	11,72	13,63	218,08

ex. Rodrigues de Oliveir  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50961

Alto Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50961

6.4.5	16418	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 50 PN10 P/ ÁGUA	UN	4,00	10,57	12,30	49,20
6.5	6.5	FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA					2.252,22
6.5.1	13629	TE JE FoFo/ PVC 88B DN 100 x 50	UN	2,00	230,05	267,59	535,18
6.5.2	13159	TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647)	M	12,00	17,57	20,44	245,28
6.5.3	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10	UN	2,00	632,63	735,88	1.471,76
6.6	6.6	FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DA TRAVESSIA I					4.751,51
6.6.1	16523	TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	M	13,85	49,48	57,56	797,21
6.6.2	15057	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100 PN10	UN	2,00	1.683,11	1.957,79	3.915,58
6.6.3	13094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	UN	4,00	8,32	9,68	38,72
7	7	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇO					129.281,29
7.1	7.1	SERVIÇOS PRELIMINARES (OBRAS CIVIL)					2.305,68
7.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	156,00	4,62	5,80	904,80
7.1.2	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	156,00	7,15	8,98	1.400,88
7.2	7.2	MOVIMENTO DE TERRA					418,04
7.2.1	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	5,55	54,09	67,92	376,96
7.2.2	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	0,78	31,38	39,40	30,73
7.2.3	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	4,77	1,73	2,17	10,35
7.3	7.3	FUNDAÇÃO					3.107,31
7.3.1	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	M3	2,35	543,91	682,93	1.604,89
7.3.2	C4592	ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM TIJOLO CERÂMICO FURADO C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA 1:4	M3	1,56	663,36	832,91	1.299,34
7.3.3	C0089	ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO C/ARMAÇÃO EM FERRO	M3	0,20	808,69	1.015,39	203,08
7.4	7.4	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO					4.340,19
7.4.1	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x1,9x1,9)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8)	M2	52,81	62,98	79,08	4.175,82
7.4.2	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	M2	1,00	130,91	164,37	164,37



7.5	7.5	CONCRETO							947,15
7.5.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	1,50	502,89			631,43	947,15
7.6	7.6	PISO							1.771,93
7.6.1	C3025	PISO MORTO CONCRETO FC <sub>k</sub> =13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	M3	1,20	647,03			812,41	974,89
7.6.2	C1916	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1,5cm C/ IMPERMEABILIZANTE	M2	12,00	52,90			66,42	797,04
7.7	7.7	COBERTA							4.024,60
7.7.1	C4418	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÔRRO - VÃO DE 2,01 A 3 m	M2	20,00	125,88			158,05	3.161,00
7.7.2	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	M2	20,00	34,39			43,18	863,60
7.8	7.8	REVESTIMENTO							9.722,40
7.8.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2	105,61	7,42			9,32	984,29
7.8.2	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	20,00	14,44			18,13	362,60
7.8.3	C2116	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	40,00	30,21			37,93	1.517,20
7.8.4	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	M2	105,61	51,72			64,94	6.858,31
7.9	7.9	ESQUADRIAS							1.528,34
7.9.1	C1970	PORTA DE FERRO EM CHAPA	M2	1,68	292,70			367,51	617,42
7.9.2	I9142	JANELA ALUMÍNIO BASCULANTE 100 X 100 CM (AXL)	UN	1,00	417,52			485,66	485,66
7.9.3	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	M2	1,60	211,68			265,79	425,26
7.10	7.10	PINTURA							4.446,54
7.10.1	C0589	CAIXÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	M2	69,30	7,91			9,93	688,15
7.10.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	26,40	22,85			28,69	757,49
7.10.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	26,40	21,07			26,46	698,61
7.10.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	1,68	44,42			55,77	93,69
7.10.5	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	UN	6,00	293,17			368,10	2.208,60
7.11	7.11	CALÇADA							3.687,06
7.11.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	9,84	294,38			369,62	3.687,06

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
629  
Subscrição

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

7.12	7.12	URBANIZAÇÃO							19.581,78
7.12.1	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	M	49,00	304,93			382,87	18.760,63
7.12.2	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	M2	1,60	211,68			265,79	425,26
7.12.3	C2862	LASTRO DE BRITA	M3	2,07	152,49			191,47	395,89
7.13	7.13	INSTALAÇÃO ELÉTRICA							956,48
7.13.1	C1947	PONTO ELÉTRICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	1,00	264,15			331,67	331,67
7.13.2	C2066	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	UN	1,00	214,51			269,34	269,34
7.13.3	I1008	DISJUNTOR TRIPOLAR 25A	UN	1,00	60,13			69,94	69,94
7.13.4	I1368	LUMINARIA FLUORESCENTE COMPLETA ( 1 X 16 )W	UN	1,00	51,34			59,72	59,72
7.13.5	I1370	LUMINARIA FLUORESCENTE COMPLETA ( 2 X 16 )W	UN	3,00	64,71			75,27	225,81
7.14	7.14	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA							7.665,60
7.14.1	C3416	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 4 À 7,5 CV	UN	1,00	1.984,33			2.491,52	2.491,52
7.14.2	C3418	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 7,5 À 15 CV	UN	1,00	4.120,80			5.174,08	5.174,08
7.15	7.15	MONTAGEM							42.796,49
7.15.1	C3497	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 5,01 À 10 l/s	UN	1,00	3.216,55			4.038,70	4.038,70
7.15.2	C3500	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 40,01 À 60 l/s	UN	1,00	30.867,94			38.757,79	38.757,79
7.16	7.16	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS							1.218,05
7.16.1	C1948	PONTO HIDRÁULICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	1,00	256,47			322,02	322,02
7.16.2	C3017	PIA DE AÇO INOX ( 1.20x0.60)m C/ 1 CUBA E ACESSÓRIOS	UN	1,00	729,79			848,89	848,89
7.16.3	I6120	TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4" (PADRÃO MUITIRÃO)	UN	2,00	13,13			15,27	30,54
7.16.4	I1770	RALO SECO PVC 10 CM COM GRELA BRANCA	UN	1,00	14,27			16,60	16,60
7.17	7.17	CAIXAS							7.875,16
7.17.1	C0638	CAIXA EM ALVENARIA C/TAMPA EM CONCRETO FUNDO EM CONCRETO (1.8x1.8)m	UN	1,00	2.530,55			3.177,36	3.177,36
7.17.2	C0637	CAIXA EM ALVENARIA C/TAMPA EM CONCRETO FUNDO EM CONCRETO (1.25x1.25)m	UN	2,00	1.870,74			2.348,90	4.697,80
7.18	7.18	BASE RETANGULAR PARA DECANTADOR (DN 2.5 m)							7.859,90

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 610  
Rubrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

7.18.1	I6068	ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 3,00M, H = 0,50M	UN	3,00	670,97	780,47	2.341,41
7.18.2	C0847	CONCRETO PRE-MISTURADO FCK=10 MPa	M3	10,60	369,88	464,42	4.924,19
7.18.3	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,40	502,89	631,43	253,78
7.19	7.19	<b>BASE CIRCULAR PARA FILTROS DE FLUXO ASCENDENTE (DN 2,0 m)</b>					<b>5.419,11</b>
7.19.1	I6067	ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 2,50M, H = 0,50M	UN	3,00	521,23	606,29	1.818,87
7.19.2	C0847	CONCRETO PRE-MISTURADO FCK=10 MPa	M3	7,36	369,88	464,42	3.419,57
7.19.3	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,29	502,89	631,43	180,67
8	8	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL</b>					<b>417.037,78</b>
8.1	8.1	<b>FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS</b>					<b>360.853,75</b>
8.1.2	COT.3	BOMBA CENTRIFUGA PARA RETROLAVAGEM V=188,40m³/h / H=6,17mca	UND	2,00	14.015,00	16.302,25	32.604,50
8.1.1	COT.4	BOMBA SUBMERSA ELEVATÓRIA Q=20,97m³/h / H=95,22mca	UND	2,00	10.141,00	11.796,01	23.592,02
8.1.3	COT.02	FLOCULECANTADOR DE MANTA DE LODO EM FIBRA COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E BANDEIAS PERFORADAS DN 2,50 M E ALTURA 5,5 M	UND	1,00	100.150,00	116.494,48	116.494,48
8.1.4	I7070	FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E MATERIAL FILTRANTE, CAPACIDADE 13,29 m³/h A 23,55 m³/h	UN	1,00	103.387,65	120.260,51	120.260,51
8.1.5	C4888	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 20CV, 380V/60Hz - MONTAGEM COM SUPERVISÃO DE ENGENHEIRO	UN	1,00	23.842,93	29.937,18	29.937,18
8.1.6	I6301	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 250L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	UN	2,00	16.319,23	18.982,53	37.965,06
8.2	8.2	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES DA ELEVATÓRIA - RECALQUE</b>					<b>5.768,41</b>
8.2.1	I6355	NIPLE DUPLO AÇO GALV. COM ROSCA DN 2"	UN	1,00	18,84	21,91	21,91
8.2.2	I1420	LUVA REDUÇÃO AÇO GALV 4" X 2"	UN	1,00	200,94	233,73	233,73
8.2.3	I0933	CURVA AÇO GALVANIZADO 4"	UN	3,00	670,74	780,20	2.340,60
8.2.4	I2275	VÁLVULA RETENÇÃO HORIZONTAL - 100MM (4")	UN	1,00	833,27	969,26	969,26
8.2.5	I1542	NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO 4"	UN	3,00	157,29	182,96	548,88
8.2.6	I1796	REGISTRO DE GAVETA BRUTO 100MM (4")	UN	1,00	681,44	792,65	792,65
8.2.7	I1432	LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO (F.G) (4")	UN	1,00	150,48	175,04	175,04

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Rúbrica nº 611  
S

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611806500  
Req. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
Req. no CREA: 50361

8.2.8	12224	TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 4"	M	4,00	115,88	134,79	539,16
8.2.9	13080	ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 100	UN	1,00	126,53	147,18	147,18
8.3	8.3	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES LAVAGEM DE FILTRO - SUCCÃO</b>					<b>14.739,80</b>
8.3.1	15611	VALVULA DE PE C/ CRIVO COM FLANGE DN 200 PN10	UN	1,00	1.532,17	1.782,22	1.782,22
8.3.2	13965	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=500	UN	1,00	1.081,18	1.257,63	1.257,63
8.3.3	13427	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 200 PN10	UN	1,00	998,18	1.161,08	1.161,08
8.3.4	14482	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=2000	UN	1,00	3.523,65	4.098,71	4.098,71
8.3.5	14006	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN200	UN	1,00	1.522,20	1.770,62	1.770,62
8.3.6	15094	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 200 PN10	UN	1,00	1.873,90	2.179,72	2.179,72
8.3.7	14070	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 200 x 100 PN10	UN	1,00	956,99	1.113,17	1.113,17
8.3.8	14241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	8,00	11,72	13,63	109,04
8.3.9	14242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	32,00	27,72	32,24	1.031,68
8.3.10	16428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	UN	1,00	16,65	19,37	19,37
8.3.11	16430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	UN	4,00	46,54	54,14	216,56
8.4	8.4	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES LAVAGEM DE FILTRO - RECALQUE</b>					<b>19.097,11</b>
8.4.1	14070	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 200 x 100 PN10	UN	1,00	956,99	1.113,17	1.113,17
8.4.2	15654	VÁLVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA DN 200 PN16	UN	1,00	1.168,01	1.358,63	1.358,63
8.4.3	15094	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 200 PN10	UN	1,00	1.873,90	2.179,72	2.179,72
8.4.4	13427	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 200 PN10	UN	2,00	998,18	1.161,08	2.322,16
8.4.5	14006	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN200	UN	1,00	1.522,20	1.770,62	1.770,62
8.4.6	14481	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=1500	UN	1,00	3.162,38	3.678,48	3.678,48
8.4.7	14667	TUBO FoFo C/ FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1500	UN	1,00	2.283,75	2.656,46	2.656,46
8.4.8	13365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 200	UN	2,00	947,78	1.102,46	2.204,92
8.4.9	9829	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 200 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	M	1,50	193,57	225,16	337,74
8.4.10	14241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	8,00	11,72	13,63	13,63

10960 COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. *[Assinatura]*  
Rúbrica *[Assinatura]*

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 5036.1

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 5036.1

8.4.11	14242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	32,00	27,72	32,24	1.031,68
8.4.12	16428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	UN	1,00	16,65	19,37	19,37
8.4.13	16430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	UN	4,00	46,54	54,14	216,56
8.4.14	13096	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 200	UN	4,00	21,18	24,64	98,56
8.5	8.5	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES DA DRENAGEM DAS UNIDADES DE TRATAMENTO</b>					<b>7.152,20</b>
8.5.1	13365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 200	UN	4,00	947,78	1.102,46	4.409,84
8.5.2	13548	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 200	UN	1,00	1.165,84	1.356,11	1.356,11
8.5.3	12208	TUBO PVC ESGOTO BRANCO RÍGIDO D=200MM (8') - (NBR 7362)	M	12,50	95,34	110,90	1.386,25
8.6	8.6	<b>INJETAMENTO E MISTURA RÁPIDA E INTERLIGAÇÃO COM ADUTORA DE RECIRCULAÇÃO</b>					<b>2.740,05</b>
8.6.1	13364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 150	UN	1,00	614,27	714,52	714,52
8.6.2	13761	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELÁSTICA DN 100 PN10	UN	2,00	344,74	401,00	802,00
8.6.3	13839	FLANGE CEGO FoFo C/ FUROS DN 100 PN10	UN	1,00	263,66	306,69	306,69
8.6.4	12927	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 100 x 1"	UN	3,00	28,46	33,10	99,30
8.6.5	14241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	8,00	11,72	13,63	109,04
8.6.6	16428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	UN	2,00	16,65	19,37	38,74
8.6.7	13094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	UN	2,00	8,32	9,68	19,36
8.6.8	14040	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 150 x 100	UN	1,00	559,15	650,40	650,40
8.7	8.7	<b>INSTALAÇÕES ÁGUA FRIA ETA</b>					<b>281,03</b>
8.7.1	12218	TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 1"	M	6,00	19,95	23,21	139,26
8.7.2	11293	JOELHO PVC ROSCÁVEL DE 1"	UN	4,00	5,94	6,91	27,64
8.7.3	12415	REGISTRO DE ESFERA COM BORBOLETA 3/4"	UN	1,00	15,45	17,97	17,97
8.7.4	12927	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 100 x 1"	UN	1,00	28,46	33,10	33,10
8.7.5	94672	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATAO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, X 3/4" INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	4,00	9,38	11,78	47,12
8.7.6	11997	TE PVC ROSCÁVEL DE 1"	UN	1,00	13,70	15,94	15,94



8.8	8.8	QGBT + ENTRADA DE ENERGIA				6.405,43
8.8.1	I2405	POSTE DE CONCRETO DUPLTO T (150/9), RESISTÊNCIA NOMINAL 150KG, H=9,00M, PESO APROXIMADO 470KG	UN	1,00	601,70	699,90
8.8.2	I2413	QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFASICA EM POSTE	UN	1,00	272,40	316,86
8.8.3	I6470	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA COM ISOLADOR TIPO ROLDANA	UN	3,00	26,02	90,81
8.8.4	C1024	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	UN	6,00	25,64	193,14
8.8.5	C1190	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	M	9,00	38,71	437,40
8.8.6	C1713	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 60mm (2")	UN	6,00	9,44	71,10
8.8.7	I6422	FITA DE INOX P/ FIXAÇÃO DO ELETRODUTO NO POSTE	M	3,00	3,42	11,94
8.8.8	C1185	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 20mm (1/2")	M	30,00	11,02	415,20
8.8.9	C4767	HASTE DE TERRA EM AÇO COBREADO, COM SEÇÃO CIRCULAR MÍNIMA DE 13X2000MM	UN	1,00	103,26	129,65
8.8.10	C0534	CABO ISOLADO PVC 750V 4MM2	M	25,00	8,76	275,00
8.8.11	C0524	CABO ISOLADO PVC 750V 10MM2	M	25,00	15,57	488,75
8.8.12	C0530	CABO ISOLADO PVC 750V 25 MM2	M	25,00	25,08	787,25
8.8.13	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	UN	1,00	1.324,15	1.662,60
8.8.14	C1130	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 70A	UN	1,00	143,81	180,57
8.8.15	C1127	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 50A	UN	1,00	99,06	124,38
8.8.16	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	UN	1,00	99,06	124,38
8.8.17	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	2,00	24,06	60,42
8.8.18	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/140V	UN	2,00	168,04	336,08
9	9	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDADO V= 35,00m³ - SERVIÇOS			133,83	27.799,38
9.1	9.1	MOVIMENTO DE TERRA				202,01
9.1.1	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	M3	17,19	2,78	3,49
9.1.2	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	3,24	27,47	111,75
9.1.3	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	13,95	1,73	2,17
9.2	9.2	CONCRETO				

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Rúbrica  
Fis. 654  
5.579,21

Alex Rodrigues da Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

Alex Rodrigues da Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

9.2.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	1,07	502,89	631,43	675,63
9.2.2	C0850	CONCRETO PRE-MISTURADO FCK 25 MPa	M3	3,22	402,79	505,74	1.628,48
9.2.3	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	161,00	11,96	15,02	2.418,22
9.2.4	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	4,29	159,08	199,74	856,88
9.3	9.3	RESERVATÓRIO APOIADO					9.296,56
9.3.1	I6068	ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 3,00M, H = 0,50M	UN	10,00	670,97	780,47	7.804,70
9.3.2	I6086	TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M	UN	1,00	1.282,55	1.491,86	1.491,86
9.4	9.4	IMPERMEABILIZAÇÃO					5.380,03
9.4.1	C5024	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, EM DUAS CAMADAS, TIPO II DE E=3MM E TIPO III DE E=4MM	M2	32,98	129,92	163,13	5.380,03
9.5	9.5	CALÇADA					2.646,48
9.5.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	7,16	294,38	369,62	2.646,48
9.6	9.6	PINTURAS					619,70
9.6.1	C1614	LÁTEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	21,60	22,85	28,69	619,70
9.7	9.7	MONTAGEM					4.075,39
9.7.1	C3490	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, RESERVATÓRIO APOIADO CAPATÉ 100 M3	UN	1,00	1.358,51	1.705,75	1.705,75
9.7.2	I0705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	H	12,00	169,76	197,47	2.369,64
10	10	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDADO V= 35,00m³ - MATERIAL					8.340,67
10.1	10.1	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - EXTRAVASOR E LIMPEZA					8.340,67
10.1.1	I6667	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L= 500	UN	1,00	1.006,05	1.170,24	1.170,24
10.1.2	I3426	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 150 PN10	UN	1,00	809,33	941,41	941,41
10.1.3	I4661	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=4000	UN	1,00	3.236,22	3.764,37	3.764,37
10.1.4	I6666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 L= 500	UN	1,00	808,05	939,92	939,92
10.1.5	I5327	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 100 PN16	UN	1,00	690,13	802,76	802,76
10.1.6	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	8,00	11,72	13,63	109,04
10.1.7	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	16,00	27,72	32,24	115,84

10.1.8	16428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	UN	1,00	16,65	19,37	19,37
10.1.9	16429	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA	UN	2,00	33,41	38,86	77,72
11	11	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - SERVIÇOS					160.580,79
11.1	11.1	SERVIÇOS PRELIMINARES					12.415,52
11.1.1	C2875	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	M	5.969,00	1,66	2,08	12.415,52
11.2	11.2	MOVIMENTO DE TERRA					76.505,63
11.2.1	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	802,23	9,57	12,02	9.642,80
11.2.2	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	630,33	22,05	27,69	17.453,84
11.2.3	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	1.432,56	27,47	34,49	49.408,99
11.3	11.3	BLOCOS DE ANCORAGEM					2.634,94
11.3.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	M3	2,69	780,13	979,53	2.634,94
11.4	11.4	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES					27.576,78
11.4.1	C0281	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm	M	5.969,00	3,68	4,62	27.576,78
11.5	11.5	ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO					1.457,63
11.5.1	C1250	ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO	M	59,69	19,45	24,42	1.457,63
11.6	11.6	CAIXAS DE REGISTROS E TRAVESSIA					6.002,29
11.6.1	C0653	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm	UN	7,00	682,92	857,47	6.002,29
11.7	11.7	TRAVESSIA POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO					33.988,00
11.7.1	C3474	TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO ATÉ DN 100 (COMPLETO)	M	13,30	1.714,35	2.152,54	28.628,78
11.7.2	COMP. PROP.	CAIXA EM CONCRETO COM FUNDO EM CONCRETO E TAMPA(1,00 X 1,00 X 1,92 M)	UN	2,00	2.134,13	2.679,61	5.359,22
12	12	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - MATERIAL					383.049,03
12.1	12.1	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES					352.165,32
12.1.1	16523	TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	M	6.118,23	49,48	57,56	352.165,32
12.1	12.1	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS					309,76
12.2.1	13094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FOFO 1MPa DN 100	UN	32,00	8,32	9,68	309,76

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Rúbrica  
R\$ 616  
Rúbrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO -MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE/2016



<b>12.3</b>	<b>12.3</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS</b>							<b>11.388,28</b>
12.3.1	13330	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	22,00	299,98	348,94			7.676,68
12.3.2	13347	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	5,00	313,54	364,71			1.823,55
12.3.3	13363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	5,00	324,63	377,61			1.888,05
<b>12.4</b>	<b>12.4</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE VENTOSA</b>							<b>12.201,30</b>
12.4.1	13576	TE FoFo BBF DN 100 x 50 PN10	UN	5,00	556,18	646,95			3.234,75
12.4.2	15325	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 50 PN16	UN	5,00	456,47	530,97			2.654,85
12.4.3	15719	VENTOSA SIMPLES C/ FLANGES DN 50 PN25	UN	5,00	1.017,21	1.183,22			5.916,10
12.4.4	16418	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 50 PN10 P/ ÁGUA	UN	10,00	10,57	12,30			123,00
12.4.5	14241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	20,00	11,72	13,63			272,60
<b>12.5</b>	<b>12.5</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA</b>							<b>2.252,22</b>
12.5.1	13629	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 100 x 50	UN	2,00	230,05	257,59			535,18
12.5.2	13159	TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647)	M	12,00	17,57	20,44			245,28
12.5.3	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10	UN	2,00	632,63	735,88			1.471,76
<b>12.6</b>	<b>12.6</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DA TRAVESSIA II</b>							<b>4.732,15</b>
12.6.1	16523	TUBO PVC DE FoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	M	13,85	49,48	57,56			797,21
12.6.2	15057	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100 PN10	UN	2,00	1.683,11	1.957,79			3.915,58
12.6.3	13094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	UN	2,00	8,32	9,68			19,36
<b>13</b>	<b>13</b>	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - SERVIÇOS</b>							<b>3.070,54</b>
<b>13.1</b>	<b>13.1</b>	<b>MONTAGEM</b>							<b>3.070,54</b>
13.1.1	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.445,48	3.070,54			3.070,54
<b>14</b>	<b>14</b>	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - MATERIAL</b>							<b>14.739,36</b>
<b>13.1</b>	<b>13.1</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - CHEGADA</b>							<b>14.739,36</b>
14.1.1	13363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 100	UN	1,00	324,63	377,61			377,61
14.1.2	14645	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1500	UN	1,00	1.543,13	1.794,97			1.794,97

MISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 612  
Rubricado

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0511606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0511606500  
Reg. no CREA: 50361

14.1.3	19990	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 100 PN10	UN	1,00	1.323,73	1.539,76	1.539,76
14.1.4	14465	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=4500	UN	1,00	3.487,48	4.056,64	4.056,64
14.1.5	14464	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=4000	UN	1,00	3.261,00	3.793,20	3.793,20
14.1.6	14646	TUBO FoFo C/ FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=2000	UN	1,00	1.769,55	2.058,34	2.058,34
14.1.7	14242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	32,00	27,72	32,24	1.031,68
14.1.8	16428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	UN	4,00	16,65	19,37	77,48
14.1.9	13094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	UN	1,00	8,32	9,68	9,68
<b>TOTAL:</b>							<b>1.468.185,19</b>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611608500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611608500  
Reg no CREA: 50361

**2.1.1. RESUMO DO ORÇAMENTO**

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	%	VALOR TOTAL (R\$)
1	INSTALAÇÃO DA OBRA	4,41	R\$ 64.800,38
2	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - SERVIÇOS	0,55	R\$ 8.124,30
3	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - MATERIAIS	2,79	R\$ 40.931,04
4	ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO - SERVIÇOS	1,41	R\$ 20.666,71
5	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - SERVIÇO	4,90	R\$ 71.894,78
6	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - MATERIAL	8,03	R\$ 117.869,14
7	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇO	8,81	R\$ 129.281,29
8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL	28,40	R\$ 417.037,78
9	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDADO V= 35,00m³ - SERVIÇOS	1,89	R\$ 27.799,38
10	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDADO V= 35,00m³ - MATERIAL	0,57	R\$ 8.340,67
11	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - SERVIÇOS	10,94	R\$ 160.580,79
12	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - MATERIAL	26,09	R\$ 383.049,03
13	RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - SERVIÇOS	0,21	R\$ 3.070,54
14	RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - MATERIAL	1,00	R\$ 14.739,36
TOTAL DO ORÇAMENTO			R\$ 1.468.185,19

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFIs. 619  
Rubrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro de Oliveira  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**2.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	TOTAL DA PARCELA
1	INSTALAÇÃO DA OBRA	50% R\$ 32.400,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	50% R\$ 32.400,19	100% R\$ 64.800,38
2	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - SERVIÇOS	50% R\$ 4.062,15	R\$ 4.062,15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100% R\$ 8.124,30
3	CAPTAÇÃO EM POÇO AMAZONAS PROJETADO - MATERIAIS	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 20.465,52	50% R\$ 20.465,52	100% R\$ 40.931,04
4	ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO - SERVIÇOS	10% R\$ 2.066,67	30% R\$ 6.200,01	30% R\$ 6.200,01	30% R\$ 6.200,01	R\$ 0,00	R\$ 0,00	100% R\$ 20.666,71
5	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - SERVIÇO	10% R\$ 7.189,48	20% R\$ 14.378,96	20% R\$ 14.378,96	20% R\$ 14.378,96	20% R\$ 14.378,96	10% R\$ 7.189,48	100% R\$ 71.894,78
6	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - MATERIAL	10% R\$ 11.786,91	20% R\$ 23.573,83	20% R\$ 23.573,83	20% R\$ 23.573,83	20% R\$ 23.573,83	10% R\$ 11.786,91	100% R\$ 117.869,14
7	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇO	20% R\$ 25.856,26	20% R\$ 25.856,26	20% R\$ 25.856,26	20% R\$ 25.856,26	20% R\$ 25.856,26	R\$ 0,00	100% R\$ 129.281,29
8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL	20% R\$ 83.407,56	20% R\$ 83.407,56	20% R\$ 83.407,56	20% R\$ 83.407,56	20% R\$ 83.407,56	R\$ 0,00	100% R\$ 417.037,78
9	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDDADO V= 35,00m <sup>3</sup> - SERVIÇOS	20% R\$ 5.559,88	20% R\$ 5.559,88	20% R\$ 5.559,88	20% R\$ 5.559,88	20% R\$ 5.559,88	R\$ 0,00	100% R\$ 27.799,38
10	RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDDADO V= 35,00m <sup>3</sup> - MATERIAL	20% R\$ 1.668,13	20% R\$ 1.668,13	20% R\$ 1.668,13	20% R\$ 1.668,13	20% R\$ 1.668,13	R\$ 0,00	100% R\$ 8.340,67
11	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - SERVIÇOS	10% R\$ 16.058,08	20% R\$ 32.116,16	20% R\$ 32.116,16	20% R\$ 32.116,16	20% R\$ 32.116,16	10% R\$ 16.058,08	100% R\$ 160.580,79
12	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - MATERIAL	10% R\$ 38.304,90	20% R\$ 76.609,81	20% R\$ 76.609,81	20% R\$ 76.609,81	20% R\$ 76.609,81	10% R\$ 38.304,90	100% R\$ 383.049,03
13	RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - SERVIÇOS	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.535,27	50% R\$ 1.535,27	100% R\$ 3.070,54
14	RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE - MATERIAL	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 7.369,68	50% R\$ 7.369,68	100% R\$ 14.739,36
<b>TOTAL GERAL:</b>		228.360,21	273.432,74	269.370,59	269.370,59	292.541,04	135.110,03	R\$ 1.468.185,19
		228.360,21	501.792,94	771.163,53	1.040.534,11	1.333.075,16	1.468.185,19	

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFis. 020  
Rúbrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
Rég. no CREA: 51061

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil



2.2.2 10705 CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)

Total = 6,00

Observações	Nº DE MANILHA S - DN 2,0m	MONTAGE M DAS MANILHAS S (min)	Nº LAIES + - DN 3m	MONTAG EM DA LAJES (min)	TOTAL MINUT OS / 60	Sub-Total
>	>	10,00	2,00	30,00	6,00	6,00
Anéis enterrados						
<b>4 ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO - SERVIÇOS</b>						
<b>4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>						
4.1.1 C2102 RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	>	Extensão x Largura				Total = 20,00
>	>	4,00 x 5,00				Sub-Total = 20,00
>	>					= 20,00
<b>4.2 LOCAÇÃO</b>						
4.2.1 C1630 LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	>	Extensão x Largura				Total = 20,00
>	>	4,00 x 5,00				Sub-Total = 20,00
>	>					= 20,00
<b>4.3 MOVIMENTO DE TERRA</b>						
4.3.1 C1256 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	>	Extensão x Largura x Altura	Repetiçõ es			Total = 1,37
>	>	1,40 x 0,50 x 0,51	x 2,00			Sub-Total = 1,37
>	>	1,30 x 0,50 x 0,51	x 2,00			= 0,71
>	>					= 0,66
<b>4.3.2 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA</b>						
Observações	>	Extensão x Largura x Altura	Repetiçõ es			Total = 0,94
Escavado	>	1,40 x 0,21 x 0,21	x 2,00			Sub-Total = 0,94
Embasamento	>	1,30 x 0,40 x 0,30	x 2,00			= 1,37
Concreto	>					= -0,12
>	>					= -0,81

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFis. 022  
Rúbrica

4.3.3	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	Observações	>	Volume escavado	>	Volume Reaterro		Total =	0,43	
				>	1,37	>	0,94		Sub-Total =	0,43	
				>					=	0,43	
<b>4.4</b>		<b>ALVENARIA DE FUNDAÇÃO</b>									
4.4.1	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	Observações	>	Extensão	>	Largura	>	Altura	>	Repetições
			Casa de comando	>	1,40	>	0,40	>	0,30	>	2,00
			Casa de comando	>	1,30	>	0,40	>	0,30	>	2,00
				>							
									Total =	0,65	
									Sub-Total =	0,65	
									=	0,34	
									=	0,31	
4.4.2	C0056	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO FURADO, C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8)	Observações	>	Extensão	>	Largura	>	Altura	>	Repetições
			Casa de comando	>	1,40	>	0,21	>	0,21	>	2,00
			Casa de comando	>	1,30	>	0,21	>	0,21	>	2,00
				>							
									Total =	0,23	
									Sub-Total =	0,23	
									=	0,12	
									=	0,11	
<b>4.5</b>		<b>ALVENARIA DE ELEVAÇÃO</b>									
4.5.1	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8)	Observações	>	Extensão	>	Largura	>	Altura	>	Repetições
			Casa de comando	>	1,40	>	0,21	>	0,21	>	2,00
			Casa de comando	>	1,30	>	0,21	>	0,21	>	2,00
				>							
									Total =	13,29	
									Sub-Total =	13,29	
									=	6,50	
									=	3,02	
									=	3,38	
									=	0,39	
4.5.2	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	Observações	>	Extensão	>	Largura	>	Altura	>	Repetições
			Casa de comando	>	1,40	>	0,28	>	0,28	>	2,00 / 2,00
				>							
									Total =	0,50	
									Sub-Total =	0,50	
									=	0,50	
4.6		<b>CONCRETO</b>									
			Casa de comando	>	0,50	>	0,50	>	0,50	>	2,00
				>							

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFis. 623  
Rúbrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 16.115.000/000  
Reg. no CREA 150361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N. 16.115.000/000  
Reg. no CREA 150361

4.6.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	Total =	0,18
				>	1,40	x	1,30	x	0,10	Sub-Total =	0,18
				>						=	0,18
<b>COBERTA</b>											
4.7			Observações	>	Extensão	x	Largura			Total =	3,06
4.7.1	C4418	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 2,01 A 3 m	Casa de comando	>	1,70	x	1,80			Sub-Total =	3,06
				>						=	3,06
4.7.2	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	Observações	>	Extensão	x	Largura			Total =	3,06
				>	1,70	x	1,80			Sub-Total =	3,06
				>						=	3,06
<b>REVESTIMENTO</b>											
4.8.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENERAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5 mm P/ PAREDE	Observações	>	Extensão	x	Altura	x	Repetições	Total =	26,56
				>	1,40	x	2,32	x	4,00	Sub-Total =	26,56
				>	1,30	x	2,32	x	2,00	=	12,99
				>	1,30	x	2,60	x	2,00	=	6,03
				>	1,40	x	0,28	x	4,00 / 2,00	=	6,76
				>						=	0,78
4.8.2	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENERAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	Observações	>	Extensão	x	Altura			Total =	3,06
				>	1,70	x	1,80			Sub-Total =	3,06
				>						=	3,06
4.8.3	C2112	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CAL EM PASTA E AREIA PENERADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	Observações	>	Extensão	x	Altura			Total =	3,06
				>	1,70	x	1,80			Sub-Total =	3,06
				>						=	3,06

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 40361

COMISSÃO LICITAÇÃO  
Fis. 624  
Rubrica

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361



4.8.4 C3408 REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3

Total = 26,56

Observações	Extensão	Altura	Repetições	Sub-Total
>	>	>	>	=
Casa de comando	1,40	2,32	4,00	12,99
Casa de comando	1,30	2,32	2,00	6,03
Casa de comando	1,30	2,60	2,00	6,76
Casa de comando (inclinação telhado)	1,40	0,28	4,00 / 2,00	0,78
>	>	>	>	=

4.9 PISO

4.9.1 C1611 LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM

Total = 1,82

Observações	Extensão	Largura	Sub-Total
>	>	>	=
Casa de comando	1,40	1,30	1,82
>	>	>	=

4.9.2 C1916 PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1,5cm C/ IMPERMEABILIZANTE

Total = 1,82

Observações	Extensão	Largura	Sub-Total
>	>	>	=
Casa de comando	1,40	1,30	1,82
>	>	>	=

4.10 ESQUADRIAS

4.10.1 C1970 PORTA DE FERRO EM CHAPA

Total = 1,26

Observações	Altura	Largura	Sub-Total
>	>	>	=
Casa de comando	2,10	0,60	1,26
>	>	>	=

4.11.1 CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES

4.11.1 C0589 CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES

Total = 24,50

Observações	Extensão	Altura	Quantidade	Sub-Total
>	>	>	>	=
Cerca de proteção	18,00	0,70	2,00	24,50
>	>	>	>	=

4.11.2 C1614 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA

Total = 3,78

Observações	Extensão	Altura	Sub-Total
>	>	>	=
Portão de entrada	1,00	0,70	3,78
>	>	>	=

Observações	>	Igual a área de alvenaria dividido por 2	Sub-Total	=	13,28
4.11.3 C1615 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	>		Total	=	13,28
4.11.4 C1279 ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	>		Sub-Total	=	13,28
Observações	>	Igual a área de alvenaria dividido por 2	Total	=	0,00
Observações	>	Igual a área de alvenaria dividido por 2	Total	=	5,72
Observações	>		Sub-Total	=	5,72
Portão da cerca de proteção	>	Largura x Altura x Repetições		=	3,20
Porta	>	Largura x Altura x Repetições		=	2,52
4.12 CALÇADA	>		Total	=	3,70
4.12.1 C3410 CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	>		Sub-Total	=	3,70
Observações	>	Extensão x Largura x Quantidade		=	5,52
Calçada de Proteção	>	2,40 x 2,30 x 1,00		=	-1,82
Casa de comando	>	1,40 x 1,30 x 1,00		=	
4.13 URBANIZAÇÃO	>		Total	=	17,00
4.13.1 C0733 CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	>		Sub-Total	=	17,00
Observações	>	lado 1 x lado 2 x lado 3 x lado 4 x desconto		=	18,00
Cerca de proteção	>	4,00 x 5,00 x 4,00 x 5,00		=	-1,00
subtrai-se 1 m para portão de acesso	>		Total	=	0,72
4.13.2 C2862 LASTRO DE BRITA	>		Sub-Total	=	0,72
Observações	>	Extensão x Largura		=	20,00
Área locada	>	5,00 x 4,00		=	-5,52
Área casa de bombas com calçada (retraiada)	>	2,40 x 2,30		=	0,00
4.13.3 C1999 PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	>		Total	=	



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50851

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

Observações	Extensão	Largura	Sub-Total		
>	>	>	=		
>	> 1,60	x 1,00	= 1,60		
>	>	>	=		
<b>5 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB - SERVIÇO</b>					
<b>5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					
<b>5.1.1 C2875 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA</b>					
Observações	Extensão		Total = 1703,81		
>	> 1703,81		= 1703,81		
>	>		=		
<b>5.2 MOVIMENTO DE TERRA</b>					
<b>5.2.1 C2789 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m</b>					
Observações	Extensão	Largura	Altura	Fator	Total
>	> 1703,81	x 0,40	x 0,60	x 56%	= 228,99
>	>	>	>	>	=
>	>	>	>	>	=
<b>5.2.2 C2796 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m</b>					
Observações	Extensão	Largura	Altura	Fator	Total
>	> 1703,81	x 0,40	x 0,60	x 44%	= 179,92
>	>	>	>	>	=
>	>	>	>	>	=
<b>5.2.3 C2920 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA</b>					
Observações	Extensão	Largura	Altura	Fator	Total
>	> 1703,81	x 0,40	x 0,60	x 100%	= 408,91
>	>	>	>	>	=
<b>5.3 BLOCO DE ANCORAGEM</b>					
<b>5.3.1 C3403 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa</b>					
Observações	Tipo de Curva	Volume	Quantidade	Total	
>	>	x	x	=	
>	>	x	x	=	
<b>Total = 0,32</b>					
<b>Sub-Total = 0,32</b>					

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFis 627  
Rúbrica



7 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇO

7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES (OBRAS CIVIL)

7.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	Observações	>	Extensão	x	Largura		Total =	156,00
				>	13,00	x	12,00		Sub-Total =	156,00
7.1.2	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	Observações	>	Extensão	x	Largura		Total =	156,00
				>	13,00	x	12,00		Sub-Total =	156,00
				>						

7.2 MOVIMENTO DE TERRA

7.2.1	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =	5,55
			Casa de comando	>	4,00	x	0,40	x	0,71	x	2,00		2,27
			Casa de comando	>	3,00	x	0,40	x	0,71	x	3,00		2,56
			Casa de comando	>	2,55	x	0,40	x	0,71	x	1,00		0,72

7.2.2 C2921 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

			Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =	0,78
			Casa de comando	>	4,00	x	0,40	x	0,10	x	2,00		0,32
			Casa de comando	>	3,00	x	0,40	x	0,10	x	3,00		0,36
			Casa de comando	>	2,55	x	0,40	x	0,10	x	1,00		0,10

7.2.3 C2989 ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA

			Observações	>	Volume escavado	-	Volume Reaterro		Total =	4,77
				>	5,55	-	0,78		Sub-Total =	4,77
				>						4,77

**7.3 FUNDAÇÃO**

7.3.1	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =
		Casa de comando		>	4,00	x	0,40	x	0,30	x	2,00	2,35
		Casa de comando		>	3,00	x	0,40	x	0,30	x	3,00	1,08
		Casa de comando		>	2,55	x	0,40	x	0,30	x	1,00	0,31
7.3.2	C4592	ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM TIOLO CERÂMICO FURADO C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA 1:4	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =
		Casa de comando		>	4,00	x	0,40	x	0,20	x	2,00	0,64
		Casa de comando		>	3,00	x	0,40	x	0,20	x	3,00	0,72
		Casa de comando		>	2,55	x	0,40	x	0,20	x	1,00	0,20
7.3.3	C0089	ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO C/ARMAÇÃO EM FERRO	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =
		Casa de comando		>	4,00	x	0,10	x	0,10	x	2,00	0,08
		Casa de comando		>	3,00	x	0,10	x	0,10	x	3,00	0,09
		Casa de comando		>	2,55	x	0,10	x	0,10	x	1,00	0,03

**7.4 ALVENARIA DE ELEVAÇÃO**

7.4.1	C0073	ALVENARIA DE TIOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8)	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Repetições	Total =
		Casa de comando		>	4,00	x	2,89	x	1,00			11,56
		Casa de comando		>	4,00	x	2,50	x	1,00			10,00
		Casa de comando (inclinação telhado)		>	3,00	x	0,39	x	3,00	/	2,00	2,76
		Casa de comando (PAREDE INTERNA)		>	2,55	x	2,74	x	1,00			2,55
		Casa de comando (PAREDE INTERNA)		>	3,00	x	2,50	x	3,00			52,81



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0871606500

Anna Rosângela de Oliveira  
Engenheira Civil  
Reg. No. CREA: 50361

7.4.2	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Repetições	Total =	1,00
			Casa de comando	>	1,00	x	1,00	x	1,00	Sub-Total =	1,00
				>						=	1,00
<b>7.6</b>	<b>PISO</b>										
7.6.1	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Largura	Total =	1,20
			Casa de comando	>	4,00	x	3,00	x	0,10	Sub-Total =	1,20
7.6.2	C1916	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1-4, ESP.=1,5cm C/ IMPERMEABILIZANTE	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Largura	Total =	12,00
			Casa de comando	>	4,00	x	3,00	x		Sub-Total =	12,00
				>						=	12,00
<b>7.7</b>	<b>COBERTA</b>										
7.7.1	C4418	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 2,01 A 3 m	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Largura	Total =	20,00
			Casa de comando	>	5,00	x	4,00	x		Sub-Total =	20,00
				>						=	20,00
7.7.2	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Largura	Total =	20,00
			Casa de comando	>	5,00	x	4,00	x		Sub-Total =	20,00
				>						=	20,00
<b>7.8</b>	<b>REVESTIMENTO</b>										
7.8.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/PAREDE	Observações	>	Área	x	Repetições	x	Repetições	Total =	105,61
			Casa de comando	>	5,00	x	4,00	x		Sub-Total =	105,61
				>						=	105,61
			Quantitativo igual a área de alvenaria.	>	52,81	x	2,00	x			

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFIs. 636  
Rúbrica  
Ple

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0511604800  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611604800  
Reg. no CREA: 50361

7.8.2	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	Observações	>	Área	x	Repetições	Total =	20,00
			Quantitativo igual a área de cobertura, multiplicado por 2 para atender as duas faces de alvenaria	>	20,00	x	1,00	Sub-Total =	20,00
				>				=	20,00
7.8.3	C2116	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	Observações	>	Área	x	Repetições	Total =	40,00
			Casa de comando	>	20,00	x	2,00	Sub-Total =	40,00
				>				=	40,00
7.8.4	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	Observações	>	Área	x	Repetições	Total =	105,61
			Quantitativo igual a área de alvenaria, menos a área que será aplicado revestimento cerâmico.	>	52,81	x	2,00	Sub-Total =	105,61
				>				=	
				>				=	
7.9	ESQUADRIAS								
7.9.1	C1970	PORTA DE FERRO EM CHAPA	Observações	>	Quantidade	x	Largura	Total =	2,10
			Casa de comando	>	1,00	x	2,10	Sub-Total =	2,10
				>				=	2,10
7.10	PINTURA								
7.10.1	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	Observações	>	Extensão	x	Altura	x	Quantidade
			Cerca de proteção	>	50,00	x	0,70	x	2,00
			Portão de entrada	>	1,00	x	0,70		-0,70
			Portão de entrada	>	4,00	x	0,70		-2,80
								Total =	69,30
								Sub-Total =	69,30
								=	70,00
								=	-0,70
								=	-2,80

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFIs: 632  
Rubrica

Alexs Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

Alexs Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE



7.10.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	Observações	>	Igual a área de alvenaria dividido por 2	Total =	26,40
				>		Sub-Total	26,40
7.10.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	Observações	>	Igual a área de alvenaria dividido por 2	Total =	26,40
				>		Sub-Total	0,00
7.10.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	Observações	>	Extensão x Altura x Repetições	Total =	24,20
		Portão da cerca de proteção		>	1,00 x 2,00 x 2,00	Sub-Total	4,00
		Portão da cerca de proteção		>	4,00 x 2,00 x 2,00		16,00
		Porta casa de comando		>	1,00 x 2,10 x 2,00		4,20
7.11		<b>CALÇADA</b>				Total =	9,84
7.11.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	Observações	>	Extensão x Largura x Quantidade	Sub-Total	9,84
		Calçada de Proteção		>	5,20 x 4,20 x 1,00		21,84
		Área da Casa de Química e Bombas		>	4,00 x 3,00 x 1,00		-12,00
7.12		<b>URBANIZAÇÃO</b>				Total =	49,00
7.12.1	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	Observações	>	Extensão	Sub-Total	49,00
		Cerca de proteção		>	49,00		49,00
		subtraí-se 1 m para portão de acesso		>			
7.12.2	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIO LINHO	Observações	>	altura x largura	Total =	1,60
				>	1,60 x 1,00	Sub-Total	1,60
				>			1,60

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFIs. 6.33  
Rúbrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

7.12.3	C2862	LASTRO DE BRITA	Observações	>	Extensão	x	Largura	π	R	Repetições	Total =
											Sub-Total =
											2,07
			Área locada	>	13,00	x	12,00				= 156,00
			Área da Casa + Calçada	>	5,20	x	4,20				= -21,84
			Área do RAP	>		x		3,14	2,20		= -15,20
			Caixa	>	1,80	x	1,80			1,00	= -3,24
			Caixa	>	1,24	x	1,24			2,00	= -3,08
			Base filtro	>		x		3,14	1,35		= -4,24
			Base floclulador	>		x		3,14	1,60		= -5,02
<b>9</b>			<b>RESERVATÓRIO APOIADO EM ANEL PRE MOLDADO V= 35,00m³ - SERVIÇOS</b>								
<b>9.1</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>								
9.1.1	C1.267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	Observações	>	π	x	r²	x	Altura		Total = 17,19
			escavação para base DN 4,00 - L=0,35cm	>	3,14	x	3,42	x	1,60		Sub-Total = 17,19
				>							= 17,19
				>							
9.1.2	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	Observações	>	Volume Escavado						Total = 3,24
			Base maior	>	17,19						Sub-Total = 3,24
				>							= 17,19
			Retirado Volume da Base	>	π	x	r²	x	Altura		= -4,30
			Retirado Volume do reservatório	>	3,14	x	3,42	x	0,40		= -9,65
				>	3,14	x	2,56	x	1,20		Total = 13,95
				>							Sub-Total = 13,95

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
CFIS. 034  
Rúbrica

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

9.2	CONCRETO		Observações	>	Volume		Sub-Total =	13,95
9.2.1	C0836 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL			>	13,95		=	13,95
				>				
			Observações	>	$\pi \times r^2 \times \text{Altura}$		Total =	1,07
			Concreto da base	>	3,14 x 3,42 x 0,10		Sub-Total =	1,07
				>			=	1,07
9.2.2	C0850 CONCRETO PRE-MISTURADO FCK 25 MPa		Observações	>	$\pi \times r^2 \times \text{Altura}$		Total =	3,22
			Base em concreto	>	3,14 x 3,42 x 0,30		Sub-Total =	3,22
				>			=	3,22
9.2.3	C0216 ARMADURA CA-50A MÉDIA D=6,3 A 10,0mm		Observações	>	Volume x Média Kg		Total =	161,00
				>	3,22 x 50,00		Sub-Total =	161,00
				>			=	161,00
9.2.4	C1504 LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVADO		Observações	>	Volume		Total =	4,29
				>	4,29		Sub-Total =	4,29
				>			=	4,29
9.4	IMPERMEABILIZAÇÃO		Observações	>	$\pi \times r \times \text{Altura}$		Total =	32,98
9.4.1	C5024 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, EM DUAS CAMADAS, TIPO II DE E=3MM E TIPO III DE E=4MM		Área das paredes internas	>	3,14 x 1,50 x 5,50		Sub-Total =	25,91
			Área da Base	>	3,14 x 2,25		=	7,07
				>				
9.5	CALÇADA		Observações	>	$\pi \times r \times \text{Altura}$		Sub-Total =	32,98
			Área das paredes internas	>	3,14 x 1,50 x 5,50		=	25,91
			Área da Base	>	3,14 x 2,25		=	7,07
				>				

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N.: 0611606500  
Rég. no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
R.N.: 0611606500  
Rég. no CREA: 50361

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fis. 635  
Rubrica

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.5.1 C3410 CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO

Observações	>	π	r	r²	Total =
Área locada da calçada - L=0,60cm	>	3,14	x	4,84	7,16
Área locada do RAP - Retirada	>	3,14	x	2,56	15,20
	>				-8,04

9.6 PINTURAS

9.6.1 C1614 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA

Observações	>	π	x	r	x	Altura	Total =
Área das paredes	>	3,14	x	1,60	x	4,30	21,60

9.7 MONTAGEM

9.7.2 I0705 CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)

Observações	>	Nº DE MANILHA S - DN 3m	x	M DAS MANILHAS S (min)	+ MONTAGE EM DA LAJES (min)	x	Nº LAJES - DN 3m	x	Altura	Total =
Altura Reservação	>	11,00	x	60,00	+ 60,00	x	1,00	x	1,00	12,00

11 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT - SERVIÇOS

11.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

11.1.1 C2875 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA

Observações	>	Extensão	Total =
Adutora de Água Tratada	>	5969,00	5969,00

11.2 MOVIMENTO DE TERRA

11.2.1 C2789 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1ª CAT. PROF. ATÉ 2,00m

Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Fator	Total =
Será subtraído o valor escavado na travessia	>	5969,00	x	0,40	x	0,60	x	56%	802,23

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 06/11606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN 06/11606500  
Reg no CREA: 50361

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 036  
Rúbrica

SISTEMA ADUTOR DE BOM PRINCÍPIO - MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



**11.7 TRAVESSIA POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO**

COMP

11.7.2 PROP. CAIXA EM CONCRETO COM FUNDO EM CONCRETO E TAMPA(1,00 X 1,00 X 1,92 M)

Observações	>	Extensão	x	Altura	x	Repetições	Total =	
>	>	1,00	x	1,87	x	2,00	3,74	
							Sub-Total =	3,74
							Total =	3,74

**12.1 FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**

12.1.1 16523 TUBO PVC DEFOFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)

Observações	>	Extensão	x	Fator	Total =	
>	>	5969,00	x	1,025	6118,23	
					Sub-Total =	6118,23
					Total =	6118,23

Max Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

Max Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361



## 2.4. TABELA DE COTAÇÃO

OBRA: SISTEMA ADUTOR DA COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE

TABELA: TABELA SEINFRA 28.1/SINAPI JANEIRO 2024/SICRO ABRIL 2023 (COM DESONERAÇÃO)

COTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS									
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO ITEM	EMPRESAS				PREÇO UNITÁRIO MÉDIO (R\$)		
			QUANTIDADE	FORNECEDOR	VALORES (R\$)	DATA DA COTAÇÃO	S/BDI	C/BDI	
<b>COTAÇÃO DO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO FLOCODECANTADOR</b>									
1	COT.1	FLOCODECANTADOR DE BANDEJA EM FIBRA DN 2,50M X 5,5M, COM ESCADA, TAMPA, COM DUAS BANDEJAS FLOCULADORAS DISTANCIAS ENTRE AS BANDEJAS E FURO NAS PLACAS CONFORME PROJETO INCLUSO CONEXÕES.	1,00	TECNOSAN	R\$ 100.150,00	8/8/2023	R\$ 100.150,00	R\$ 116.975,20	
				FILTRAR	R\$ 182.192,27	10/8/2023			
				CEARA SANEAMENTO	R\$ 189.779,15	10/8/2023			
<b>COTAÇÃO DE BOMBAS</b>									
2	COT.2	BOMBA SUBMERSA PARA POÇO V=22,04m³/h / H=36,67mca	1,00	HIDROCOMANDO BOMBAS	R\$ 7.706,00	8/8/2023	R\$ 7.706,00	R\$ 9.000,61	
				BARATÃO DA IRRIGAÇÃO	R\$ 8.105,00	10/8/2023			
				HIDROPEÇAS - HIDROMECANICA	R\$ 8.967,00	10/8/2023			
3	COT.3	BOMBA CENTRIFUGA PARA RETROLAVAGEM V=188,40m³/h / H=6,17mca	1,00	HIDROCOMANDO BOMBAS	R\$ 14.015,00	8/8/2023	R\$ 14.015,00	R\$ 16.369,52	
				BARATÃO DA IRRIGAÇÃO	R\$ 14.800,00	10/8/2023			
				HIDROPEÇAS - HIDROMECANICA	R\$ 15.310,00	10/8/2023			
4	COT.4	BOMBA SUBMERSA ELEVATÓRIA Q=20,97m³/h / H=95,22mca	1,00	HIDROCOMANDO BOMBAS	R\$ 10.141,00	8/8/2023	R\$ 10.141,00	R\$ 11.550,00	
				BARATÃO DA IRRIGAÇÃO	R\$ 10.810,00	10/8/2023			
				HIDROPEÇAS - HIDROMECANICA	R\$ 11.550,00	10/8/2023			



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**2.5. COMPOSIÇÃO BDI SERVIÇOS**

DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS			
<b>I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO</b>			
<b>1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)</b>			<b>3,43%</b>
1.1 - Mão-de-obra Indireta			3,43%
<b>2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)</b>			<b>0,28%</b>
2.1 - Seguro (S)			0,18%
2.1 - Garantia (G)			0,10%
<b>3 - RISCO (R)</b>			<b>1,00%</b>
3.1 - Risco			1,00%
<b>4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)</b>			<b>0,94%</b>
4.1 - Despesas financeiras			0,94%
<b>II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO</b>			
<b>1 - IMPOSTOS (I)</b>			<b>10,15%</b>
1.1 - COFINS			3,00%
1.2 - PIS			0,65%
1.3 - ISS			2,00%
1.4 - CPRB			4,50%
<b>2 - LUCRO (L)</b>			<b>6,74%</b>
<b>III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)</b>			
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$			<b>25,56%</b>
Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (BDI SERVIÇO ADOTADO) =			<b>25,56%</b>
BDI baseado no ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - Plenário de 25.09.2013.			
<b>LIMITES</b>			
2.4 PARA O TIPO DE OBRA "CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS"			
<b>PARCELA BDI</b>	<b>1 QUARTIL</b>	<b>MÉDIO</b>	<b>3 QUARTIL</b>
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,43%	4,93%	6,71%
SEGURO E GARANTIA	0,28%	0,49%	0,75%
RISCO	1,00%	1,39%	1,74%
DESPESAS FINANCEIRAS	0,94%	0,99%	1,17%
LUCRO	6,74%	8,04%	9,40%
PIS, COFINS E ISSQN	CONFORME LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA		



**2.6. COMPOSIÇÃO BDI MATERIAIS**

DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE MATERIAL			
<b>I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO</b>			
1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)			1,50%
1.1 - Mão-de-obra Indireta			1,50%
2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)			0,30%
2.1 - Seguro (S)			0,19%
2.1 - Garantia (G)			0,11%
3 - RISCO (R)			0,56%
3.1 - Risco			0,56%
4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)			0,85%
4.1 - Despesas financeiras			0,85%
1 - IMPOSTOS (I)			8,15%
1.1 - COFINS			3,00%
1.2 - PIS			0,65%
1.3 - ISS			0,00%
1.4 - CPRB			4,50%
2 - LUCRO (L)			3,50%
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$			16,32%
Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (BDI SERVIÇO ADOTADO) =			16,32%
BDI baseado no ACÓRDÃO N° 2622/2013 - TCU - Plenário de 25.09.2013.			
LIMITES			
2.7 PARA "FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS"			
PARCELA BDI	1 QUARTIL	MÉDIO	3 QUARTIL
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	1,50%	3,45%	4,49%
SEGURO E GARANTIA	0,30%	0,48%	0,82%
RISCO	0,56%	0,85%	0,89%
DESPESAS FINANCEIRAS	0,85%	0,85%	1,11%
LUCRO	3,50%	5,11%	6,29%
PIS, COFINS E ISSQN	CONFORME LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA		

**2.7. ENCARGOS**



ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 028.1 (DESONERADA) E 028 (ONERADA)					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 028.1		TABELA 028	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTAS %
<b>A</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS</b>	<b>16,80</b>	<b>16,80</b>	<b>36,80</b>	<b>36,80</b>
A1	INSS	0,00	0,00	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50	2,50	2,50
A7	SEGURO DE ACIDENTES	3,00	3,00	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00	8,00	8,00
<b>B</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>48,36</b>	<b>19,04</b>	<b>48,36</b>	<b>19,04</b>
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,85	0,00	17,85	0,00
B2	FERIADOS	3,71	0,00	3,71	0,00
B3	AUXILIO ENFERMIDADE	0,87	0,66	0,87	0,86
B4	13º SALÁRIO	11,03	8,33	11,03	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07	0,05	0,07	0,05
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,74	0,56	0,74	0,56
B7	DIAS DE CHUVAS	1,59	0,00	1,59	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11	0,08	0,11	0,08
B9	FÉRIAS GOZADAS	12,35	9,33	12,35	9,33
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,04	0,03	0,04	0,03
<b>C</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>10,70</b>	<b>8,09</b>	<b>10,70</b>	<b>8,09</b>
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	5,52	4,17	5,52	4,17
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,13	0,10	0,13	0,10
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	1,72	1,30	1,72	1,30
C4	DEPOSITO DE RECISÃO S/ JUSTA CAUSA	2,87	2,17	2,87	2,17
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,46	0,35	0,46	0,35
<b>D</b>	<b>REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO</b>	<b>8,58</b>	<b>3,55</b>	<b>18,29</b>	<b>7,38</b>
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	8,12	3,20	17,80	7,01
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,46	0,35	0,49	0,37
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>84,44</b>	<b>47,48</b>	<b>114,15</b>	<b>71,31</b>

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606300  
Reg no CREA: 50361

SINAPI - Composição de Encargos Sociais



**CEARÁ** VIGÊNCIA A PARTIR DE 11/2022

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	<b>Total</b>	<b>15,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,85%	Não incide	17,85%	Não incide
B2	Ferriados	3,71%	Não incide	3,71%	Não incide
B3	Auxilio - Enfermidade	0,87%	0,66%	0,87%	0,66%
B4	13º Salário	10,98%	8,33%	10,98%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,58%	Não incide	1,58%	Não incide
B8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	11,63%	8,83%	11,63%	8,83%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%	0,04%	0,03%
B	<b>Total</b>	<b>47,57%</b>	<b>18,54%</b>	<b>47,57%</b>	<b>18,54%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,49%	4,17%	5,49%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	2,43%	1,84%	2,43%	1,84%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,02%	2,29%	3,02%	2,29%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%	0,46%	0,35%
C	<b>Total</b>	<b>11,53%</b>	<b>8,75%</b>	<b>11,53%</b>	<b>8,75%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,99%	3,11%	17,51%	6,82%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46%	0,35%	0,49%	0,37%
D	<b>Total</b>	<b>8,45%</b>	<b>3,46%</b>	<b>18,00%</b>	<b>7,19%</b>
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>84,35%</b>	<b>47,55%</b>	<b>113,90%</b>	<b>71,26%</b>

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg. no CREA: 50361

3. ANEXOS

  
Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

**3.1. 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 CE20241366770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

**1. Responsável Técnico**

ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0611606500

Registro: 50361D CE

Empresa contratada: ALEX R DE OLIVEIRA - ME

Registro: 0010361979-CE

**2. Dados do Contrato**

Contratante: MUNICÍPIO DE MORRINHOS

RUA José Ibiapina Rocha

Complemento:

Cidade: MORRINHOS

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.566.920/0001-10

Nº: S/N

CEP: 62550000

Contrato: 0805.01/2023.01

Celebrado em: 12/12/2023

Valor: R\$ 37.666,48

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**

RUA BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE

Complemento:

Cidade: MORRINHOS

Data de Início: 12/12/2023

Previsão de término: 31/10/2024

Bairro: DISTRITO

UF: CE

Nº: S/N

CEP: 62550000

Coordenadas Geográficas: -3.225593, -40.080369

Finalidade: Outro

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICÍPIO DE MORRINHOS

CPF/CNPJ: 07.566.920/0001-10

**4. Atividade Técnica**

**16 - Execução**

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

Quantidade

Unidade

1,00

un

**14 - Elaboração**

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quantidade

Unidade

1,00

un

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA

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 > 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

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

1,00

un

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 > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

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

1,00

un

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: yd076  
Impresso em: 20/02/2024 às 09:57:43 por: ip: 177.184.149.102

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

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



Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

Alex Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
Nº CE20241366770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à  
CE20231306834

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO 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 > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #5.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un

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

**5. Observações**

ART REFERENTE AO PROJETO E ORÇAMENTO DO SERVIÇO DE SISTEMA ADUTOR DA COMUNIDADE DE BOM PRINCÍPIO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE. PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CE.

**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**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

ALEX RODRIGUES DE  
OLIVEIRA:84416157304

Assinado de forma digital por ALEX  
RODRIGUES DE OLIVEIRA:84416157304  
Dados: 2024.07.20 15:34:00 -03'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ALEX RODRIGUES DE OLIVEIRA - CPF: 844.161.573-04

RAIMUNDO NONATO  
ROCHA:6431107187

Assinado eletronicamente no Sistema de  
Assinatura Digital  
Data: 2024.07.20 15:34:00 -03'00'

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
data

MUNICÍPIO DE MORRINHOS - CNPJ: 07.566.920/0001-10

**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\$ 99,64 Registrada em: 19/02/2024 Valor pago: R\$ 99,64 Nosso Número: 8215790180

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publicar/> com a chave: ycd75  
Impresso em: 20/02/2024 às 09:57:43 por: ip: 177.134.140.102



Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro Civil  
RN: 0611606500  
Reg no CREA: 50361

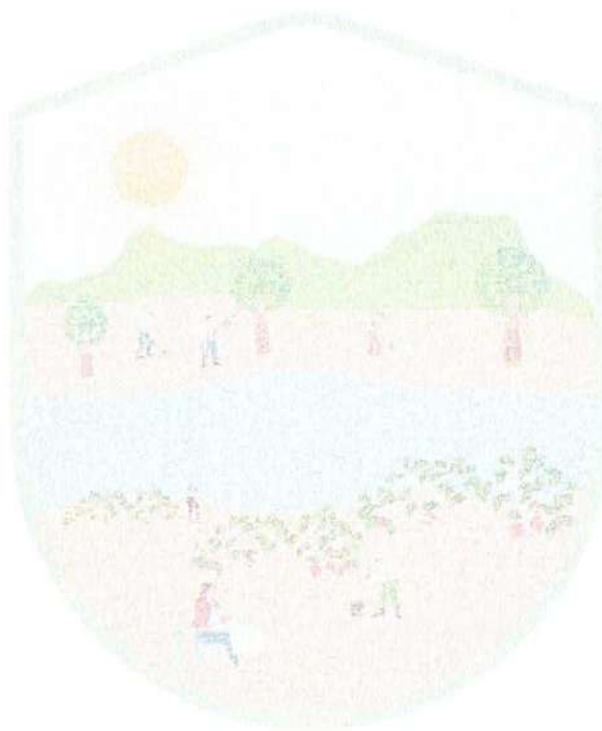
www.crea-ce.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

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





APÊNDICE AO ANEXO I.I – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR



Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso

X





## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

**Objeto:** CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS – CE.

### INTRODUÇÃO

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

Tal estudo consiste na primeira etapa do planejamento de uma contratação, de modo a assegurar a viabilidade e embasar o termo de referência, conforme previsto na Lei 14.133/2021.

A obra contemplada neste projeto será executada nas localidades do Município de Morrinhos e na sede do município.

### 1 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O objeto pretendido prevê os serviços de Construção de sistema de Abastecimento de Agua no Município de Morrinhos.

### 2 – PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

A contratação pretendida encontra-se alinhada com o Plano Anual de Contratações da Unidade Gestora do Município de Morrinhos.

### 3 – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Os serviços serão prestados por empresa especializada, devidamente regulamentada e autorizada pelos órgãos competentes, em conformidade pela legislação vigente e padrões de sustentabilidade exigidos nesse instrumento e no Projeto Básico.

#### a) Da execução dos serviços:

a.1) A execução dos serviços objeto da futura contratação deverá ser realizada, em regra, diretamente pela contratada, por intermédio de equipe técnica de profissionais com formações técnicas adequadas e experiências anteriores na execução de serviços técnicos semelhantes, observadas rigorosamente as especificações, prazos e condições contidas nos projetos técnicos (e documentos de especificações), como também todas demais condições e encargos de contratação fixadas texto base do Projeto Básico e Executivo, as boas técnicas de execução de projetos de recuperação e manutenção de fachadas externas, as normas técnicas da ABNT, as normas regulamentares de segurança e saúde no trabalho, entre outras.

a.2) Também deverá fazer parte integrante do escopo das obrigações da futura contratação o





fornecimento dos equipamentos e materiais especificados nos projetos técnicos, memorial descritivo e caderno de encargos; o escopo contratual deverá ser composto da obrigação de fornecimento de todo o ferramental e demais equipamentos de infraestrutura para execução dos serviços, como também de equipamentos de segurança do trabalho, fardamentos, alimentação e encargos da mão de obra, nos termos da legislação.

**b) Dos profissionais a serem utilizados na execução:**

b.1) A equipe técnica a ser utilizada na execução dos serviços objeto da futura contratação deverá ser composta, no mínimo, pelos seguintes profissionais, cujas capacidades deverão ser comprovadas pelos meios e no momento indicados, conforme tabela abaixo:

ITEM	PROFISSIONAL	REQUISITO TÉCNICO	MEIO DA COMPROVAÇÃO	MOMENTO DA COMPROVAÇÃO
1	Engenheiro Civil ou Arquiteto	Profissional com curso de formação superior em Engenharia Civil ou Arquitetura, e comprovada experiência.	- Acervo Técnico junto ao Conselho. - Comprovação de Quitação perante ao Conselho. - Comprovação de Vínculo com a empresa licitante.	LICITAÇÃO

**c) Dos requisitos de qualificação técnica para seleção da futura contratada:**

c.1) Deverão ser fixados requisitos técnicos de qualificação técnica para fins de seleção do futuro contratado, como também para contratação da equipe profissional de execução dos serviços, objetivando garantir a qualidade mínima necessária na execução do contrato.

c.2) Capacidade técnico-profissional:

- Deverá ser exigida indicação de profissional de nível superior ou equivalente, devidamente registrado no conselho profissional competente, para responder tecnicamente pela execução dos serviços;
- A capacidade do profissional deverá ser comprovada por meio de certidão de acervo técnico;
- Comprovação de que tal profissional tenha algum tipo de vínculo profissional com a empresa a ser contratada.

c.3) Capacidade técnico-operacional:

- A futura contratada deverá comprovar seu registro no conselho profissional competente, como também sua regularidade de situação;
- Deverão ser fixados parâmetros objetivos para aferir a compatibilidade entre os serviços indicados nos atestados de capacidade técnica e aqueles previstos no objeto da futura contratação.





**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

**d) Do regime de execução:**

d.1) Considerando a natureza dos objetos a serem contratados, que não pode ser perfeitamente quantificados e descritos de forma completa e detalha com nível de precisão suficiente, a execução dos serviços deverá ser **INDIRETA**, pelo regime de **EMPREITADA POR MENOR PREÇO GLOBAL**.

**4 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES**

A relação entra a demanda prevista e as quantidades a ser contratado advirá de levantamento detalhado de quantitativos de insumos e serviços, a ser feito pelo corpo técnico do setor de Engenharia da Prefeitura de Morrinhos, com base em visitas previa nas localidades a serem realizadas os serviços, que resultará no orçamento completo da obra a ser executada, inclusive com valor final de referência da contratação. Através de informações coletadas nas bases oficiais das tabelas oficiais, e constarão informados na memória de cálculo.

**5 – LEVANTAMENTO DE MERCADO**

Não é o caso da contratação em tela, tendo em vista a natureza do objeto, pois há no mercado Nacional diversas empresas de engenharia para realização de obras e serviços, o que possibilita ampla concorrência e vantagens à administração pública, propiciando transparência e legalidade para requerida contratação.

Assim, será elaborada pela equipe técnica responsável planilha orçamentária acompanhada de memorial de cálculo onde sejam discriminados os valores estimados de todos os materiais e serviços que serão aplicados na contratação, projeto básico e plantas.

Vale ressaltar que a referência da planilha orçamentária baseada nas tabelas SEINFRA CE TABELA Nº 28.1 supre a pesquisa de preços de mercado, conforme Decreto Federal nº 7.983, de 08 de abril de 2013 e publicação “Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias públicas – TCU”.

**6 – ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO**

A estimativa de preços da contratação será compatível com os quantitativos levantados no termo de referência e com os preços da Tabela 8.1 ou Índices da Construção Civil ou Sistema de Custos Referenciais de Obras – Sicro, disciplinados pelo decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013, ambas utilizadas nos orçamentos de obras em geral, mantida pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE, que informa os custos e índices da Construção Civil no Brasil.

**7 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO**

Levando-se em conta as características do objeto a ser contratado, entende-se que a melhor solução para a contratação é a execução indireta, através de empreitada por preço global, tendo em vista que a secretaria de Infraestrutura não detém de todos os meios necessários à concretização do objeto e que há meios de definir claramente os aspectos quantitativos do objeto a ser executado.

*[Handwritten signature]*



Nesse caso, pode ser estabelecido um padrão ou uma unidade de medida, para fins de aferição do valor a ser pago ao contratado, o que será feito após o período de medição e a verificação da conformidade da prestação com a obrigação ajustada.

Portanto, a CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS – CE, se dará em conformidade com o previsto no termo de referência, memoriais descritivos, especificações técnicas, planilhas orçamentarias e cronograma físico-financeiro, que serão elaborados em momento oportuno pelo setor competente, já tendo sido aqui demonstrado que a melhor forma de execução dos serviços.

## **8 – JUSTIFICATIVA PARA O NÃO PARCELAMENTO**

O parcelamento não é recomendável, devendo optar-se pela via alternativa, por ser o ideal no caso em tela, do ponto de vista da eficiência, haja vista que assim o gerenciamento da obra permanecerá sempre a cargo de um único contratado, resultando um maior nível de controle da execução dos serviços por parte da administração, concentrando a responsabilidade da obra e a garantia dos resultados em uma única contratada.

Ressalta-se que em obras com serviços inter-relacionados, o atraso em uma etapa construtiva implica em atraso nas demais etapas, ocasionando aumento de custo e comprometimento da entrega da obra.

Assim, para execução da construção de sistema de abastecimento de água, não há viabilidade técnica na divisão dos serviços, que em sua grande maioria são interdependentes, devendo ser executados por uma mesma empresa para garantir a responsabilidade técnica dos serviços. Também não há viabilidade econômica, pois, a tendência é que o custo seja reduzido para obras maiores em função da diluição dos custos administrativos e lucro. Essa divisão gera perda de escala, não amplia a competitividade e não melhora o aproveitamento do mercado, pois os serviços são executados por empresas de mesmo ramo de atividade.

Então, pelas razões expostas, recomenda-se que a contratação não seja parcelada, por não ser vantajoso para a administração e por apresentar possíveis prejuízos ao conjunto do objeto a ser contratado.

## **9 - DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS**

A solução deverá permitir o alcance dos seguintes resultados:

- 1) Dotar as localidades que receberão esses benefícios estradas com boa trafegabilidade melhorando a locomoção de todos os usuários das estradas vicinais do município.
- 2) O melhoramento das estradas proporcionará um contínuo crescimento dessas localidades, gerando otimização do tempo de viagem e bem-estar dos munícipes.
- 3) Atingir a meta estabelecida no Plano de Contratações Anual – PCA.





## 10 – PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

A Administração tomará as seguintes providências previamente ao contrato:

- Definições dos servidores que farão parte da equipe de fiscalização e gestão contratual da obra/serviço;
- Indicar servidores devidamente capacitados para exercer a fiscalização;
- Capacitação dos fiscais e gestores a respeito do tema objeto da contratação;
- Definição de planos de trabalho com vistas à boa execução contratual;
- Acompanhamento rigoroso das ações previstas nos projetos apresentados para a realização das adequações e melhorias no objeto a ser contratado

## 11 – CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Não se verifica contratações correlatas nem interdependentes para a viabilidade e contratação desta demanda.

## 12 – IMPACTOS AMBIENTAIS

Não há impactos ambientais consequentes da contratação da obra, exceto aqueles cuidados necessários no descarte dos materiais de entulho, que deverão ser feitos em locais apropriados, destinados à cada tipo de resíduo da obra, de acordo com as Normas Brasileiras (NBR) publicadas pela ABNT sobre resíduos sólidos.

## 13 – VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Os estudos preliminares evidenciam que a contratação da solução ora descrita, ou seja, execução de serviços de engenharia para execução dos serviços de Construção de Sistema de Abastecimento de água no município mostra-se tecnicamente possível e fundamentadamente necessária no ponto de vista técnico e gerencial, sendo necessária análise de viabilidade econômico-financeira e jurídica pelas autoridades competentes para que ela possa tomar ciência do ato e as providências cabíveis.

Diante do exposto, declara-se ser viável a contratação pretendida com base neste Estudo Técnico Preliminar consoante o inciso XIII, art. 7º da IN 40 de 22 de maio de 2020, da SEGES/ME.

Morrinhos, CE 16 de Janeiro de 2024.

Roberta Larice Moura Pereira

Secretária de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

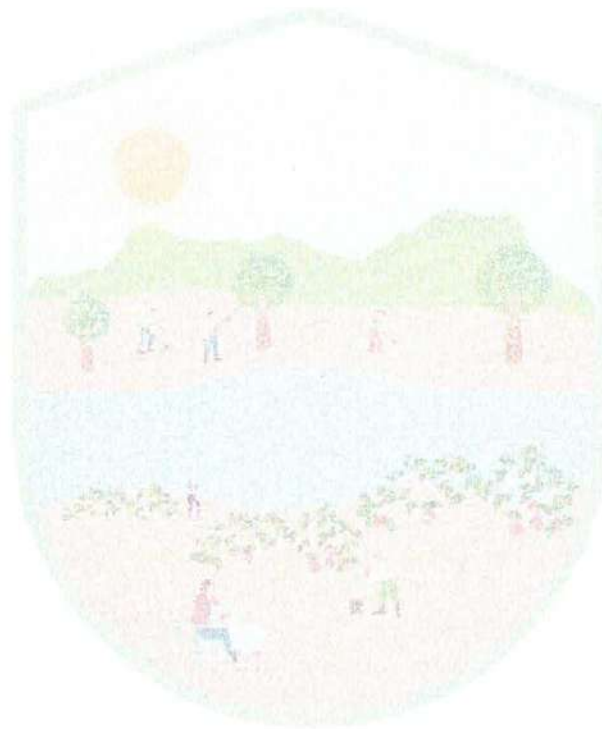


Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE




APÊNDICE AO ANEXO I.II – MAPA DE RISCO



Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso

X

 (88) 3665-1130

 [ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br)

 [morrinhos.ce.gov.br](http://morrinhos.ce.gov.br)

 RUA JOSÉ IBIAPINA ROCHA, S/N, CENTRO,  
CEP: 62.550-000 - MORRINHOS - CE



CNPJ: 07.566.920/0001-10



**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS – CE

MUNICÍPIO DE MORRINHOS

**Mapa de Riscos**

Unidade:

- Secretaria de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Responsável pela elaboração:

Roberta Larice Moura Pereira - Secretária de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

**FASE DE ANÁLISE**

- (  ) Planejamento da Contratação
- (  ) Seleção do Fornecedor
- (  ) Gestão do Contrato

Probabilidade	Alta	75	150	225
Média		50	100	150
Baixa		25	50	75
		Baixa	Média	Alta
		Impacto		

**Observação:** Após a identificação e avaliação dos riscos, deve-se verificar a classificação na matriz de Probabilidade x Impacto (ao lado), sendo que os riscos que resultarem em uma classificação alta (cor vermelha na matriz) devem receber maior atenção do que os riscos classificados como moderados ou médios (cor amarela na matriz) e, consequentemente, os riscos classificados como baixo (cor verde na matriz) podem ter menor atenção que os moderados e altos.

Descrição dos impactos:

**Baixo:** Danos que não comprometem o processo/serviço. Devem ser catalogados nos relatórios pós-contratuais com vistas a novo planejamento.

**Médio:** Danos que comprometem parcialmente o processo/serviço, atrasando-o ou interferindo em sua qualidade.

*[Assinatura]*





**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

**Alto:** Danos que comprometem a essência do processo/serviço, impedindo-o de seguir seu curso

Risco	Probabilidade de (P)	Impacto (I)	Classificação (P x I)	Dano	Ação Preventiva (AP)	Responsável AP	Ação de Contingência (AC)	Responsável AC
Planejamento deficiente	Baixa	Alto	Média	O prejuízo ao atendimento da demanda da Unidade Administrativa / Secretaria do Município Morrinhos-CE	Realizar planejamento eficiente e quantificar adequadamente o objeto conforme as necessidades de cada órgão.	Secretário (a) Municipal Requisitante.	Revisão quantitativos de planejamento	Equipe de planejamento
Atraso ou demora na conclusão dos processos administrativo e jurídico de contratação	Média	Baixo	Baixa	Demora na disponibilização da solução para a Secretaria do Município Morrinhos; não cumprimento dos prazos acordados	1 - Acompanhamento e apoio junto às áreas requisitantes. 2 - Definir cronograma preventivo de trabalho, prevendo prazo amplo para realização de análises; 3 - Encaminhar autos para análise jurídica respeitando os prazos programados	1 - Equipe de planejamento; 2 - Equipe de planejamento da contratação; alta administração; planejamento da contratação 3 - Equipe de planejamento da contratação	Apoio temporário de servidores da que capacitados o processo na conclusão do processo.	Equipe de planejamento



*[Handwritten signature]*





**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

Risco	Probabilidade de (P)	Impacto (I)	Classificação (P x I)	Dano	Ação Preventiva (AP)	Responsável AP	Ação de Contingência (AC)	Responsável AC
Falta De Clareza Quanto Às Demandas A Serem Desenvolvidas	Baixa	Alto	Média	Atraso na elaboração da contratação; solução não atender aos objeto	1-Realizar Estudo Técnico Preliminar acurado 2 - Garantir a participação dos integrantes requisitantes no processo de contratação	1 - Equipe de planejamento da contratação 2 - Alta Administração	Apoio temporário de servidores da Capacitados que o conhecem na conclusão do processo.	Equipe de planejamento e/ou requisitantes técnicos
Elaboração do Termo de Referência inadequado	Baixa	Alto	Média	Utilização, por parte da CONTRATADA, de serviços de baixa qualidade ou em condições de execução que não atendam às reais necessidades das Secretarias comprometendo assim o andamento dos serviços ofertados pelos mesmos.	Elaborar o termo de referência conforme as características do objeto contratado e solicitar a revisão deste, pelo setor competente.	1 - Equipe de planejamento da contratação	1 - Elaborar Minutas padronizadas de Termos de Referência, atendendo as normas legais bem como as necessidades dos órgãos envolvidos 2 - Termo de Referência	Equipe de planejamento
Contratação com preço acima da média do mercado	Baixa	Alto	Média	Prejuízo ao erário	Realizar orçamento obedecendo a Orientação	Setor de Engenharia	1 - Cancelamento da execução dos serviços	1 - Autoridade Competente

ATA DE ABERTURA DE LANCAMENTOS DE LICITAÇÃO  
Nº 001/2017  
Rúbrica  
656  
que







**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

Risco	Probabilidade de (P)	Impacto (I)	Classificação (P x I)	Dano	Ação Preventiva (AP)	Responsável AP	Ação de Contingência (AC)	Responsável AC
Licitação Deserta ou Fracassada	Média	Média	Média	Realização de novo processo licitatório, adiando o processo de aquisição	normativa específica para tal fim Ampla divulgação do certame	Unidade Central de Contratações	2 - Não adjudicação do certame 1 - Ampla divulgação do certame; 2 - Elaboração de Cláusulas restritivas de Habilitação, Emissão de Proposta, entrega e execução contratual	2 - Autoridade Competente 1 - Unidade Central de Contratações; 2 - Demandantes - Equipe de planejamento - Autoridade Competente
Contratada não comparecer para assinar o Contrato	Baixa	Alto	Média	1 - Atraso no início da execução do fornecimento;	1 - Deflagrar o processo com antecipação mínima de modo a ter prazos de convocação de remanescentes sem comprometer o planejamento e os serviços públicos 2 - agilidade e habilidade na	1 - Demandante de Setor de planejamento - Agente de Contratação - Autoridade competente	1 - promover e acelerar processo de sanção ao Licitante que não cumpriu suas obrigações	1 - Comissão Processante - Autoridade competente



*[Handwritten signature]*

(88) 3665-1130

ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br

morrinhos.ce.gov.br



RUA JOSÉ IBIAPINA ROCHA, S/N, CENTRO,  
CEP: 62.550-000 MORRINHOS - CE



CNPJ: 07.566.920/0001-10



**SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, RECURSOS HÍDRICOS  
E MEIO AMBIENTE**

Risco	Probabilidade de (P)	Impacto (I)	Classificação (P x I)	Dano	Ação Preventiva (AP)	Responsável AP	Ação de Contingência (AC)	Responsável AC
Contratada não consegue cumprir com os termos firmados	Baixa	Alto		Atraso na execução dos serviços	negociação dos remanescentes 1 - Criteriosa análise dos documentos de habilitação das licitantes	Agente de Contratação / Pregoeiro(a)	Notificações à contratada	Fiscal e Gestor de Contratos

Morrinhos (CE), 16 de Janeiro de 2024.

*Roberta Larice Moura Pereira*

Roberta Larice Moura Pereira  
Secretária de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente



Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso





**ANEXO II – CARTA PROPOSTA**

À

Prefeitura Municipal de Morrinhos

Ref.: CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA nº \_\_\_\_\_

A proposta encontra-se em conformidade com as informações previstas no edital e seus anexos.

1. Identificação do licitante:

- Razão Social:
- CPF/CNPJ e Inscrição Estadual:
- Endereço completo:
- Representante Legal (nome, nacionalidade, Município civil, profissão, RG, CPF, domicílio):
- Telefone, celular, fax, e-mail:

2. Condições Gerais da Proposta:

- A presente proposta é válida por \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) dias, contados da data de sua emissão.

3. Formação do Preço

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
VALOR GLOBAL R\$					
Valor por extenso (_____)					

A empresa \_\_\_\_\_, inscrita no CNPJ nº \_\_\_\_\_, DECLARA que:

ESTÃO INCLUSAS NO VALOR OFERTADO TODAS AS DESPESAS COM MÃO DE OBRA, MAQUINÁRIOS E EQUIPAMENTOS, BEM COMO TODOS OS TRIBUTOS E ENCARGOS FISCAIS, SOCIAIS, TRABALHISTAS, PREVIDENCIÁRIOS E COMERCIAIS E, AINDA, GASTOS COM TRANSPORTE/HOSPEDAGEM/ALIMENTAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS/PREPOSTOS DA EMPRESA, ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E PRODUTOS.

2. A VALIDADE DA PROPOSTA É DE: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) DIAS. (obras)

3. O PRAZO DE INICIO DE FORNECIMENTO/EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS SERÁ DE ACORDO COM O ESTABELECIDO NO TERMO DE REFERÊNCIA/NO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO/NA MINUTA DE CONTRATO, ANEXOS AO EDITAL DO CERTAME.

4. A PROPONENTE NÃO INCIDE NAS VEDAÇÕES PREVISTAS NA LEI Nº 14.133/2021.





5. DECLARO, sob as sanções administrativas cabíveis, inclusive as criminais e sob as penas da lei, que toda documentação anexada ao sistema é autêntica

Local e data

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Representante Legal da Empresa**  
**Empresa**

**Responsável Técnico da**

**CPF N°**

**CREA N.º ou CAU N°**

**(Nome e Assinatura)**

**(Nome e assinatura)**

**OBS 1.** SERÃO DESCLASSIFICADAS AS PROPOSTAS QUE APRESENTAREM COTAÇÕES CONTENDO PREÇOS EXCESSIVOS, SIMBÓLICOS, DE VALOR ZERO OU INEXEQUÍVEIS, NA FORMA DA LEGISLAÇÃO EM VIGOR, OU AINDA, QUE OFEREÇAM PREÇOS OU VANTAGENS BASEADAS NAS OFERTAS DOS DEMAIS LICITANTES.

**OBS 2.** NO CASO DE OBRAS OU SERVIÇOS DE ENGENHARIA, ANEXAR AO PRESENTE MODELO DE PROPOSTA: PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, PLANILHA DE COMPOSIÇÃO UNITÁRIA, BDI DE SERVIÇOS E MATERIAIS E CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO COM TIMBRE DA EMPRESA, ASSINADOS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO COM QUALIFICAÇÃO E NÚMERO DO CREA OU CAU.



*[Handwritten signature]*



**ANEXO III – MINUTA DO TERMO DE CONTRATO**

**TERMO DE CONTRATO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA Nº**

Processo nº \_\_\_\_\_

**CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM  
(O)A \_\_\_\_\_ E (O) A \_\_\_\_\_, ABAIXO  
QUALIFICADOS, PARA O FIM QUE NELE SE  
DECLARA.**

O **MUNICÍPIO DE MORRINHOS-CE**, pessoa jurídica de direito público, com sede na \_\_\_\_\_, Centro - \_\_\_\_\_-CE, inscrito no CNPJ-MF sob o nº \_\_\_\_\_, neste ato representado pelo Ordenador de Despesas da Secretaria de \_\_\_\_\_, Sr. \_\_\_\_\_, já qualificado nos autos do processo, doravante denominado **CONTRATANTE** e, de outro lado, a empresa pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ-MF sob o nº XXXXXXXXXXXX, com sede, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX por seu representante legal, Sr. XXXXXXXXXXXX, RG nº XXXXXXXXXXXX, CPF nº XXXXXXXXXXXX doravante denominada **CONTRATADA**, tendo em vista o julgamento da Comissão de Contratação da Prefeitura Municipal de MORRINHOS, datado de .../.../..., objeto DA **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº** Nº \_\_\_\_\_, devidamente homologada pelo Exmo. Ordenador de Despesas da Secretaria contratante, no processo nº \_\_\_\_\_, nos termos da Lei nº 14.133/2021, firmam o presente contrato que se regerá pelas cláusulas seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA – DA FUNDAMENTAÇÃO**

1.1. O presente contrato tem como fundamento a Concorrência Eletrônica nº \_\_\_\_\_, e seus anexos, os preceitos do direito público, Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, e demais legislação aplicável ao cumprimento de seu objeto.

**CLÁUSULA SEGUNDA – DA VINCULAÇÃO AO EDITAL E PROPOSTA**

2.1. O cumprimento deste contrato está vinculado aos termos da Concorrência Eletrônica nº \_\_\_\_\_, as Especificações Técnicas, a proposta do contratado e eventuais anexos dos respectivos documentos os quais constituem parte deste instrumento, independente de sua transcrição.

**CLÁUSULA TERCEIRA – DO OBJETO, REGIME DE EXECUÇÃO E LOCAL DE EXECUÇÃO**

3.1. O presente contrato tem por objeto a Contratação de empresa especializada para realização de obra e serviço de engenharia, com vistas à **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS – CE**, de acordo com as especificações e condições previstas na **CONCORRÊNCIA Nº \_\_\_/202\_**, e seus anexos.





3.2. Este contrato vincula-se ao Edital, identificado no preâmbulo e à proposta vencedora, independentemente de transcrição.

3.3. Os serviços serão executados na forma de execução indireta, sob o regime de **EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL**.

3.4. As obras e/ou serviços de engenharia serão executados no Município Contratante ou em local previsto no Projeto Básico de Engenharia e demais anexos do edital.

#### CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA, DOS PRAZOS, PRORROGAÇÕES E DAS CONDIÇÕES

4.1. O prazo de vigência deste contrato é de \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_, contado do(a) \_\_\_\_\_, na forma do art. 105 c/c o art. 94 ambos da Lei Federal nº 14.133/2021, admitindo-se a sua prorrogação desde que a autoridade competente ateste que as condições e os preços permanecem vantajosos para a Administração, permitida a negociação com o CONTRATADO.

#### CLÁUSULA QUINTA – DA EXECUÇÃO CONTRATUAL

5.1. O prazo de execução do objeto contratual é de \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_, contado a partir do recebimento da primeira ordem de serviço ou instrumento equivalente.

5.1.1. O prazo de execução poderá ser prorrogado, nos termos da Lei nº 14.133/2021.

5.1.2. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, conforme previsão do art. 111 da Lei nº 14.133/2021.

5.2. As obras e/ou serviços terão início no prazo de até 5 (cinco) dias, a contar do recebimento da autorização de serviço/Ordem de serviços ou instrumento equivalente.

5.3. A autorização de serviço somente se efetivará após a assinatura do contrato e sua divulgação no Portal Nacional de Contratações Públicas.

5.4. A prorrogação dos prazos de execução e vigência do contrato será precedida da correspondente adequação do cronograma físico-financeiro, bem como de justificativa e autorização da autoridade competente para a celebração do ajuste, devendo ser formalizada nos autos do processo administrativo.

#### CLÁUSULA SEXTA – DA SUBCONTRATAÇÃO

6.1. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

#### CLÁUSULA SÉTIMA – DO PREÇO/VALOR

7.1. O CONTRATANTE pagará à CONTRATADA o valor estimado estabelecido na proposta de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_), pagos em parcelas, de acordo com o cronograma físico-financeiro aprovado e os quantitativos efetivamente executados (regime empreitada por preço global), correndo a despesa à conta da dotação orçamentária do CONTRATANTE

7.1.1. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao





cumprimento integral do objeto da contrata o.

7.2. Todas as despesas com tributos, encargos sociais e trabalhistas, bem como alimenta o, atendimento médico, uniformes, transporte a seus empregados, correrão por conta da **CONTRATADA**, o qual se responsabilizará, inteiramente, por todas as obriga es trabalhistas, previdenciárias e fiscais, decorrentes ou relacionadas com os serviços ora contratados.

## CLÁUSULA OITAVA – DO PAGAMENTO, MEDI OES E ADITIVOS

### 8.1. LIQUIDA O

8.1.1. Recebida a nota fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de 10 (dez) dias úteis para fins de liquida o, prorrogáveis por igual período.

8.1.1.1. O prazo de que trata o subitem anterior será reduzido   metade, mantendo-se a possibilidade de prorroga o, no caso de contrata es decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei n  14.133/2021.

8.1.2. A liquida o da despesa consiste na verifica o do direito adquirido pelo credor tendo por base os títulos e documentos comprobatórios do respectivo crédito, observando-se o disposto no art. 63 da Lei n  4.320, de 17 de março de 1964.

8.1.3. Havendo erro na apresenta o da nota fiscal ou documento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquida o da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprova o da regulariza o da situa o, sem ônus ao contratante;

8.1.4. A nota fiscal ou documento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprova o da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta *on-line* ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou   documenta o mencionada no subitem 11.4 do edital.

8.1.5. A Administra o deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manuten o das condi es de habilita o exigidas no edital; b) identificar possível razão que implique proibi o de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas.

8.1.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situa o de irregularidade do contratado, será providenciada sua notifica o, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situa o ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

8.1.7. Não havendo regulariza o ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscaliza o da regularidade fiscal quanto   inadimplência do contratado, bem como quanto   existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

8.1.8. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias   rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

8.1.9. Havendo a efetiva execu o do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situa o.

8.2. Prazo de pagamento

8.2.1. O pagamento será efetuado no prazo de até 30 (Trinta) dias úteis, contados da finaliza o da





liquidação da despesa.

8.2.2. No caso de atraso pelo contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do índice INCC de correção monetária.

### 8.3. FORMA DE PAGAMENTO

8.3.1. O pagamento será realizado mediante crédito em conta corrente do contratado.

8.3.2. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

8.3.3. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

8.3.3.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

8.3.4. O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123/2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

### 8.4. ANTECIPAÇÃO DO PAGAMENTO

8.4.1. É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

### 8.5. DA ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA

8.5.1. Os valores do presente contrato não pagos na data prevista serão corrigidos até a data do efetivo pagamento, *pro rata die*, pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, do Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor – SNIPC, ou outro que venha a substituí-lo.

### 8.6. DAS MEDIÇÕES E DOS ADITIVOS

8.6.1. O pagamento será feito por medição, assistida pela CONTRATADA, de acordo com os quantitativos apurados pela fiscalização e apoio, tendo por base o orçamento e planejamento proposto pela CONTRATADA.

8.6.2. As medições serão ainda cumulativas, e efetuadas sobre o total realizado no período, sendo que os eventos impugnados pela fiscalização não serão considerados até a sua correção total.

8.6.2.1. Para fins de remuneração da “*Administração Local*”, o pagamento será proporcional à execução financeira do contrato, observado o efetivamente executado, não podendo ser alterado.

8.6.3. **Critério de aceitabilidade:** A aceitabilidade da obra está condicionada: à correta execução do projeto de engenharia; ao acompanhamento e atestado dos serviços pela fiscalização; aos relatórios de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado e aos requisitos impostos pelas normas vigentes.

8.6.4. **Medições dos serviços:** Os serviços serão medidos, de acordo com as disposições contidas no Edital, Termo de Referência/Projeto Básico e Minuta de contrato.

### CLÁUSULA NONA – DO REAJUSTE

9.1. Os preços unitários relativos ao presente contrato são fixos e irremovíveis pelo período de 12 (doze) meses, contados da data do orçamento estimativo previsto no Projeto Básico anexo a este







Processo.

9.2. Ultrapassado o período citado no item 9.1, desde que inexista culpa da CONTRATADA pela extensão do prazo de execu o contratual, os valores unitários, constantes da proposta da CONTRATADA, não executados dentro do prazo citado no item antecedente, em conformidade com o  7  do art. 25 da Lei n  14.133/2021, poderão ser reajustados pela varia o acumulada do IPCA, ou outro  ndice que vier a substitui-lo, ocorrida no período compreendido entre a data do orçamento estimativo previsto no Projeto Básico e a sua respectiva data de aniversário, e será calculado mediante aplica o da seguinte fórmula:

$$R = V \cdot \left( \frac{I_1 - I_0}{I_0} \right)$$

**Em que:**

R = valor unitário do reajustamento;

V = valor unitário constante do contrato;

I<sub>1</sub> = valor obtido a partir da fórmula constante do item 9.3;

I<sub>0</sub> = valor obtido a partir da fórmula constante do item 9.4;

9.3. Para cáculo de I<sub>1</sub>, será aplicada a seguinte fórmula:

1.2.

1.3.

1.4.

$$I_1 = I_A + d_1 \cdot \left( \frac{I_B - I_A}{D_1} \right)$$

**Em que:**

I<sub>1</sub> = n   ndice do mês anterior ao reajuste;

I<sub>A</sub> = n   ndice do IPCA do mês anterior ao reajuste;

I<sub>B</sub> = n   ndice do IPCA do mês em que ocorrer o reajuste;

d<sub>1</sub> = n  de dias decorridos entre o início do mês do reajustamento e a data de aniversário do orçamento estimativo;

1.5. D<sub>1</sub> = n  de dias corridos do mês do reajustamento.

1.6.

1.7. 9.4. Para cáculo do I<sub>0</sub>, será aplicada a seguinte fórmula:

1.8.

1.9.

1.10.

$$I_0 = I_C + d_0 \cdot \left( \frac{I_D - I_C}{D_0} \right)$$

1.11.

**Em que:**

I<sub>0</sub> = n   ndice do IPCA do mês anterior ao do orçamento estimativo;

I<sub>C</sub> = n   ndice do IPCA do mês do orçamento estimativo;

I<sub>D</sub> = n   ndice do IPCA do mês da entrega da proposta;

d<sub>0</sub> = n  de dias decorridos entre o início do mês e a data do orçamento estimativo;





- 1.12.  $D_0$  = nº de dias corridos do mês do orçamento estimativo.
- 1.13.
- 1.14. 9.5. Enquanto não for divulgado o número índice correspondente ao mês do reajustamento, o reajuste será calculado de acordo com o último nº índice conhecido, cabendo, quando publicado o número definitivo, a correção dos cálculos e o respectivo faturamento complementar. Caberá à **CONTRATADA** efetuar o cálculo do reajuste e apresentar a respectiva memória ou planilha junto com o correspondente Informativo.
- 1.15. 9.6. A **CONTRATADA** poderá realizar a conferência da variação de preços apresentada pelo **CONTRATANTE** no respectivo termo de apostilamento ou termo aditivo.
- 1.16. 9.7. Os reajustes dos preços dos serviços a que a **CONTRATADA** fizer jus e não forem solicitadas durante a vigência do Contrato, serão objeto de preclusão com o encerramento do Contrato.
- 1.17. 9.8. Os reajustes de preços da presente contratação serão formalizados por Apostilamento, exceto quando coincidirem com a prorrogação contratual, quando deverão ser formalizados por meio de Termo Aditivo.
- 1.18. 9.9. Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.
- 1.19. 9.10. No caso de atraso ou não divulgação do(s) índice(s) de reajustamento, o **CONTRATANTE** pagará ao **CONTRATADO** a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja(m) divulgado(s) o(s) índice(s) definitivo(s).
- 1.20. 9.11. Caso o(s) índice(s) estabelecido(s) para reajustamento venha(m) a ser extinto(s) ou de qualquer forma não possa(m) mais ser utilizado(s), será(ão) adotado(s), em substituição, o(s) que vier(em) a ser determinado(s) pela legislação então em vigor.
- 9.12. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.
- 9.13. O reajuste será realizado por apostilamento.

## CLÁUSULA DÉCIMA – DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE E DO CONTRATADO

### 10.1. DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

- 10.1.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo contratado, de acordo com este instrumento e seus anexos;
- 10.1.2. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas neste instrumento e seus anexos;
- 10.1.3. Notificar o contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto contratado, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;
- 10.1.4. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo contratado;
- 10.1.5. Comunicar o contratado para emissão de nota fiscal relativa à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento, quando houver controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, conforme o art. 143 da Lei nº 14.133/2021.





10.1.6. Efetuar o pagamento ao contratado do valor correspondente a execução do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos neste instrumento;

10.1.7. Aplicar as sanções previstas na lei e edital, quando do descumprimento de obrigações pelo contratado;

10.1.8. Emitir explicitamente decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do contrato.

10.1.8.1. A Administração terá o prazo de 30 (Trinta) dias, a contar da data do protocolo do requerimento para decidir, admitida a prorrogação motivada por igual período.

10.1.9. Responder eventuais pedidos de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo contratado no prazo máximo de 30 (Trinta) dias.

10.1.10. Não responder por quaisquer compromissos assumidos pelo contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

## **10.2. DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO**

10.2.1. O contratado deve cumprir todas as obrigações constantes do edital e seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

10.2.1.1. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor;

10.2.1.2. Comunicar ao contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega dos serviços, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;

10.2.1.3. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato ou autoridade superior e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

10.2.1.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

10.2.1.5. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida, o valor correspondente aos danos sofridos;

10.2.1.6. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores(SICAF), o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, junto com a nota fiscal para fins de pagamento, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) Certidão Conjunta relativa aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Estadual ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

10.2.1.7. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias,





fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao contratante e não poderá onerar o objeto do contrato;

10.2.1.8. Atender os critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto e no edital e seus anexos.

10.2.1.9. Comunicar ao fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local da execução do objeto.

10.2.1.10. Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

10.2.1.11. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para habilitação na licitação.

10.2.1.12. Cumprir, durante todo o período de execução do contrato e desde que regulamentado, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas em legislação específicas.

10.2.1.12.1. Comprovar as reservas de cargos e vagas a que se referem o subitem acima, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, com a indicação dos empregados que preencheram as referidas vagas conforme disposto no art. 116, parágrafo único da Lei nº 14.133/2021.

10.2.1.13. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato.

10.2.1.14. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133/2021.

10.2.1.15. Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre.

10.2.1.16. Promover, se for o caso, a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução do objeto, durante a vigência do contrato.

10.2.1.17. Providenciar a substituição de qualquer profissional envolvido na execução do objeto contratual, cuja conduta seja considerada indesejável pela fiscalização do contratante.

10.2.1.18. Respeitar os princípios de proteção de dados pessoais elencados na Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018 e suas alterações.

10.2.1.19. A CONTRATADA deverá atender as normas legais vigentes no que couber ao futuro contrato, e sujeitar-se-á especialmente ao disposto nas normas municipais referentes a posturas municipais (Lei 092/2009 e suas alterações), assim como a avaliação de desempenho por medição, as quais desatendidas ensejará a aplicação de penalidades específicas de cada normativo. Cumprirá ainda as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, e do Ministério do Trabalho e Emprego, e todas as demais legislações pertinentes.

10.2.1.20. Quanto aos padrões e normas específicas a serem cumpridos pelos bens e materiais fornecidos, e pela obra executada ou testada, aplicar-se-ão as disposições da última edição ou revisão dos padrões e normas relevantes em vigor.





10.2.1.21. Dirigir, sob sua inteira responsabilidade, o pessoal adequado e capacitado que necessitar, em todos os níveis de trabalho, para a execução das obras, correndo por sua conta toda responsabilidade quanto os encargos e obrigações de ordem trabalhista, previdenciária.

10.2.1.21.1. A CONTRATADA estará obrigada a destinar pessoal suficiente para o desenvolvimento dos trabalhos a serem realizados, devidamente equipados com EPI (equipamento de proteção individual) e com uniformes, figurando nas costas dos mesmos a inscrição: "A SERVIÇO DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE", na cor preta ou outra escolhida pela administração.

10.2.1.22. Fornecer a Secretaria CONTRATANTE a relação nominal de empregados encarregados de executar a obra/serviço contratado, indicando o número da carteira de trabalho, a data da contratação e do registro no Ministério do Trabalho, atualizando as informações, no prazo máximo de 05 (cinco) dias, em caso de substituição de qualquer empregado.

10.2.1.23. Efetuar o pagamento de seus empregados no prazo legal, independentemente do recebimento das faturas.

10.2.1.24. Dotar seus empregados de equipamentos de proteção individual (segurança), quando necessários conforme preceituado pelas Normas de Segurança e Medicina do Trabalho.

10.2.1.25. Pagar todos os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução deste contrato, especialmente o INSS, FGTS e ISS, anexando a cada fatura apresentada a Secretaria de competência, a comprovação do efetivo recolhimento dos valores correspondentes à fatura do mês anterior, vedada a apresentação de Certidões Negativas como comprovação do pagamento dos encargos mencionados, respondendo, do mesmo modo, pelas obrigações não cumpridas pelas subcontratada:

10.2.1.25.1. A CONTRATADA assume, integralmente, qualquer responsabilidade de natureza cível, criminal, trabalhista, social, previdenciária, fiscais, comercial, tributária e administrativa decorrentes da execução do objeto do presente Contrato, incluindo os atos de seus subcontratados, quando houve.

10.2.1.25.2. A inadimplência do contratado, com referência aos encargos trabalhistas, fiscais e comerciais, não transfere à Administração Pública a responsabilidade por seu pagamento, nem poderá onerar o objeto do contrato.

10.2.1.26. Cercar seus empregados e das subcontratadas, quando houver, das garantias e proteção legais nos termos da Legislação Trabalhista, inclusive em relação à higiene, segurança e medicina do trabalho, fornecendo os adequados equipamentos de segurança e proteção individual a todos componentes de suas equipes de trabalho ou aqueles que por qualquer motivo estejam envolvidos com os serviços.

10.2.1.27. Registrar as ocorrências relacionadas com a execução do contrato havidas durante a execução do presente contrato em um "Livro de Ocorrências", permanentemente disponível, respondendo integralmente por sua omissão.

10.2.1.28. Responsabilizar-se por quaisquer danos causados ao patrimônio do Município e de terceiros, por pessoas integrantes de suas equipes de trabalho.

10.2.1.29. Manter, durante toda execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, inclusive, o recolhimento do ISSQN ao Município do Local da prestação do serviço, durante toda a execução do contrato, observando a legislação tributária vigente.

10.2.1.30. Manter permanentemente nas obras e/ou serviços um engenheiro residente responsável ou corresponsável pela execução da obra nos termos da Lei nº 6.496/77, com poderes para representar a CONTRATADA junto a CONTRATANTE, podendo resolver os problemas referentes aos serviços





contratados.

10.2.1.31. Reforçar a sua equipe de técnicos nas obras e/ou serviços, se ficar constatada insuficiência da mesma, para permitir a execução dos serviços dentro do prazo previsto.

10.2.1.32. Afastar, dentro de 24 (vinte e quatro) horas o engenheiro credenciado, preposto, mestre, operário ou qualquer outro elemento de seu quadro de funcionários, cuja permanência no serviço for, de forma motivada, julgada inconveniente pela Secretaria CONTRATANTE.

10.2.1.33. Providenciar a colocação, em tempo hábil, de todos os materiais e equipamentos necessários ao andamento dos serviços, dentro da programação prevista; o equipamento deve ser de nível tecnológico adequado e em perfeita condição de funcionamento.

10.2.1.33.1. Os equipamentos devem estar em condições adequadas e equipados com todos os sistemas e dispositivos de proteção previstos na legislação em vigor.

10.2.1.34. Retirar do canteiro e dos locais das obras e/ou serviços todo e qualquer material que for rejeitado em inspeção feita pela Secretaria CONTRATANTE.

10.2.1.35. Manter, durante a execução das obras e/ou serviços, a vigilância dos mesmos, a proteção e conservação dos serviços executados até sua entrega a Secretaria CONTRATANTE.

10.2.1.36. Executar os reparos que se fizerem necessários no serviço de sua responsabilidade, independentemente de sanções cabíveis que vierem a ser aplicadas.

10.2.1.37. A empresa contratada deverá manter, sem ônus para a Secretaria CONTRATANTE, no canteiro de obras, um escritório caso seja necessário e os meios necessários à execução da fiscalização e medição dos serviços por parte da Secretaria de competência.

10.2.1.38. Desmanchar e refazer, sem ônus para a Secretaria CONTRATANTE, os serviços não aceitos pelo mesmo, quando for constatado o emprego de material inadequado ou execução imprópria do serviço à vista das especificações respectivas.

10.2.1.39. Proceder, no final das obras e/ou serviços à desmobilização das instalações provisórias dos canteiros, limpeza e remoção de todo material indesejável.

10.2.1.40. Reforçar o seu parque de equipamento se for constatada a inadequação para realizar os serviços de acordo com o cronograma e/ou se, em virtude de atraso, for necessário este aumento do equipamento para recuperação do tempo perdido.

10.2.1.41. Permitir e facilitar a Secretaria Municipal contratante a inspeção ao local das obras e/ou serviços em qualquer dia e hora, prestando todos os informes e esclarecimentos solicitados, relacionados com os serviços contratados.

10.2.1.42. A Contratada deverá fazer a Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.) do respectivo Contrato e Orçamento no CREA/CAU-CE, conforme determinam as Leis nºs 5.194, de 24.12.66, e 6.496, de 07.12.87, e as Resoluções nºs 194, de 22.05.70, e 302, de 23.11.84, do CONFEA. A comprovação da Anotação de Responsabilidade Técnica será feita pelo encaminhamento a Secretaria Municipal de competência de via da A.R.T. destinada ao Contratante;

10.2.1.43. Cumprir e fazer cumprir os dispositivos legais pertinentes aos elementos de defesa e preservação do meio ambiente relativamente às legislações em nível federal, estadual e municipal, com o devido cumprimento das condicionantes ambientais.

10.2.1.43.1. A CONTRATADA deverá adotar todas as precauções para evitar agressões ao meio ambiente, mantendo o local de trabalho adequado às exigências de limpeza, higiene e segurança.

10.2.1.43.2. A CONTRATADA fica responsável, inclusive por atos de seus empregados, pela



preservação da flora e da fauna existente, de acordo com a legislação e normas vigentes.

10.2.1.43.3. A CONTRATADA se responsabilizará, sem ônus para a Secretaria Municipal contratante, pela completa desmobilização de todas as estruturas de apoio que venha a instalada para a execução dos serviços, bem como pela recuperação/reabilitação das áreas utilizadas, e pela adequada gestão dos resíduos (coleta, armazenamento e destinação) por ela gerados na obra.

10.2.1.43.4. A CONTRATADA é responsável pelo devido cumprimento das condicionantes ambientais, atendendo ao estabelecido nas especificações que tratam dos procedimentos e obrigações ambientais da obra e/ou serviço, sem custos adicionais para o Contratante, respondendo pela execução das obras e dos serviços provisórios e permanentes de proteção ambiental.

10.2.1.43.5. A CONTRATADA deverá obter, antes do início das obras e/ou serviços, sem ônus para a Secretaria Municipal contratante, todas as licenças ou autorizações ambientais que sejam necessárias para a operacionalização dos serviços e atividades que irá desenvolver, e para as áreas de apoio que irá utilizar para execução do objeto contratado, observado o disposto na LICENÇA AMBIENTAL, tais como: licença para instalação de canteiro de obra, quando necessário.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DAS OBRIGAÇÕES PERTINENTES À LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LGPD)**

11.1. O CONTRATADO declara que tem ciência da existência da LGPD e se compromete a adequar todos os procedimentos internos ao disposto na legislação, com o intuito de proteger os dados pessoais que lhe forem repassados, cumprindo, a todo momento, as normas de proteção de dados pessoais, jamais colocando, por seus atos ou por sua omissão, o CONTRATANTE em situação de violação de tais regras.

11.1.1. O CONTRATADO somente poderá tratar dados pessoais nos limites e finalidades exclusivas do cumprimento de suas obrigações com base no presente contrato e jamais poderá realizar o tratamento para fins distintos do fornecimento e/ou da execução dos serviços especificados no certame ou no contrato administrativo.

11.2. O tratamento de dados pessoais será realizado de acordo com as hipóteses de tratamento previstas nos arts. 7º, 11, 14, 23, 24 e 26 da LGPD e somente para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, observando a persecução do interesse público e os princípios do art. 6º da LGPD e 37 da Constituição Federal de 1988.

11.3. O CONTRATADO deverá indicar, no prazo máximo de 5 ( cinco) dias úteis da publicação do Aditivo, a identidade e informações de contato do seu Encarregado de Proteção de Dados, bem como, se aplicável, o endereço da página eletrônica onde essa designação é realizada, conforme estabelecido no § 1º do art. 41 da LGPD e se compromete a manter o CONTRATANTE informado sobre os dados atualizados de contato de seu Encarregado de Tratamento de Dados Pessoais, sempre que for substituído, independentemente das alterações em sua página eletrônica.

11.4. O CONTRATADO deverá cooperar com a Administração Direta e Indireta do Município do Ceará no cumprimento das obrigações referentes ao exercício dos direitos dos Titulares previstos na LGPD e nas Leis e Regulamentos de Proteção de Dados em vigor e também no atendimento de requisições e determinações do Poder Judiciário, Ministério Público e Órgãos de Controle, quando relacionados ao objeto contratual.

11.5. O CONTRATADO não poderá disponibilizar ou transmitir a terceiros, sem prévia autorização por escrito, informação, dados pessoais ou base de dados a que tenha acesso em razão do





cumprimento do objeto deste instrumento contratual.

11.5.1. Caso autorizada transmissão de dados pelo CONTRATADO a terceiros, as informações fornecidas e/ou compartilhadas devem se limitar ao estritamente necessário para o fiel desempenho da execução do instrumento contratual, adotando procedimentos de segurança que assegurem a sua confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados.

11.5.2. As PARTES se obrigam a zelar pelo sigilo dos dados, garantindo que apenas as pessoas que efetivamente precisam acessá-los o façam, submetendo-as, em todo caso, ao dever de confidencialidade.

11.6. Ocorrendo o término do tratamento dos dados nos termos do art. 15 da LGPD é dever do CONTRATADO eliminá-los, com exceção das hipóteses do art. 16 da mesma lei, incluindo aquelas em que houver necessidade de guarda de documentação para fins de comprovação do cumprimento de obrigações legais ou contratuais e somente enquanto não prescritas essas obrigações.

11.6.1. O CONTRATADO não poderá deter cópias ou backups, informações, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha tido acesso durante a execução do cumprimento do objeto deste instrumento contratual.

11.6.2. O CONTRATADO deverá eliminar os dados pessoais a que tiver conhecimento ou posse em razão do cumprimento do objeto deste instrumento contratual tão logo não haja necessidade de seu tratamento.

11.6.3. O CONTRATADO fica obrigado a devolver todos os documentos, registros e cópias que contenham informação, dados pessoais, e/ou base de dados a que tenha tido acesso durante a execução do cumprimento do objeto deste instrumento contratual, no prazo de 30 (trinta) dias corridos, contados da data de qualquer uma das hipóteses de extinção do contrato, restando autorizada a conservação apenas nas hipóteses legalmente previstas,

11.7. Caso as PARTES necessitem subcontratar atividades relacionadas ao certame/contrato em que haja tratamento dos dados, deverão exigir a vinculação do SUBCONTRATADO (suboperador) aos critérios definidos neste instrumento, fazendo-o assinar um termo de adesão ao presente contrato.

11.7.1. O CONTRATANTE deverá ser informado no prazo de 5 (cinco) dias úteis sobre todos os contratos de subcontratação (suboperadores) firmados ou que venham a ser celebrados pelo CONTRATADO.

11.7.2. Em caso de subcontratação, o CONTRATADO e o SUBCONTRATADO responderão em regime de solidariedade por eventuais danos causados aos titulares, o CONTRATANTE e a terceiros, em virtude de qualquer conduta comissiva ou omissiva inerente ao tratamento dos dados.

11.7.3. O CONTRATADO deverá assegurar que o subcontratado oferecerá o mesmo nível de segurança dos dados, produzindo e guardando evidências disso;

11.8. As PARTES devem adotar boas práticas de governança e medidas técnicas e administrativas em relação ao tratamento dos dados, compatíveis com a estrutura, a escala e o volume de suas operações, bem como a sensibilidade dos dados tratados.

11.8.1. É dever do CONTRATADO orientar e treinar seus empregados sobre os deveres, requisitos e responsabilidades decorrentes da LGPD, inclusive dará conhecimento formal aos seus empregados das obrigações e condições acordadas nesta cláusula.

11.8.2. O CONTRATADO se responsabilizará por assegurar que todos os seus colaboradores, consultores, fornecedores e/ou de serviços que, no exercício das suas atividades, tenham acesso e/ou conhecimento da informação e/ou dos dados pessoais, agirão de acordo com o presente contrato, com





as leis de proteção de dados e que estes respeitem o dever de proteção, confidencialidade e sigilo, devendo estes assumir compromisso formal de preservar a confidencialidade e segurança de tais dados, documento que estar disponível em caráter permanente para exibição do CONTRATANTE, mediante solicitação.

11.8.3. O CONTRATADO deverá promover a revogação de todos os privilégios de acesso aos sistemas, informações e recursos do CONTRATANTE, em caso de desligamento de funcionário das atividades inerentes à execução do presente Contrato.

11.9. Em caso de incidente de segurança em relação aos dados tratados neste certame/contrato, que comprometa a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade dos dados, a PARTE que sofreu o incidente deverá comunicar imediatamente a ocorrência a partir de uma notificação que conterá, no mínimo:

- a) Data e hora do incidente;
- b) Data e hora da ciência pela PARTE responsável;
- c) Descrição dos dados pessoais afetados;
- d) Número de titulares afetados;
- e) Relação dos titulares envolvidos;
- f) Riscos relacionados ao incidente;
- g) Indicação das medidas técnicas e de segurança utilizadas para a proteção dos dados;
- h) Motivos da demora, no caso de a comunicação não haver sido imediata;
- i) Medidas que foram ou que serão adotadas para reverter ou mitigar os efeitos do prejuízo;
- j) O contato do Encarregado de Proteção de Dados ou de outra pessoa junto a qual seja possível obter maiores informações sobre o ocorrido;

11.9.1. Na hipótese descrita acima, as PARTES atuarão em regime de cooperação para:

- a) Definir e implementar as medidas necessárias para fazer cessar o incidente e minimizar seus impactos;
- b) Prover as informações necessárias à apuração do ocorrido no menor prazo possível;
- c) Definir o padrão de respostas a serem dadas aos titulares, terceiros, à ANPD e demais autoridades competentes.

11.10. Os dados obtidos em razão deste contrato serão armazenados em um banco de dados seguro, com garantia de registro das transações realizadas na aplicação de acesso (*log*), adequado controle baseado em função (*role based access control*) e com transparente identificação do perfil dos credenciados, tudo estabelecido como forma de garantir inclusive a rastreabilidade de cada transação e a franca apuração, a qualquer momento, de desvios e falhas, vedado o compartilhamento dessas informações com terceiros;

11.11. A critério do CONTRATANTE, o CONTRATADO poderá ser provocado a colaborar na elaboração do Relatório de Impacto à Proteção de Dados Pessoais, conforme a sensibilidade e o risco inerente dos serviços objeto deste contrato, no tocante a dados pessoais.

11.12. O CONTRATADO indenizará o CONTRATANTE, em razão do não cumprimento por parte da CONTRATADA das obrigações previstas nas leis, normas, regulamentos e recomendações das autoridades de proteção de dados com relação ao presente contrato, de quaisquer danos, prejuízos, custos e despesas, incluindo-se honorários advocatícios, multas, penalidades e eventuais dispêndios





investigativos relativos a demandas administrativas ou judiciais propostas em face do CONTRATANTE a esse título.

11.13. Em caso de responsabilização do Município por danos e/ou violações à LGPD decorrentes do objeto do contrato, deverá ser apurado os danos que efetivamente cada uma das partes causarem ao titular dos dados, para fins de assegurar o direito de regresso do Município nos termos da legislação.

11.13.1. O CONTRATANTE poderá realizar diligência para aferir o cumprimento dessa cláusula, devendo o Contratado atender prontamente eventuais pedidos de comprovação formulados.

11.14. Os contratos e convênios de que trata o § 1º do art. 26 da Lei nº 13.709/2018 deverão ser comunicados à ANPD.

11.15. Este instrumento pode ser alterado nos procedimentos pertinentes ao tratamento de dados pessoais, quando indicado pela autoridade competente, em especial a ANPD por meio de opiniões técnicas ou recomendações, editadas na forma da LGPD.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DA GARANTIA DE EXECUÇÃO E DA GARANTIA DA OBRA/SERVIÇOS**

12.1. Não haverá exigência de garantia contratual da execução.

12.2. O objeto do presente contrato tem garantia de 5 (cinco) anos, contados a partir da emissão do **TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO**, consoante dispõe o art. 618 do Código Civil Brasileiro, quanto a vícios ocultos ou defeitos da coisa, ficando o Contratado responsável por todos os encargos decorrentes disso.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DAS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

13.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133/2021, o CONTRATADO que:

13.1.1. Der causa à inexecução parcial do contrato;

13.1.2. Der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;

13.1.3. Der causa à inexecução total do contrato;

13.1.4. Ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;

13.1.5. Apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;

13.1.6. Praticar ato fraudulento na execução do contrato;

13.1.7. Comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

13.1.8. Praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846/2013.

13.2. Serão aplicadas ao CONTRATADO que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

13.2.1. Advertência, quando o CONTRATADO der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;

13.2.2. Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nos subitens 13.1.2, 13.1.3 e 13.1.4, deste contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave;

13.2.3. Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nos subitens 13.1.5, 13.1.6, 13.1.7 e 13.1.8 deste contrato, bem como nos subitens 13.1.2, 13.1.3 e





13.1.4, que justifiquem a imposição de penalidade mais grave.

13.2.4. Multa:

13.2.4.1. Moratória de 0,05 % (zero virgula zero cinco por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 30 (Trinta) dias.

13.2.4.2. Moratória de 0,05 % (zero virgula zero cinco por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor total do contrato, até o máximo de 15% (Quinze por cento) pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.

13.2.4.2.1. O atraso superior a 60 (Sessenta) dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133/2021.

13.2.4.3. Compensatória de 10% (Dez por cento) sobre o valor total do contrato, no caso de inexecução total do objeto.

13.3. A aplicação das sanções previstas neste contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao CONTRATANTE.

13.4. Todas as sanções previstas neste contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa.

13.4.1. Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

13.5. A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao CONTRATADO, observando-se o procedimento previsto no *caput* e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133/2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

13.6. Na aplicação das sanções serão considerados:

13.6.1. A natureza e a gravidade da infração cometida;

13.6.2. As peculiaridades do caso concreto;

13.6.3. As circunstâncias agravantes ou atenuantes;

13.6.4. Os danos que dela provierem para o CONTRATANTE;

13.6.5. A implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

13.7. Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133/2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846/2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei.

13.8. A personalidade jurídica do CONTRATADO poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o CONTRATADO, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia.

13.9. O CONTRATANTE deverá, no prazo máximo 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ele aplicados, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no





Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal e no Certificado de Registro Cadastral (CRC) do Município do Ceará.

13.10. As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/2021.

13.11. Os débitos do CONTRATADO para com o CONTRATANTE, resultantes de multa administrativa e/ou indenizações, não inscritos em dívida ativa, poderão ser compensados, total ou parcialmente, com os créditos devidos pelo referido órgão decorrentes deste mesmo contrato ou de outros contratos administrativos que o CONTRATADO possua com o mesmo órgão ora CONTRATANTE.

13.11.1. Na impossibilidade do pagamento da multa por meio de descontos dos créditos existentes ou da garantia contratual, o CONTRATADO recolherá a multa por meio de Documento de Arrecadação Estadual (DAE), podendo ser substituído por outro instrumento legal, em nome do CONTRATANTE, se não o fizer, será cobrada em processo de execução.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DA EXTINÇÃO CONTRATUAL E DOS DIREITOS DA ADMINISTRAÇÃO EM CASO DE EXTINÇÃO CONTRATUAL**

14.1. Este contrato se extingue nas seguintes hipóteses:

I – Quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto, e.

II – Quando mesmo não cumpridas as obrigações nele estipuladas, ou antes do prazo nele fixado, ocorrer algum dos motivos previstos no art. 137 da Lei nº 14.133/2021, bem como amigavelmente, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

a) Nesta hipótese, aplicam-se também os arts. 138 e 139 da mesma Lei.

14.2. A alteração social ou a modificação da finalidade ou da estrutura da empresa não ensejará a rescisão se não restringir sua capacidade de concluir o contrato.

14.2.1. Se a operação implicar mudança da pessoa jurídica CONTRATADA, deverá ser formalizado termo aditivo para alteração subjetiva.

14.3. O termo de rescisão, sempre que possível, será precedido:

14.3.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

14.3.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

14.3.3. Indenizações e multas.

14.4. A extinção do contrato não configura óbice para o reconhecimento do desequilíbrio econômico-financeiro, hipótese em que será concedida indenização por meio de termo indenizatório.

14.5. Este contrato poderá ser rescindido a qualquer tempo pelo CONTRATANTE, mediante aviso prévio de no mínimo 30 (trinta) dias, nos casos das rescisões decorrentes do previsto no inciso VIII, do art. 137, da Lei Federal nº 14.133/2021, sem que caiba ao CONTRATADO, direito à indenização de qualquer espécie.

14.6. Nos casos de extinção previstos neste contrato, a Administração poderá adotar as seguintes providências:

14.6.1. execução da garantia contratual (Caso exigida), para ressarcimento à Administração por prejuízos decorrentes da não execução, bem como para o pagamento dos valores das multas e





indenizações a ela devidos; e

14.6.2. retenção dos créditos decorrentes do contrato, até o limite dos prejuízos causados à Administração, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato, nos termos do art. 139 da Lei nº 14.133/2021.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

15.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral do Município deste exercício, na dotação abaixo discriminada, conforme o caso:

15.1.1. Gestão/Unidade:

15.1.2. Fonte de Recursos:

15.1.3. Programa de Trabalho:

15.1.4. Elemento de Despesa:

1.21. 15.2. A dotação relativa aos exercícios financeiros subseqüentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

1.22.

#### **1.23. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DAS ALTERAÇÕES**

16.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133/2021.

16.2. O CONTRATADO é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso de reforma de edifício ou de equipamento, o limite para os acréscimos será de 50% (cinquenta por cento).

16.3. Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133/2021.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – DA FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

17.1. A fiscalização da obra, objeto deste contrato, ficará a cargo do(a) Sr. \_\_\_\_\_, inscrito no CPF sob n \_\_\_\_\_, representante da Administração especialmente designados conforme requisitos estabelecidos no art. 7.º da Lei federal 14.133/2021.

17.2. O acompanhamento e a fiscalização da execução do contrato consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços, dos materiais, técnicas e equipamentos empregados, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, na forma dos arts. 117 e 140 da Lei federal 14.133/2021.

17.3. O fiscal do contrato deverá ter a qualificação necessária para o acompanhamento e controle da execução dos serviços e do contrato.

17.4. A verificação da adequação da prestação contratada deverá ser realizada com base nos critérios previstos nos projetos e demais documentos técnicos anexos ao instrumento convocatório a que se vincula este contrato.

17.5. A fiscalização do contrato, ao verificar que houve subdimensionamento da produtividade



pactuada, sem perda da qualidade na execução do serviço, deverá comunicar à autoridade responsável para que esta promova a adequação contratual à produtividade efetivamente realizada, respeitando-se os limites de alteração dos valores contratuais previstos no art. 125 da Lei federal 14.133/2021.

17.6. A conformidade do material/técnica/equipamento a ser utilizado na execução dos serviços deverá ser verificada juntamente com o documento do Contratado que contenha a relação detalhada destes, de acordo com o estabelecido nos projetos e demais documentos técnicos anexos ao instrumento convocatório a que se vincula este contrato, informando as respectivas quantidades e especificações técnicas, tais como: marca, qualidade e forma de uso.

17.7. O fiscal do contrato deverá promover o registro das ocorrências verificadas, adotando as providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais, conforme o disposto nos §§ 1º e 2º do art. 117 da Lei federal nº 14.133/2021.

17.8. A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade do Contratado, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade do Contratante ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 120 da Lei federal 14.133/2021.

#### CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DO RECEBIMENTO DO OBJETO

18.1. O objeto contratado será recebido pelo executor ou por fiscal ou comissão designada pela autoridade competente, observado o disposto no art. 140 da Lei nº 14.133/2021, da seguinte forma:

18.1.1. **PROVISORIAMENTE**, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, referente à parcela da obrigação contratual cumprida, que deverá corresponder a cada serviço efetivamente cumprido, para efeito de posterior verificação da conformidade da qualidade e especificações; e

18.1.2. **DEFINITIVAMENTE**, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo máximo de até 90 (noventa) dias de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observados o disposto no art. 119 da Lei nº 14.133/2021.

18.2. O CONTRATANTE só aceitará os serviços que estiverem de acordo com as especificações técnicas, normas da ABNT e dos fabricantes dos materiais. Caberá à CONTRATADA todo o ônus decorrente da rejeição, incluindo prazos e despesas.

18.3. Em caso de conformidade, o servidor ou a comissão liberará o pagamento e emitirá o aceite definitivo do objeto em termo circunstanciado, em 02 (duas) vias, também assinado por representante da CONTRATADA, que receberá uma via do referido termo.

18.4. Qualquer não conformidade quanto ao objeto contratado, apontada pelo servidor ou pela comissão, acarretará o não recebimento. O servidor ou a comissão discriminará em termo circunstanciado as irregularidades encontradas, ficando a CONTRATADA, após o recebimento da notificação, obrigada a adotar as providências cabíveis, até o prazo previsto para o adimplemento da obrigação, cientificada de que está passível das penalidades previstas no contrato administrativo e em lei.

18.5. À CONTRATADA caberá sanar as irregularidades apontadas no recebimento, até o prazo previsto para o adimplemento da obrigação, submetendo o objeto impugnado à nova verificação, ficando suspenso o pagamento até a execução das correções necessárias, sem prejuízo de aplicação das penalidades cabíveis.





18.6. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil relacionada ao objeto contratado, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

18.7. Nos termos do disposto no art. 140, §6º da Lei nº 14.133/2021, o recebimento definitivo de obra pela Administração não eximirá o contratado, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, o contratado ficará responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias.

18.8. A reparação dos vícios verificados dentro do prazo de garantia do serviço, tendo em vista o direito assegurado ao Contratante no art. 119 da Lei federal nº 14.133/2021 e no art. 12 da Lei nº 8.078, 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor), é condição para o recebimento definitivo do objeto.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DA VEDAÇÕES**

19.1. É vedado ao Contratado:

19.1.1. caucionar ou utilizar este Contrato para qualquer operação financeira;

19.1.2. interromper a execução dos serviços sob alegação de inadimplemento por parte do Contratante, salvo nos casos previstos em lei

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA – DA PRECEDÊNCIA DOS DADOS**

20.1. Havendo inconsistência entre memorial descritivo e desenhos dos projetos, prevalecem as especificações do memorial descritivo.

20.2. Havendo inconsistência entre desenhos dos projetos e a planilha de orçamento global, inclusive entre os respectivos quantitativos, prevalecem os desenhos dos projetos.

20.3. Havendo pequena diferença entre dimensões dos desenhos dos projetos e as respectivas cotas, prevalecem as cotas.

20.4. Havendo diferenças entre as dimensões dos desenhos dos projetos e as respectivas cotas de forma que possam comprometer a aplicação das demais dimensões do projeto e respectivas cotas, o Contratado deverá solicitar que o fiscal da obra esclareça qual deverá ser seguida.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - DAS DISPOSIÇÕES ESPECIAIS E DO REPRESENTANTE DA CONTRATADA**

21.1. Se qualquer das partes relevar eventual falta relacionada com a execução deste contrato, tal fato não significa liberação ou desoneração a qualquer delas.

21.2. No caso de ocorrer greve de caráter reivindicatório entre os empregados do Contratado ou de seus subcontratados, cabe a ele resolver imediatamente a pendência.

21.3. As partes considerarão cumprido o contrato no momento em que todas as obrigações aqui estipuladas estiverem efetivamente satisfeitas, nos termos de direito e aceitas pelo contratante.

21.4. Haverá consulta prévia ao CADIN/CE, pelo órgão ou entidade competente, nos termos da



legislação competente.

21.5. O presente contrato somente terá eficácia após a assinatura das partes e divulgação no Portal Nacional de Contratações Públicas.

21.6. Nos casos de urgência, a eficácia se dará a partir da assinatura das partes, permanecendo a exigência da divulgação no PNCP no prazo de 10 dias úteis.

21.7. Representará a CONTRATADA na execução do ajuste, como preposto, os profissionais indicados na sua HABILITAÇÃO.

21.8. O Engenheiro Responsável Técnico indicado na proposta da empresa deverá efetivamente trabalhar na execução da obra e/ou serviço.

21.9. A eventual substituição de profissional só será possível mediante comunicação por escrito a Secretaria Municipal de competência, devidamente justificada. Do técnico substituído deverão ser apresentadas Certidões de Acervo Técnico emitidas pelo Conselho Regional da categoria, comprovando ter o mesmo a qualificação técnica compatível com a do substituído. As Certidões de Acervo Técnico – CAT a serem apresentadas terão as mesmas exigências do Edital para o profissional substituído.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA – DAS AÇÕES DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL**

22.1. Os serviços prestados pela CONTRATADA deverão observar estritamente a norma técnicas de proteção ambiental, de forma a promover sempre no uso racional de recursos e equipamentos, de forma a evitar e prevenir o desperdício de insumos e materiais consumidos bem como a geração excessiva de resíduos, a fim de atender às diretrizes de responsabilidade ambiental adotadas pela CONTRATANTE.

22.2. As boas práticas de otimização de recursos, redução de desperdícios e menor poluição se pautarão em alguns pressupostos e exigências, a serem observados pela CONTRATADA:

I. Racionalização do uso de substâncias potencialmente tóxicos poluentes;

II. Substituição de substâncias tóxicas por outras atóxicas ou de menor toxicidade;

III. Racionalização/economia no consumo de energia (especialmente elétrica) e água, repassando a seus empregados todas as orientações referentes à redução do consumo de energia e água;

IV. Reciclagem/destinação adequada dos resíduos gerados nas atividades de limpeza, asseio e conservação;

V. Descarte adequado de materiais tóxicos como óleo de motor, lâmpadas fluorescentes e reatores, pilhas e baterias, etc. Sempre apresentando à CONTRATANTE a comprovação deste descarte, da forma ecologicamente correta;

VI. Os materiais empregados pela CONTRATADA deverão atender a melhor relação entre custos e benefícios, considerando-se os impactos ambientais, positivos e negativos, associados ao produto;

VII. Execução dos serviços de forma a minimizar os impactos ambientais sobre os elementos naturais (flora, fauna, recursos hídricos, etc.) existentes no local da realização.

22.3. A qualquer tempo a CONTRATANTE poderá solicitar à CONTRATADA a apresentação de relação com as marcas e fabricantes dos produtos e materiais utilizados, podendo vir a solicitar a substituição de quaisquer itens por outros, com a mesma finalidade, considerados mais adequados do ponto de vista dos impactos ambientais.







22.4. A CONTRATADA deverá instruir os seus empregados quanto à necessidade de racionalização de recursos no desempenho de suas atribuições, bem como das diretrizes de responsabilidade ambiental adotadas pela CONTRATANTE, autorizando a participação destes em eventos de capacitação e sensibilização promovidos pela CONTRATANTE.

22.5. Todas as embalagens, restos de materiais e produtos, restos de óleos e graxas, deverão ser adequadamente separados, para posterior descarte, em conformidade com a legislação ambiental e sanitária vigentes.

22.6. Desenvolver ou adotar manuais de procedimentos de descarte de materiais potencialmente poluidores, tais como: pilhas e baterias dispostas para descarte que contenham, em suas composições, chumbo, mercúrio e seus compostos, remetendo-os para os estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias.

22.7. Tratamento idêntico deverá ser dispensado às lâmpadas fluorescentes e os frascos de aerossóis em geral. Estes produtos, quando descartados, deverão ser separados e acondicionados em recipientes adequados para destinação específica.

22.8. A CONTRATADA deverá estabelecer, em comum acordo com a CONTRATANTE, procedimentos e rotinas voltados ao monitoramento e melhoria contínua da eficiência energética de seus equipamentos.

22.9. A CONTRATADA deve conduzir suas ações em conformidade com os requisitos legais e regulamentos aplicáveis, observando também a legislação ambiental para a prevenção de adversidades ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores e envolvidos na prestação dos serviços.

22.10. A CONTRATADA deverá observar a Resolução CONAMA nº 401/2008, para a aquisição de pilhas e baterias para serem utilizadas nos equipamentos, bens e materiais de sua responsabilidade, respeitando os limites de metais pesados, como chumbo, cádmio e mercúrio.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA – DOS CASOS OMISSOS**

23.1. Os casos omissos serão decididos pelo CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei nº [14.133/2021](#), e demais normas Municipais aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na [Lei nº 8.078/1990 – Código de Defesa do Consumidor](#) – e normas e princípios gerais dos contratos.

23.2. As boas práticas de otimização de recursos, redução de desperdícios e menor poluição se pautarão em alguns pressupostos e exigências, a serem observados pela CONTRATADA:

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA – DA PUBLICAÇÃO**

24.1. Incumbirá ao CONTRATANTE divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no [art. 94 da Lei 14.133/2021](#), bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção a Lei nº 12.527/2011, regulamentada no Município do Ceará pela Lei nº 15.175/2012.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA – DO FORO**

25.1. Fica eleito o foro do município da sede do CONTRATANTE, para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não puderem ser compostos pela conciliação, conforme [art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/2021](#). E, por estarem de acordo, foi mandado lavrar o presente

*[Handwritten mark]*





contrato, que está visado pela Assessoria Jurídica do CONTRATANTE, e do qual se extraíram 3 (três) vias de igual teor e forma, para um só efeito, as quais, depois de lidas e achadas conforme, vão assinadas pelos representantes das partes e pelas testemunhas abaixo.

Local e data

(nome do representante)

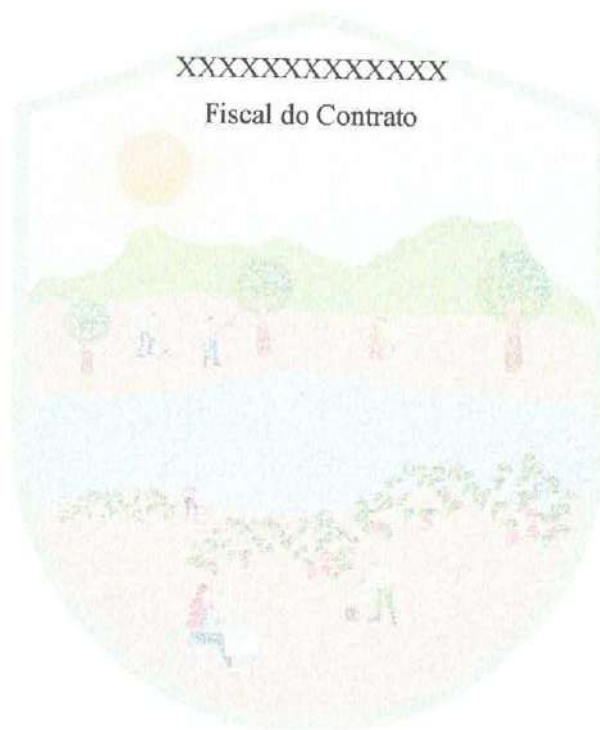
(nome do representante)

CONTRATANTE

CONTRATADO

XXXXXXXXXXXXXXXX

Fiscal do Contrato



Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso





**ANEXO IV – MODELO DO TERMO DE ATESTADO DE VISTORIA/DECLARAÇÃO**

CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº \_\_\_\_\_

PROCESSO Nº \_\_\_\_\_

(PAPEL TIMBRADO DO PROPONENTE)

Eu, \_\_\_\_\_ (Representante Legal devidamente qualificado) da empresa \_\_\_\_\_, DECLARO, para os devidos fins, que visitei os locais e as condições onde serão executados os serviços de \_\_\_\_\_, tendo tomado conhecimento de todas as peculiaridades e características dos serviços, inclusive, das possíveis dificuldades que possam onerar futuramente nossa empresa na execução do mesmo.

Assim, declaro que estou ciente de que o preço proposto pela empresa está de acordo com as exigências do edital e seus anexos, e assim, dentro desta proposta, assumimos o compromisso de honrar plenamente todas as exigências do instrumento convocatório nº \_\_\_\_\_ do(a) \_\_\_\_\_ (unidade contratante), sem quaisquer direitos a reclamações futuras, sob a alegação de quaisquer desconhecimentos quanto às particularidades do objeto.

Local e data,

NOME (RESPONSÁVEL TÉCNICO OU REPRESENTANTE LEGAL DO LICITANTE)

*(assinatura e carimbo constando RG ou CPF)*

NOME (RESPONSÁVEL DA UNIDADE CONTRATANTE)

*(assinatura e carimbo constando o nome)*

Governo Municipal de  
**MORRINHOS**  
Trabalho e Compromisso

X





**ANEXO V – MODELO SUGESTIVO DE DECLARAÇÃO DE QUE CUMPRE AO ESTABELECIDO NA LEI Nº. 9.854/99, E AO INCISO XXXIII, DO ART. 7º DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL.**

CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA N.º \_\_\_\_\_

A empresa \_\_\_\_\_, CNPJ n.º \_\_\_\_\_, com sede \_\_\_\_\_ declara, em atendimento ao previsto no edital de Concorrência Eletrônica n.º \_\_\_\_\_ sob as penas da lei, para todos os fins de direito a que se possa prestar, especialmente para fins de prova em processo licitatório, junto ao Município de MORRINHOS, Estado do Ceará, que, em cumprimento ao estabelecido na Lei nº 9.854, de 27/10/1999, publicada no DOU de 28/10/1999, e ao inciso XXXIII, do artigo 79, da Constituição Federal, não emprega menores de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nem emprega menores de 16 (dezesesseis) anos em trabalho algum, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
(assinatura e identificação do responsável pela empresa)

**OBS.: Se a empresa possuir menor de 16 (dezesesseis) anos, na condição de aprendiz, desde que maior de 14 (quatorze) anos, deverá declarar essa condição.**



X



**ANEXO VI – MODELO DE SUGESTIVO DE DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS - LEI N. 13.709/2018**

1. É vedado às partes a utilização de todo e qualquer dado pessoal repassado em decorrência da execução contratual para finalidade distinta daquela do objeto da contratação, sob pena de responsabilização administrativa, civil e criminal.
2. As partes se comprometem a manter sigilo e confidencialidade de todas as informações – em especial os dados pessoais e os dados pessoais sensíveis – repassados em decorrência da execução contratual, em consonância com o disposto na Lei n. 13.709/2018, sendo vedado o repasse das informações a outras empresas ou pessoas, salvo aquelas decorrentes de obrigações legais ou para viabilizar o cumprimento do edital/instrumento contratual.
3. As partes responderão administrativa e judicialmente, em caso de causarem danos patrimoniais, morais, individual ou coletivo, aos titulares de dados pessoais, repassados em decorrência da execução contratual, por inobservância à LGPD.
4. Em atendimento ao disposto na Lei n. 13.709/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), o CONTRATANTE, para a execução do serviço objeto deste edital, terá acesso aos dados pessoais dos representantes da LICITANTE/CONTRATADA/DETENTORA DA ATA, tais como: número do CPF e do RG, endereço eletrônico, cópia do documento de identificação.
5. A LICITANTE/CONTRATADA/DETENTORA DA ATA, declara que tem ciência da existência da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e, se compromete a adequar todos os procedimentos internos ao disposto na legislação, com intuito de proteção dos dados pessoais repassados pelo CONTRATANTE.
6. A LICITANTE/CONTRATADA/DETENTORA DA ATA, fica obrigada a comunicar ao CONTRATANTE, em até 24 (vinte e quatro) horas, qualquer incidente de acessos não autorizados aos dados pessoais, situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito, bem como adotar as providências dispostas no art. 48 da LGPD.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

ASSINATURA E NOME LEGÍVEL DA PESSOA FÍSICA/JURÍDICA (SÓCIO RESPONSÁVEL PELA EMPRESA).





**ANEXO VI – DECLARAÇÃO DE NEPOTISMO**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) que não possui em seu quadro societário, cônjuge, companheiro ou parente, em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou por afinidade, até o terceiro grau, de servidor público Municipal do ente licitante, que nele exerça cargo em comissão ou função de confiança, seja membro da comissão de contratação, agente de contratação ou autoridade ligada à contratação.

( ) Possui em seu quadro societário componente, com o grau de parentesco e/ou vínculo por afinidade ou consanguinidade prescrito pela Súmula Vinculante 13/STF, em relação aos seguintes agentes públicos envolvidos na contratação supra, relativo aos órgãos abaixo:

Prefeitura Municipal de \_\_\_\_\_, no que concerne ao agente públicos envolvidos no ciclo da contratação.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

*X*





**ANEXO VIII – DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA  
(ANEXO VIII).**

CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA N.º \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do CPF n.º \_\_\_\_\_, como representante devidamente constituído da empresa \_\_\_\_\_, inscrita com o CNPJ n.º \_\_\_\_\_, com sede à \_\_\_\_\_, declaro, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, que:

(a) a proposta apresentada para participar da (identificação da licitação) foi elaborada de maneira independente pelo Licitante, e o conteúdo da proposta não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(b) a intenção de apresentar a proposta elaborada para participar da **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA** de n.º \_\_\_\_\_, não foi informada, discutida ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(c) que não tentou, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, quanto a participar ou não da referida licitação;

(d) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, antes da adjudicação do objeto da referida licitação;

(e) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da Concorrência Eletrônica de n.º \_\_\_\_\_, não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer integrante de \_\_\_\_\_ (Órgão licitante) antes da abertura oficial das propostas; e,

(f) que está plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detém plenos poderes e informações para firmá-la.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

(Assinatura, nome e Número da Carteira de Identidade do Declarante)





**ANEXO IX – MODELO DE DECLARAÇÃO DE QUE CUMPRE COM O DISPOSTO NO  
ART. 63, IV DA LEI 14.133 DE 2021**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) que cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

*X*







**ANEXO X – MODELO DE DECLARAÇÃO DE IDONEIDADE**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) que a empresa não foi declarada inidônea por nenhum órgão público de qualquer esfera de governo, estando apta a contratar com o poder público.

A idoneidade da empresa licitante poderá ser verificada ainda através dos seguintes meios:

1. Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://portaldatransparencia.gov.br/sancoes/consulta?cadastro=2&ordenarPor=nomeSancionado&direcao=asc>); e
2. Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://portaldatransparencia.gov.br/sancoes/consulta?cadastro=2&ordenarPor=nomeSancionado&direcao=asc>).
3. Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça ([https://www.cnj.jus.br/improbidade\\_adm/consultar\\_requerido.php](https://www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php)).

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

*[Handwritten signature]*





**ANEXO XI – MODELO DE DECLARAÇÃO DE QUE CUMPRE COM O DIPOSTO NO §1º  
DO ART. 63 DA LEI 14.133 DE 2021**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) que suas propostas econômicas compreendem a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

*X*





**ANEXO XII – MODELO DE DECLARAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DE RESPONSÁVEL**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA, para os devidos fins de direito, na qualidade de Proponente dos procedimentos licitatórios, instaurados por este Município, que o(a) responsável legal da empresa é o(a) Sr.(a)....., Portador(a) do RG sob nº ..... e CPF nº ....., cuja função/cargo é.....(sócio administrador/procurador/diretor/etc), responsável pela assinatura do contrato.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)  
(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

X





**ANEXO XIII – MODELO DE DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO AS NORMAS DE  
PREVENÇÃO À CORRUPÇÃO**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) conhecer as normas de prevenção à corrupção previstas na legislação brasileira, dentre elas, a Lei de Improbidade Administrativa (Lei Federal nº 8.429/1992), a Lei Federal nº 12.846/2013 e seus regulamentos, se comprometem que para a execução deste contrato nenhuma das partes poderá oferecer, dar ou se comprometer a dar, a quem quer que seja, aceitar ou se comprometer a aceitar, de quem quer que seja, tanto por conta própria quanto por intermédio de outrem, qualquer pagamento, doação, compensação, vantagens financeiras ou benefícios indevidos de qualquer espécie, de modo fraudulento que constituam prática ilegal ou de corrupção, bem como de manipular ou fraudar o equilíbrio econômico financeiro do presente contrato, seja de forma direta ou indireta quanto ao objeto deste contrato, devendo garantir, ainda que seus prepostos, administradores e colaboradores ajam da mesma forma.

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

*X*





**ANEXO XIV – MODELO DE DECLARAÇÃO DE QUE SE ENQUADRA NO CONCEITO  
LEGAL DE MICROEMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

(papel timbrado da licitante)

Ao Agente de Contratação e Equipe de Apoio  
Prefeitura Municipal de MORRINHOS, Estado do Ceará  
CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº \_\_\_/202\_\_

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na  
....., através de seu representante legal infra-assinado:

DECLARA, sob as penas do artigo 299 do Código Penal, que se enquadra na situação de ( )  
MICROEMPRESA, ( ) EMPRESA DE PEQUENO PORTE ou ( ) COOPERATIVA, nos termos da Lei  
Complementar nº 123/06, alterada pela Lei Complementar nº 147/14, bem assim que inexistem fatos  
supervenientes que conduzam ao seu desenquadramento desta situação. (\*Marcar este item caso se  
enquadre na situação de microempresa, empresa de pequeno porte ou cooperativa.)

( ) DECLARA, para fins de obtenção do benefício disposto nos arts. 42 a 49 da Lei Complementar nº  
123, de 14 de dezembro de 2006. que no ano-calendário de realização da licitação, ainda não  
celebramos contratos com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta  
máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte (§2º do Art. 4º da Lei  
14133/2021). (\*Marcar este item caso se enquadre na situação de microempresa ou empresa de  
pequeno).

Local e data, \_\_\_\_\_, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)

(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)

X





**ANEXO XV – MODELO DE DECLARAÇÃO DE QUE ATENDE AOS REQUISITOS DE HABILITAÇÃO**

Pelo presente instrumento, a empresa ....., CNPJ nº ....., com sede na ....., através de seu representante legal infra-assinado DECLARA:

( ) que atende aos requisitos de habilitação, e que responderá pela veracidade das informações prestadas, na forma da lei (art. 63, I, da Lei nº 14.133/2021).

Local e data, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 202\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Identificação e Assinatura do Representante Legal)  
(Dados da empresa: Razão Social e CNPJ)



*X*



## PARECER JURÍDICO

PROCESSO Nº: 006.07/2024-SEAGRI

### INTERESSADOS:

- Secretaria de Infraestrutura

**ASSUNTO:** CONCORRENCIA ELETRÔNICA N. 006.07/2024-SEAGRI.

**VALOR:** R\$ 1.468.185,19 (Um milhão, quatrocentos e sessenta e oito mil, cento e oitenta e cinco reais e dezenove centavos).

### I- RELATÓRIO

Trata o presente expediente de processo administrativo que tem por finalidade a CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS – CE, mediante licitação pública, na modalidade CONCORRENCIA, em sua forma eletrônica, conforme justificativa e especificações constantes do Termo de Referência e seus anexos.

Os seguintes documentos são relevantes para a análise jurídica:

- I) Documento de formalização da demanda;
- II) Despacho da secretária municipal;
- III) Pesquisa de mercado com cotações de preços;
- IV) Termo de Reserva Orçamentária;
- V) Estudos técnicos preliminares;
- VI) Justificativa;
- VII) Autorização;
- VIII) Termo de referência;
- IX) Minuta de edital e anexos.

É a síntese do necessário.

### II- APRECIÇÃO JURÍDICA

#### Finalidade e abrangência do parecer jurídico

A presente manifestação jurídica tem o escopo de assistir a autoridade assessorada no controle prévio de legalidade, conforme estabelece o artigo 53, I e II, da Lei nº 14.133, de 2021 (Nova Lei de Licitações e Contratos – NLLC):





Art. 53. Ao final da fase preparatória, o processo licitatório seguirá para o órgão de assessoramento jurídico da Administração, que realizará controle prévio de legalidade mediante análise jurídica da contratação.

§ 1º Na elaboração do parecer jurídico, o órgão de assessoramento jurídico da Administração deverá:

- I - apreciar o processo licitatório conforme critérios objetivos prévios de atribuição de prioridade;
- II - redigir sua manifestação em linguagem simples e compreensível e de forma clara e objetiva, com apreciação de todos os elementos indispensáveis à contratação e com exposição dos pressupostos de fato e de direito levados em consideração na análise jurídica.

Como se pode observar do dispositivo legal supra, o controle prévio de legalidade se dá em função do exercício da competência da análise jurídica da futura contratação, não abrangendo, portanto, os demais aspectos envolvidos, como os de natureza técnica, mercadológica ou de conveniência e oportunidade. Em relação a esses, eventuais apontamentos decorrem da imbricação com questões jurídicas, na forma do Enunciado BPC nº 07, do Manual de Boas Práticas Consultivas da Advocacia-Geral da União:

#### **Enunciado BPC nº 7**

A manifestação consultiva que adentrar questão jurídica com potencial de significativo reflexo em aspecto técnico deve conter justificativa da necessidade de fazê-lo, evitando-se posicionamentos conclusivos sobre temas não jurídicos, tais como os técnicos, administrativos ou de conveniência ou oportunidade, podendo-se, porém, sobre estes emitir opinião ou formular recomendações, desde que enfatizando o caráter discricionário de seu acatamento.

De fato, presume-se que as especificações técnicas contidas no presente processo, inclusive quanto ao detalhamento do objeto da contratação, suas características, requisitos e avaliação do preço estimado, tenham sido regularmente determinadas pelo setor competente do órgão, com base em parâmetros técnicos objetivos, para a melhor consecução do interesse público. O mesmo se pressupõe em relação ao exercício da competência discricionária pelo órgão assessorado, cujas decisões devem ser motivadas nos autos.

De outro lado, cabe esclarecer que não é papel do órgão de assessoramento jurídico exercer a auditoria quanto à competência de cada agente público para a prática de atos administrativos, nem de atos já praticados. Incumbe, isto sim, a cada um destes observar se os seus atos estão dentro do seu espectro de competências.

Finalmente, deve-se salientar que determinadas observações são feitas sem caráter vinculativo, mas em prol da segurança da própria autoridade assessorada a quem incumbe, dentro da margem de discricionariedade que lhe é conferida pela lei, avaliar e acatar, ou não, tais ponderações. Não obstante, as questões relacionadas à legalidade serão apontadas para fins de sua correção. O seguimento do processo sem







a observância destes apontamentos será de responsabilidade exclusiva da Administração.

O artigo 18 e incisos da Lei nº 14.133/2021 estabelece todos os elementos que devem ser compreendidos nos autos do processo de contratação pública, senão vejamos:

Art. 18. A fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata o inciso VII do caput do art. 12 desta Lei, sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, compreendidos:

- I - a descrição da necessidade da contratação fundamentada em estudo técnico preliminar que caracterize o interesse público envolvido;
- II - a definição do objeto para o atendimento da necessidade, por meio de termo de referência, anteprojeto, projeto básico ou projeto executivo, conforme o caso;
- III - a definição das condições de execução e pagamento, das garantias exigidas e ofertadas e das condições de recebimento;
- IV - o orçamento estimado, com as composições dos preços utilizados para sua formação;
- V - a elaboração do edital de licitação;
- VI - a elaboração de minuta de contrato, quando necessária, que constará obrigatoriamente como anexo do edital de licitação;
- VII - o regime de fornecimento de bens, de prestação de serviços ou de execução de obras e serviços de engenharia, observados os potenciais de economia de escala;
- VIII - a modalidade de licitação, o critério de julgamento, o modo de disputa e a adequação e eficiência da forma de combinação desses parâmetros, para os fins de seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública, considerado todo o ciclo de vida do objeto;
- IX - a motivação circunstanciada das condições do edital, tais como justificativa de exigências de qualificação técnica, mediante indicação das parcelas de maior relevância técnica ou valor significativo do objeto, e de qualificação econômico-financeira, justificativa dos critérios de pontuação e julgamento das propostas técnicas, nas licitações com julgamento por melhor técnica ou técnica e preço, e justificativa das regras pertinentes à participação de empresas em consórcio;
- X - a análise dos riscos que possam comprometer o sucesso da licitação e a boa execução contratual;
- XI - a motivação sobre o momento da divulgação do orçamento da licitação, observado o art. 24 desta Lei.





Analisando os documentos que compõe a instrução do processo de contratação, constata-se a presença da definição do objeto e das justificativas para a sua contratação, a autorização da Autoridade Competente para a instauração do processo de contratação, o estudo técnico preliminar, a pesquisa mercadológica, a previsão de dotação orçamentária, o termo de referência, o decreto de designação do agente de contratação e da equipe de apoio, a minuta do Edital.

Desta forma, é possível aferir claramente que os autos do processo encontram-se devidamente instruído, atendendo as exigências mínimas legais, ficando evidenciada a solução mais adequada para atendimento da necessidade pública.

E, nos termos apresentados na justificativa de contratação, resta evidente a sua necessidade, tendo em vista que o abastecimento de veículos constitui-se necessidade comum a toda administração municipal, onde os objetos da contratação atenderão a demanda da administração.

Ademais, registra-se que atualmente está em andamento a elaboração o plano anual de contratações em todas as secretarias do município, uma vez que, o inciso VII, do artigo 12 da NLLC, afere a necessidade da sua elaboração do plano anual de contratações, *in fine*:

Art. 12. No processo licitatório, observar-se-á o seguinte: VII - a partir de documentos de formalização de demandas, **os órgãos responsáveis pelo planejamento de cada ente federativo poderão**, na forma de regulamento, elaborar plano de contratações anual, com o objetivo de racionalizar as contratações dos órgãos e entidades sob sua competência, garantir o alinhamento com o seu planejamento estratégico e subsidiar a elaboração das respectivas leis orçamentárias.

Seguindo a análise, verifica-se que o termo de referência elaborado a partir do estudo técnico preliminar, contem os seguintes itens: definição do objeto, justificativa, prazo de entrega e condições de execução, condições de pagamento, dotação orçamentária, obrigações da Contratante e da Contratada, fiscalização, extinção do contrato e sanções aplicáveis, contendo, por conseguinte, todos os elementos exigidos pelo inciso XIII do artigo 6º da Lei nº 14.133/2021, que assim determina:

Art. 6º Para os fins desta Lei, consideram-se: XXIII - termo de referência: documento necessário para a contratação de bens e serviços, que deve conter os seguintes parâmetros e elementos descritivos:

- a) definição do objeto, incluídos sua natureza, os quantitativos, o prazo do contrato e, se for o caso, a possibilidade de sua prorrogação;
- b) fundamentação da contratação, que consiste na referência aos estudos técnicos preliminares correspondentes ou, quando não for possível divulgar esses estudos, no extrato das partes que não contiverem informações sigilosas;
- c) descrição da solução como um todo, considerado todo o ciclo de vida do





objeto;

- d) requisitos da contratação;
- e) modelo de execução do objeto, que consiste na definição de como o contrato deverá produzir os resultados pretendidos desde o seu início até o seu encerramento;
- f) modelo de gestão do contrato, que descreve como a execução do objeto será acompanhada e fiscalizada pelo órgão ou entidade;
- g) critérios de medição e de pagamento;
- h) forma e critérios de seleção do fornecedor;
- i) estimativas do valor da contratação, acompanhadas dos preços unitários referenciais, das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, com os parâmetros utilizados para a obtenção dos preços e para os respectivos cálculos, que devem constar de documento separado e classificado;
- j) adequação orçamentária.

Por sua vez, o estudo técnico preliminar apresentado nos autos possuem os seguintes elementos: definição do objeto, necessidade de contratação e justificativa, especificação técnica e quantitativo do objeto, alinhamento ao plano institucional, requisitos de habilitação, obrigações mínimas do fornecedor, estimativa de preços, resultados pretendidos, riscos e declaração de viabilidade, portanto, encontra-se em perfeita harmonia ao mínimo exigido em lei e disposto no §1º e incisos do artigo 18 da NLLC, senão vejamos:

Art. 18. [...] § 1º O estudo técnico preliminar a que se refere o inciso I do caput deste artigo deverá evidenciar o problema a ser resolvido e a sua melhor solução, de modo a permitir a avaliação da viabilidade técnica e econômica da contratação, e conterá os seguintes elementos:

- I - descrição da necessidade da contratação, considerado o problema a ser resolvido sob a perspectiva do interesse público;
- II - demonstração da previsão da contratação no plano de contratações anual, sempre que elaborado, de modo a indicar o seu alinhamento com o planejamento da Administração;
- III - requisitos da contratação;
- IV - estimativas das quantidades para a contratação, acompanhadas das memórias de cálculo e dos documentos que lhes dão suporte, que considerem interdependências com outras contratações, de modo a possibilitar economia de escala;
- V - levantamento de mercado, que consiste na análise das alternativas possíveis, e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar;
- VI - estimativa do valor da contratação, acompanhada dos preços unitários referenciais, das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, que poderão constar de anexo classificado, se a Administração optar por preservar o seu sigilo até a conclusão da licitação;





- VII - descrição da solução como um todo, inclusive das exigências relacionadas à manutenção e à assistência técnica, quando for o caso;
- VIII - justificativas para o parcelamento ou não da contratação;
- IX - demonstrativo dos resultados pretendidos em termos de economicidade e de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis;
- X - providências a serem adotadas pela Administração previamente à celebração do contrato, inclusive quanto à capacitação de servidores ou de empregados para fiscalização e gestão contratual;
- XI - contratações correlatas e/ou interdependentes;
- XII - descrição de possíveis impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras, incluídos requisitos de baixo consumo de energia e de outros recursos, bem como logística reversa para desfazimento e reciclagem de bens e refugos, quando aplicável;
- XIII - posicionamento conclusivo sobre a adequação da contratação para o atendimento da necessidade a que se destina.

Desta forma, é possível aferir que a fase preparatória do certame encontra-se em consonância com as exigências mínimas exigidas pela NLLC para fins de contratação nesta nova sistemática de licitações públicas.

#### **Da Minuta do Edital**

Conforme já informado ao norte, a elaboração da minuta do edital é um dos elementos que devem ser observados na fase interna da licitação pública, tendo aquele sido submetido à análise jurídica contendo quatro anexos, quais sejam: o estudo técnico preliminar, a ata de registros de preços, o termo de referência e a minuta do contrato. Diante do apresentado, afere-se que os itens da minuta do Edital estão definidos de forma clara e com a devida observância do determinado no artigo 25 da Lei nº 14.133/2021, que assim dispõe:

Art. 25. O edital deverá conter o objeto da licitação e as regras relativas à convocação, ao julgamento, à habilitação, aos recursos e às penalidades da licitação, à fiscalização e à gestão do contrato, à entrega do objeto e às condições de pagamento.

De largada, por se tratar de fornecimento de objeto de forma contínua, a ser entregue parceladamente, de acordo com a necessidade da Contratante, se faz necessário que o acordo firmado seja devidamente instrumentalizado em contrato, visto não se enquadrar nas hipóteses de exceção quanto a obrigatoriedade do instrumento, conforme disposto no artigo 95 da Lei nº 14.133/2021.

Tendo a minuta do contrato as seguintes cláusulas: documentos, objeto, obrigações da Contratante e Contratada, preço, dotação orçamentária, pagamento, entrega e recebimento do objeto, alterações, sanções administrativas, vigência, extinção do contrato, casos omissos, publicações e eleição de foro.





Nesta esteira, o artigo 92 e incisos da NLLC, estabelece as cláusulas que são necessárias nos contratos administrativos, senão vejamos:

Art. 92. São necessárias em todo contrato cláusulas que estabeleçam:

- I - o objeto e seus elementos característicos;
- II - a vinculação ao edital de licitação e à proposta do licitante vencedor ou ao ato que tiver autorizado a contratação direta e à respectiva proposta;
- III - a legislação aplicável à execução do contrato, inclusive quanto aos casos omissos;
- IV - o regime de execução ou a forma de fornecimento;
- V - o preço e as condições de pagamento, os critérios, a data-base e a periodicidade do reajustamento de preços e os critérios de atualização monetária entre a data do adimplemento das obrigações e a do efetivo pagamento;
- VI - os critérios e a periodicidade da medição, quando for o caso, e o prazo para liquidação e para pagamento;
- VII - os prazos de início das etapas de execução, conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo, quando for o caso;
- VIII - o crédito pelo qual correrá a despesa, com a indicação da classificação funcional programática e da categoria econômica;
- IX - a matriz de risco, quando for o caso;
- X - o prazo para resposta ao pedido de repactuação de preços, quando for o caso;
- XI - o prazo para resposta ao pedido de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro, quando for o caso;
- XII - as garantias oferecidas para assegurar sua plena execução, quando exigidas, inclusive as que forem oferecidas pelo contratado no caso de antecipação de valores a título de pagamento;
- XIII - o prazo de garantia mínima do objeto, observados os prazos mínimos estabelecidos nesta Lei e nas normas técnicas aplicáveis, e as condições de manutenção e assistência técnica, quando for o caso;
- XIV - os direitos e as responsabilidades das partes, as penalidades cabíveis e os valores das multas e suas bases de cálculo;
- XV - as condições de importação e a data e a taxa de câmbio para conversão, quando for o caso;
- XVI - a obrigação do contratado de manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições exigidas para a habilitação na licitação, ou para a qualificação, na contratação direta;
- XVII - a obrigação de o contratado cumprir as exigências de reserva de cargos prevista em lei, bem como em outras normas específicas, para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social e para aprendiz;





- XVIII - o modelo de gestão do contrato, observados os requisitos definidos em regulamento;
- XIX - os casos de extinção.

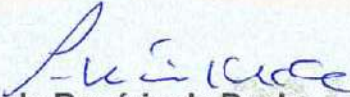
Portanto, a minuta do contrato encontra-se com as cláusulas mínimas devidamente amparadas na Lei nº 14.133/2021, em especial por se tratar de objeto rotineiro, sem aferição de riscos aparentes para a Administração Pública.

### III- CONCLUSÃO

Em face do exposto, nos limites da análise jurídica e excluídos os aspectos técnicos e o juízo de oportunidade e conveniência do ajuste, opina-se pela possibilidade jurídica do prosseguimento do presente processo.

**É o parecer, salvo melhor juízo.**

Morrinhos – CE 03 de Julho de 2024.



**Paulo Rogério da Rocha**  
Assessoria Jurídica  
OAB-CE – 9.227/CE