

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

COMPLEXO DO ASSENTAMENTO CHE GUEVARA
1ª ETAPA - MUNICÍPIO DE OCARA

EXECUTIVO

MARÇO/2024

Equipe Técnica:

Mailson Aveirino da Silva

Diretor Executivo

Diretor de Produção Técnica

Francisco Lauro Lima Falcão

Responsável Técnico Área Civil

Engenheiro Civil

Francisco Aurício Nogueira de Souza

Responsável Técnico Área Ambiental

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antônio Flávio Oliveira Junior

Técnico Projetista

Estragiário em Engenharia Civil

Larissa Barbosa Fernandes da Silva

Técnico Projetista

Estagiária em Engenharia Civil

Taynan Lúcio dos Santos

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações

LM
Projetos e Construções
Soluções em Saneamento

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1.0 | APRESENTAÇÃO DO PROJETO | 6 |
| 2.0 | RESUMO DO PROJETO..... | 7 |
| 2.1 | FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO | 8 |
| 2.2 | CROQUI..... | 10 |
| 3.0 | MEMORIAL DESCRITIVO | 11 |
| 3.1 | ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE | 11 |
| 3.1.1 | Localização e Acesso | 11 |
| 3.1.2 | Acesso Rodoviário | 11 |
| 3.1.3 | Localização no Estado..... | 12 |
| 3.1.4 | Condição Climática | 13 |
| 3.1.5 | Caracterização Geotécnica | 13 |
| 3.1.5.1 | Aspectos Fisiográficos | 13 |
| 3.1.5.2 | Águas superficiais..... | 15 |
| 3.1.5.1.1 | Aspectos Hidrogeológicos | 16 |
| 3.1.6 | INFRAESTRUTURA..... | 17 |
| 3.1.6.1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... | 17 |
| 3.1.6.2 | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 17 |
| 3.1.6.3 | RESÍDUOS SÓLIDOS E ENERGIA ELÉTRICA | 17 |
| 3.1.7 | ASPECTOS DEMOGRÁFICOS | 18 |
| 4.0 | DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE..... | 18 |
| 4.1 | JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA | 19 |
| 4.1.1 | Recomendações Técnicas..... | 19 |
| 5.0 | POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO | 20 |
| 5.1 | ESTIMATIVA POPULACIONAL | 20 |
| 5.2 | VAZÕES DO SISTEMA..... | 21 |
| 6.0 | DETALHAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO | 25 |
| 6.1 | CAPTAÇÃO - INJETAMENTO..... | 26 |
| 6.2 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA | 26 |
| 6.3 | TRATAMENTO PROJETADO | 27 |
| 6.4 | RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO (REL) | 27 |
| 6.5 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA | 28 |
| 6.6 | LIGAÇÕES PREDIAIS PROJETADAS | 30 |
| 7.0 | MEMORIAL DE CÁLCULOS | 31 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 7.1 | VAZÕES DE PROJETO DO SISTEMA | 31 |
| 7.2 | VAZÕES DE PROJETO DA 1ª ETAPA..... | 31 |
| 7.3 | VAZÕES DE PROJETO DA 2ª ETAPA..... | 32 |
| 7.4 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA | 33 |
| 7.5 | RESULTADOS DO TRANSIENTE DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA..... | 42 |
| 7.6 | CÁLCULO DA RESERVAÇÃO ELEVADA..... | 53 |
| 7.7 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO | 54 |
| 8.0 | PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL..... | 60 |
| 8.1 | APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL REL..... | 60 |
| 8.2 | ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO | 60 |
| 8.3 | ARMADURA | 61 |
| 8.4 | PRESCRIÇÕES GERAIS DE PROJETO..... | 62 |
| 8.5 | REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS..... | 62 |
| 8.6 | SISTEMA DE UNIDADES | 62 |
| 8.7 | AÇO PARA CONCRETO ARMADO | 63 |
| 8.8 | AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO | 63 |
| 8.9 | APARELHOS DE APOIO..... | 63 |
| 8.10 | DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO | 63 |
| 8.11 | SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR | 63 |
| 8.12 | ANÁLISE ESTRUTURAL | 63 |
| 8.13 | PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO | 64 |
| 8.14 | JUNTAS DE DILATAÇÃO | 65 |
| 8.15 | JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM | 65 |
| 8.16 | LAJES..... | 65 |
| 8.17 | VIGAS..... | 65 |
| 8.18 | PILARES E TIRANTES | 66 |
| 8.19 | ABERTURAS (BLOCK-OUTS) | 66 |
| 9.0 | LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO | 67 |
| 9.1 | INTRODUÇÃO | 67 |
| 9.2 | RELATÓRIO DO IBGE..... | 68 |
| 9.3 | LISTA DE PONTOS | 71 |
| 10.0 | RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | 88 |
| 10.1 | INTRODUÇÃO | 88 |
| 10.2 | PROCEDIMENTOS | 88 |
| 10.3 | RESULTADOS | 89 |
| 10.4 | ART DE SONDAGEM..... | 161 |
| 11.0 | PROJETO DE INTERFERÊNCIAS | 162 |

| | | |
|---------------------|---|------------|
| 11.1 | INFORMAÇÕES DE INTERFERÊNCIAS NA BR-122..... | 162 |
| 11.2 | ESTUDOS NECESSÁRIOS PARA EXECUÇÃO | 162 |
| 11.2.1. | Análise da estabilidade dos taludes e corpo estradal..... | 162 |
| 11.2.2. | Procedimentos para isolamento das áreas de escavação | 162 |
| 11.2.3. | Estudo de interferências existentes..... | 163 |
| 11.2.4. | Área de movimentação de máquinas e equipamentos | 163 |
| 11.2.5. | Remoção da sinalização de advertência | 163 |
| 11.2.6. | Limpeza e recomposição da pavimentação da área interceptada da faixa de domínio | 163 |
| 11.2.7. | Condições da pavimentação da BR-122..... | 163 |
| 11.3 | CÁLCULOS..... | 164 |
| 11.3.1. | Considerações iniciais | 164 |
| 11.3.2. | Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal | 164 |
| 12.0 | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... | 165 |
| 12.1 | GENERALIDADES..... | 165 |
| 12.2 | TERMOS E DEFINIÇÕES..... | 165 |
| 12.3 | DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES | 167 |
| 12.4 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 174 |
| 12.5 | OBRA CIVIL..... | 174 |
| 12.6 | SERVIÇOS DE CONCRETOS..... | 181 |
| 12.7 | CONCRETO ESTRUTURAL..... | 182 |
| 12.8 | FÔRMAS..... | 187 |
| 12.9 | ARMADURAS | 189 |
| 12.10 | TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS..... | 189 |
| 12.11 | CONJUNTO MOTO BOMBAS | 193 |
| ANEXOS | | 197 |
| | RELATÓRIO FOTOGRÁFICO | 198 |
| | LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA..... | 200 |
| | PARECER TÉCNICO DO SISAR | 201 |
| | DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA | 202 |
| | RELATÓRIO DE PITOMETRIA..... | 204 |
| | TERMO DE DOAÇÃO | 206 |
| | ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA..... | 208 |

1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água as comunidades de **Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos** no município de Ocara, 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 e anexos.
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI;

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

VOLUME I – Memorial descritivo e de cálculos

- Apresentação do projeto
- Resumo do projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Especificações técnicas
- Memorial de cálculos
- Anexos

2.0 RESUMO DO PROJETO

O presente projeto foi elaborado para atender com um sistema de abastecimento d'água as comunidades de **Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos** no município de Ocara – CE. A fonte de captação de água do projeto será um injetamento em uma adutora de água tratada, operada e monitorada pelo SISAR que faz parte do SAA do Complexo do Batente. A adutora de água tratada projetada possui uma extensão de 3.815,78m, sendo 80m de tubo PVC DEFoFo DN 150mm e 3.735,78m de tubo PVC PBA CL-12 DN 100mm, a mesma encaminhará a água tratada do injetamento até o reservatório elevado projetado com volume de 45,00m³, fuste de 10,00m, fabricado em anéis pré-moldados de concreto com diâmetro de 3,00 m. A desinfecção será feita por meio de um clorador de pastilhas a ser instalado na entrada do REL. A rede de distribuição foi dividida em 2 (duas) etapas de execução. A rede de distribuição projetada para a 1ª etapa possui uma extensão total de 6.721,00 m, sendo 5.955,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 100mm e 766,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 50mm e serão executadas 116 ligações prediais com hidrômetros.

Por motivos orçamentários e para atender completamente as comunidades, foi projetado uma 2ª etapa, que será composta de rede de distribuição com extensão total de 10.829,00m, sendo 5.153,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 50mm, 3.384,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 75mm e 2.292,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 100mm e serão executadas 128 ligações prediais com hidrômetros.

Por se tratar de um sistema rural com captação através de um injetamento em uma adutora de água tratada, o mesmo será operado e monitorado pelo SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, garantindo assim a funcionalidade e sustentabilidade do sistema.

2.1 FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

| PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | | | |
|--|-------------------------|---|------------------------|---|----------------------|--------------|
| Responsável Técnico: Francisco Lauro Lima Falcão | | | | | | |
| Órgão Financiador: Secretaria das Cidades | | | | | | |
| Município | | | | Localidades | | |
| Ocara | | | | Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos. | | |
| Data da elaboração | | Data do orçamento | | Resp. Orçamento | | |
| Março/24 | | Março/24 | | Francisco Lauro Lima Falcão | | |
| DADOS POPULACIONAIS | | | | | | |
| Taxa de Crescimento | Alcance do Projeto anos | Ano Início do projeto | População Inicial hab. | Ano final do projeto | População Final hab. | |
| 1% | 20 | 2024 | 922 | 2044 | 1125 | |
| Observações: | | Todas as residências da comunidade foram contempladas no projeto. | | | | |
| VAZÕES DO PROJETO (Sistema) | | | | | | |
| Vazão de projeto para 20 anos | VAZÃO (L/s) | | | VAZÃO (m³/h) | | |
| | Média | Máx. Diária | Máx. Horária | Média | Máx. Diária | Máx. Horária |
| | 1.303 | 1.563 | 2.345 | 4.689 | 5.627 | 8.441 |
| VAZÕES DO PROJETO (1ª etapa) | | | | | | |
| Vazão de projeto para 20 anos | VAZÃO (L/s) | | | VAZÃO (m³/h) | | |
| | Média | Máx. Diária | Máx. Horária | Média | Máx. Diária | Máx. Horária |
| | 0,619 | 0,743 | 1,115 | 2,229 | 2,675 | 4,013 |
| VAZÕES DO PROJETO (2ª etapa) | | | | | | |
| Vazão de projeto para 20 anos | VAZÃO (L/s) | | | VAZÃO (m³/h) | | |
| | Média | Máx. Diária | Máx. Horária | Média | Máx. Diária | Máx. Horária |
| | 0,683 | 0,820 | 1,230 | 2,460 | 2,952 | 4,428 |
| CAPTAÇÃO - INJETAMENTO | | | | | | |
| A captação será feita a partir de um injetamento em uma adutora de água tratada gerida pelo SISAR. | | | | | | |
| ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PROJETADA) | | | | | | |
| Vazão | Material | Diâmetro | Extensão | Pressão de serviço | Classe tubo | |
| 8,441 m³/h | PVC | 100 mm | 3.735,78 m | 31,46 mca | CL-12 | |
| 8,441m³/h | DEFoFo | 150 mm | 80,00 m | 31,46 mca | - | |
| RESERVATÓRIO ELEVADO (PROJETADO) | | | | | | |
| Quantidade | Diâmetro | Formato | Volume | Fuste | Material | |
| 1 | 3,0 | Cilindro | 45m³ | 10,0 m | Pré-moldado | |

| REDE DE DISTRIBUIÇÃO 1ª ETAPA (PROJETADA) | | | | |
|---|-----------------------|----------|----------------|----------------|
| Diâmetros | Extensão (m) | Material | Pressão Máxima | Pressão Mínima |
| 50 mm | 766,00 (projetada) | PVC | 36,31 m.c.a | 6,03 m.c.a |
| 100 mm | 5.955,00 (projetada) | PVC | | |
| TOTAL | 6.721,00 (projetados) | PVC | | |

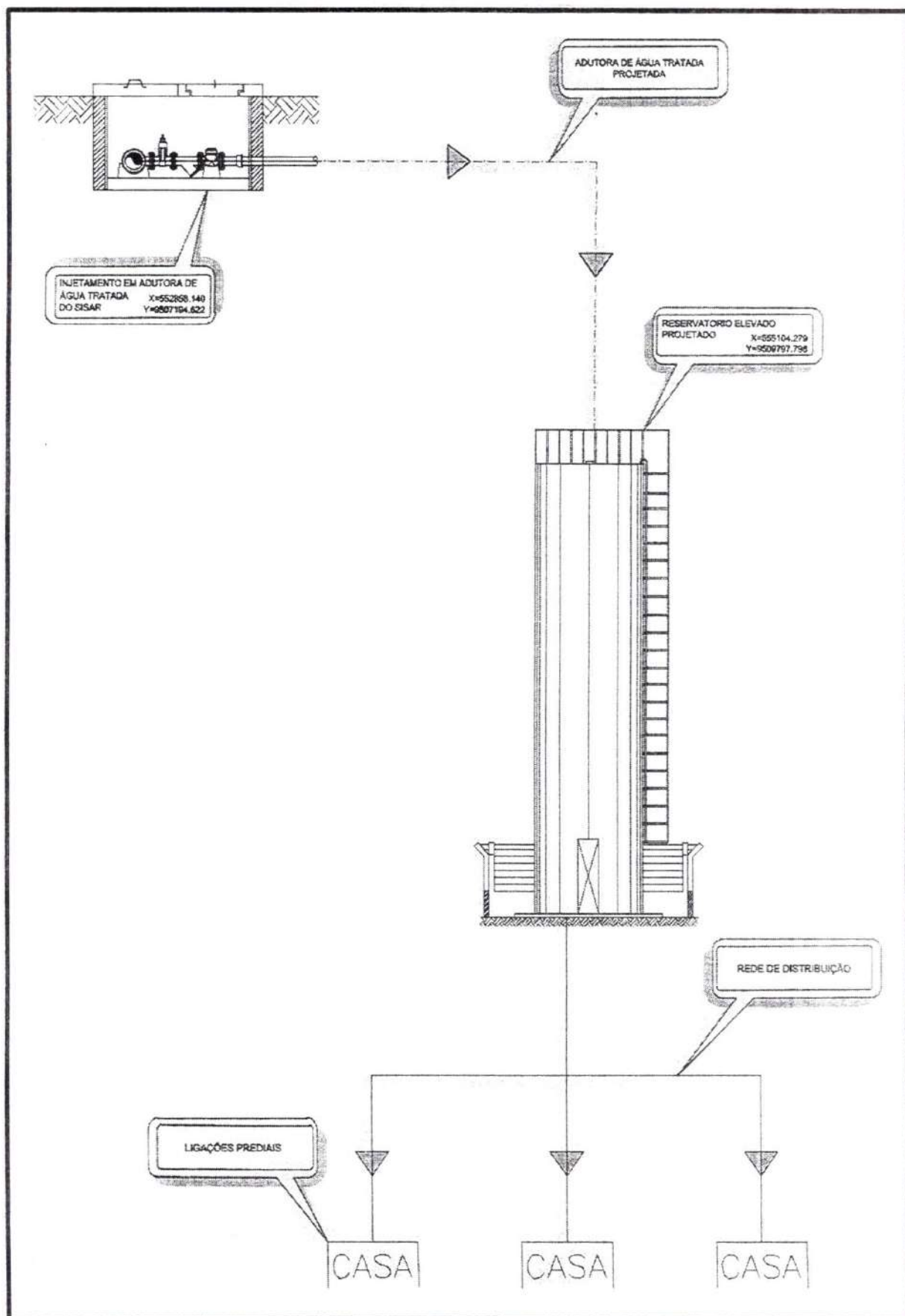
| REDE DE DISTRIBUIÇÃO 2ª ETAPA (PROJETADA) | | | | |
|---|------------------------|----------|----------------|----------------|
| Diâmetros | Extensão (m) | Material | Pressão Máxima | Pressão Mínima |
| 50 mm | 5.153,00 (projetada) | PVC | 36,31 m.c.a | 6,03 m.c.a |
| 75 mm | 3.384,00 (projetada) | PVC | | |
| 100 mm | 2.292,00 (projetada) | PVC | | |
| TOTAL | 10.829,00 (projetados) | PVC | | |

| LIGAÇÕES PREDIAIS 1ª ETAPA (PROJETADAS) | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 116 ligações prediais/padrão CAGECE | | | | |

| LIGAÇÕES PREDIAIS 2ª ETAPA (PROJETADAS) | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 128 ligações prediais/padrão CAGECE | | | | |

| TOTAL DE UNIDADES PREDIAIS | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|
| 244 unidades prediais/padrão CAGECE | | | | |

2.2 CROQUI



3.0 MEMORIAL DESCRITIVO

3.1 ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

3.1.1 Localização e Acesso

O município de Ocara situa-se na região Nordeste do estado do Ceará, limitando-se com os seguintes municípios:

Tabela 1 - Limites municipais de Ocara.

| NORTE | SUL | LESTE | OESTE |
|--|------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Cascavel, Chorozinho, Barreira e Aracoiaba | Aracoiaba, Ibaretama e Morada Nova | Morada Nova, Beberibe e Cascavel | Aracoiaba |

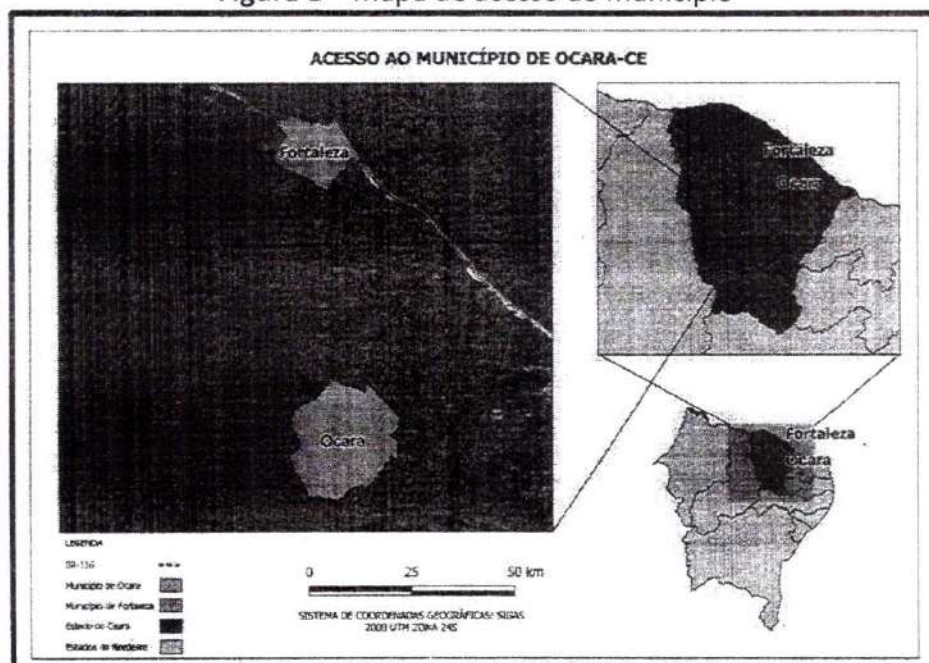
Fonte: LM - Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2017.

Sua área geográfica corresponde a 765,4 km², estando a sede municipal posicionada na latitude – 4º 29' 27" e longitude – 38º 35' 48". A sede municipal encontra-se a uma distância em linha reta de 85 km da capital Fortaleza (Dados: IPECE).

3.1.2 Acesso Rodoviário

A partir de Fortaleza o acesso ao município pode ser feito por via terrestre, iniciando o percurso através da BR 116, passando por Eusébio, Aquiraz, Horizonte, Pacajus, Chorozinho e por último, a sede do município de Ocara.

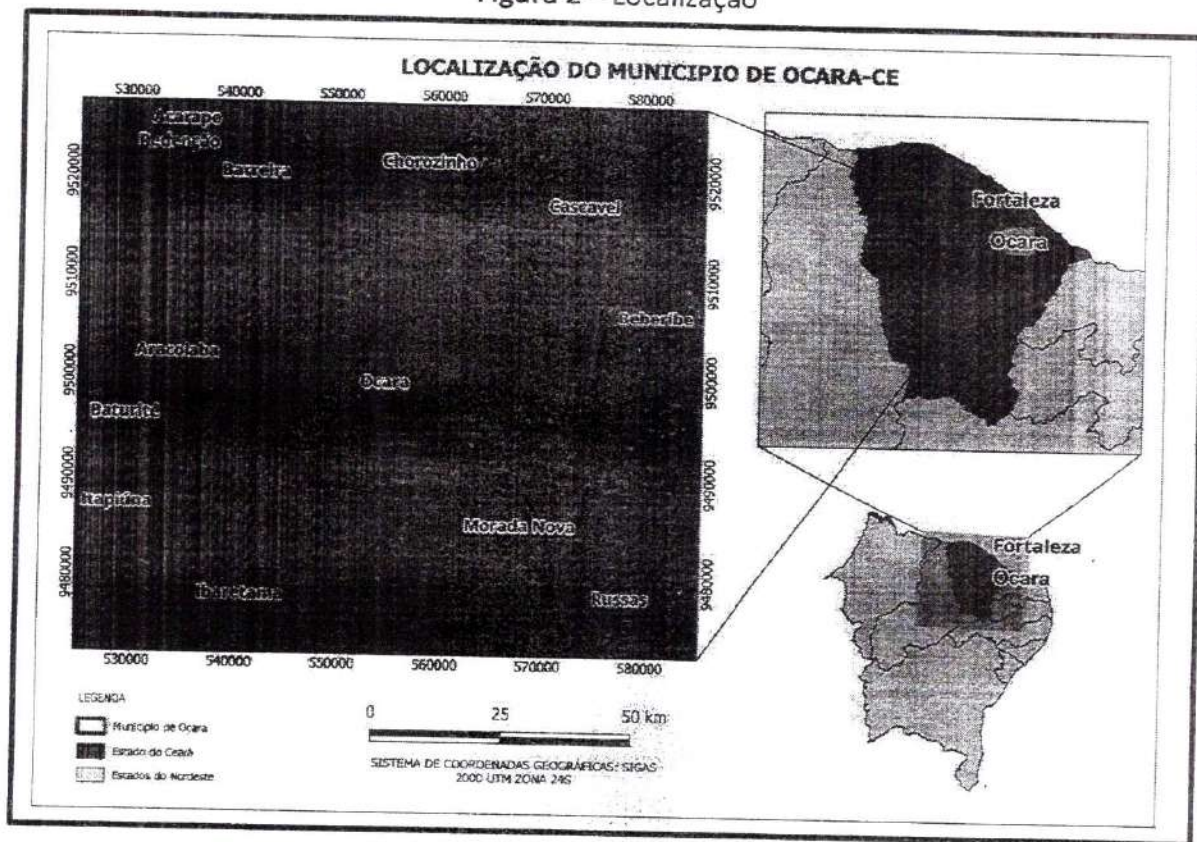
Figura 1 – Mapa de acesso ao município



Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

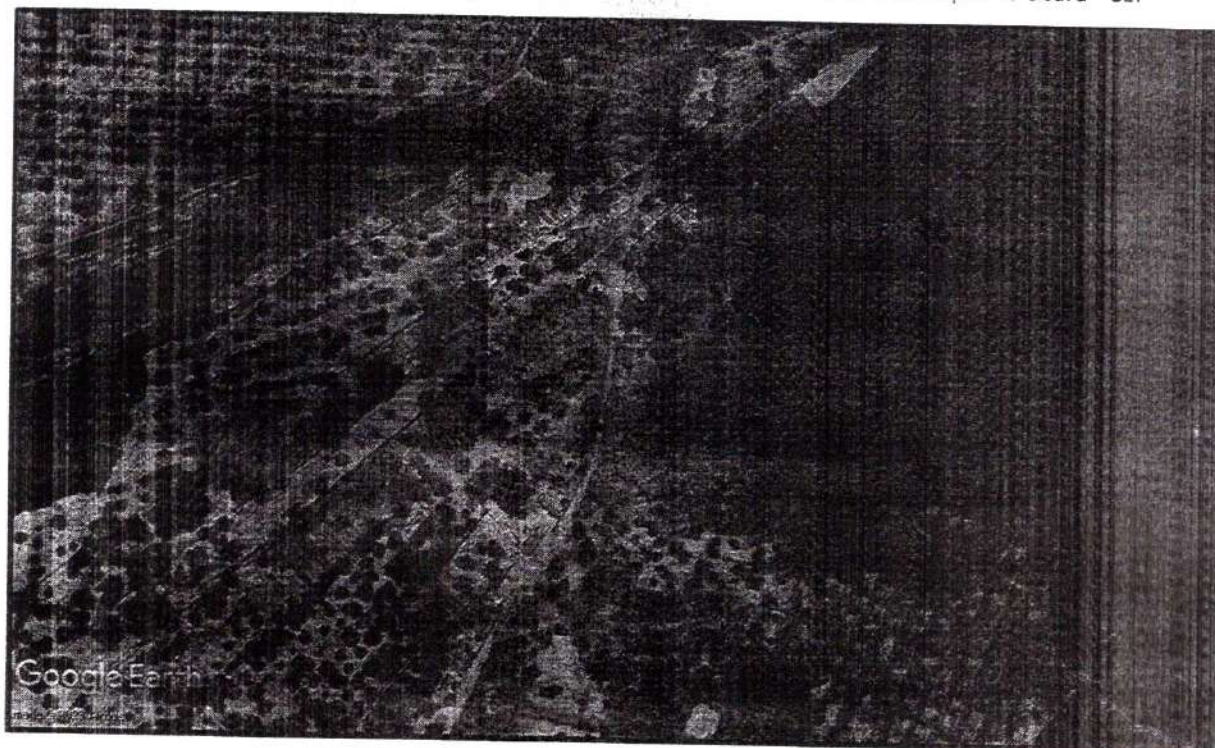
3.1.3 Localização no Estado

Figura 2 – Localização



Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

Figura 3 - Localização da comunidade de Assentamento Che Guevara no município de Ocara - CE.



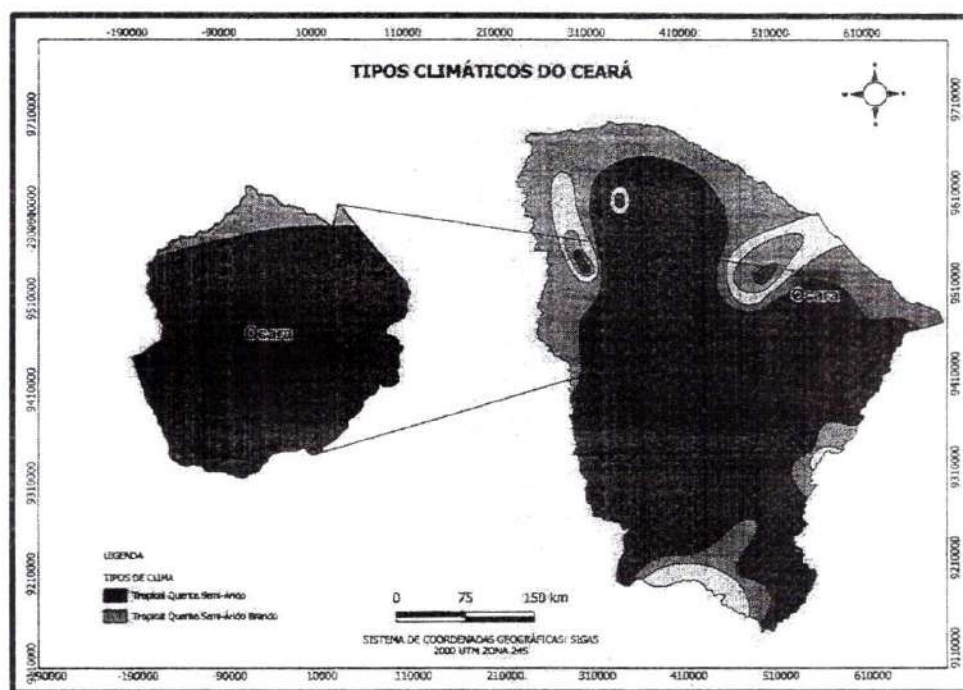
Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

3.1.4 Condição Climática

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas médias entre 26° a 28°C, e uma precipitação pluviométrica em torno de 959,50 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre (janeiro a abril), enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de agosto a outubro.

O balanço hídrico é deficitário, devido as variações sazonais da precipitação e as grandes taxas de evapotranspiração da região, exceto nos meses mais chuvosos, o clima em geral é considerado Tropical Quente Semiárido.

Figura 4 – Clima do município



Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

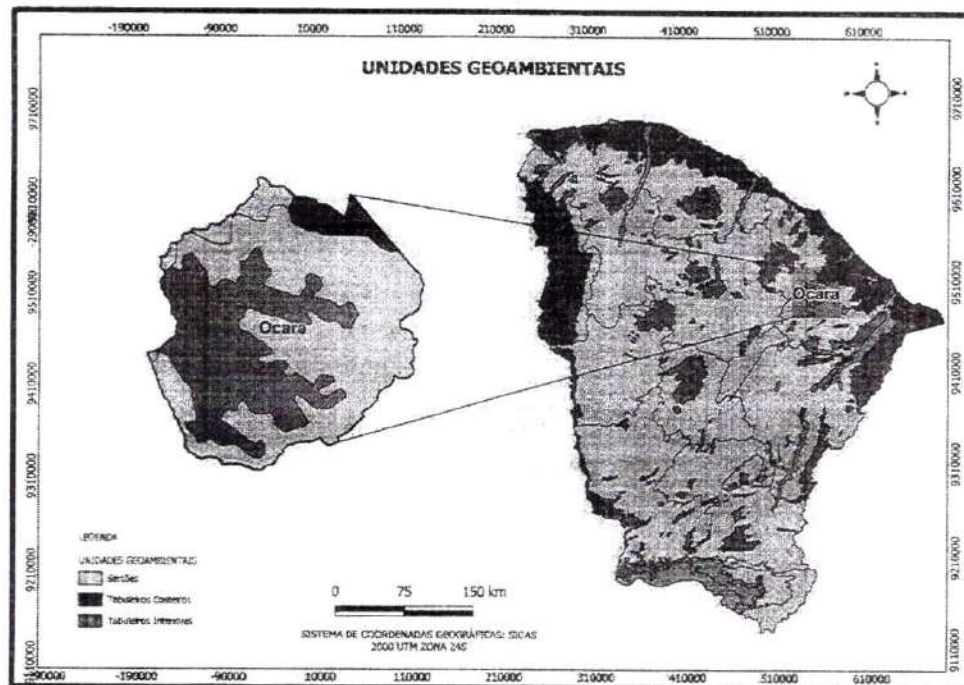
3.1.5 Caracterização Geotécnica

3.1.5.1 Aspectos Fisiográficos

O relevo do município de Ocara é composto por Depressões Sertanejas e Tabuleiros Pré-Litorâneos, conforme **Figura 5**. Os tipos de solos identificados na região são Areias Quartzosas Distróficas, Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo de acordo com a **Figura 6**.

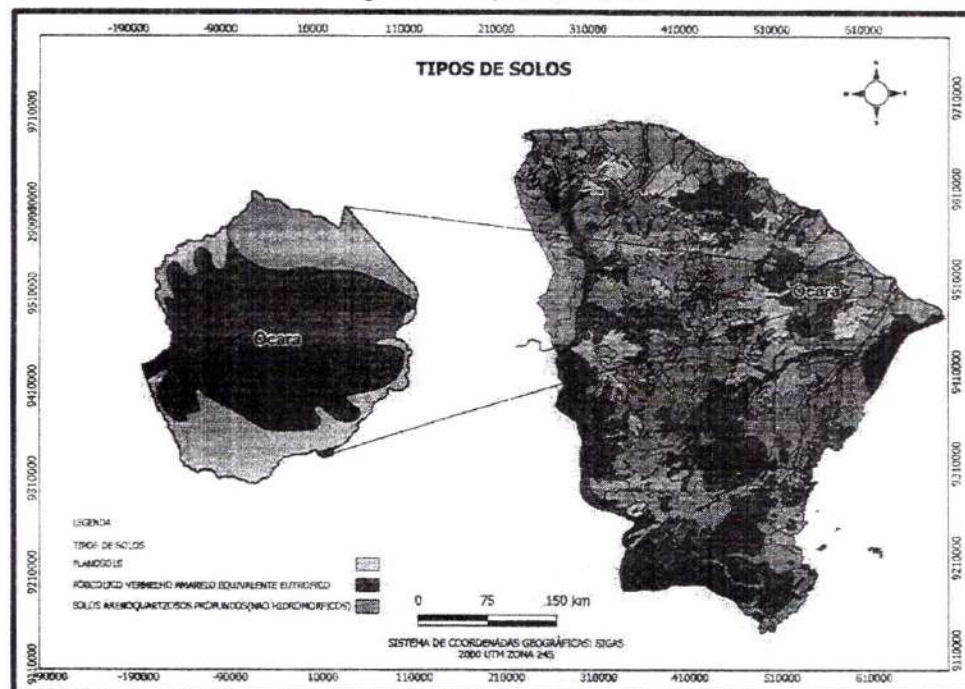
O município tem seu território dividido pelas seguintes unidades fitoecológicas: Caatinga Arbustiva Densa e Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, essas subdivisões podem ser observadas na **Figura 7**.

Figura 5 – Unidades geoambientais



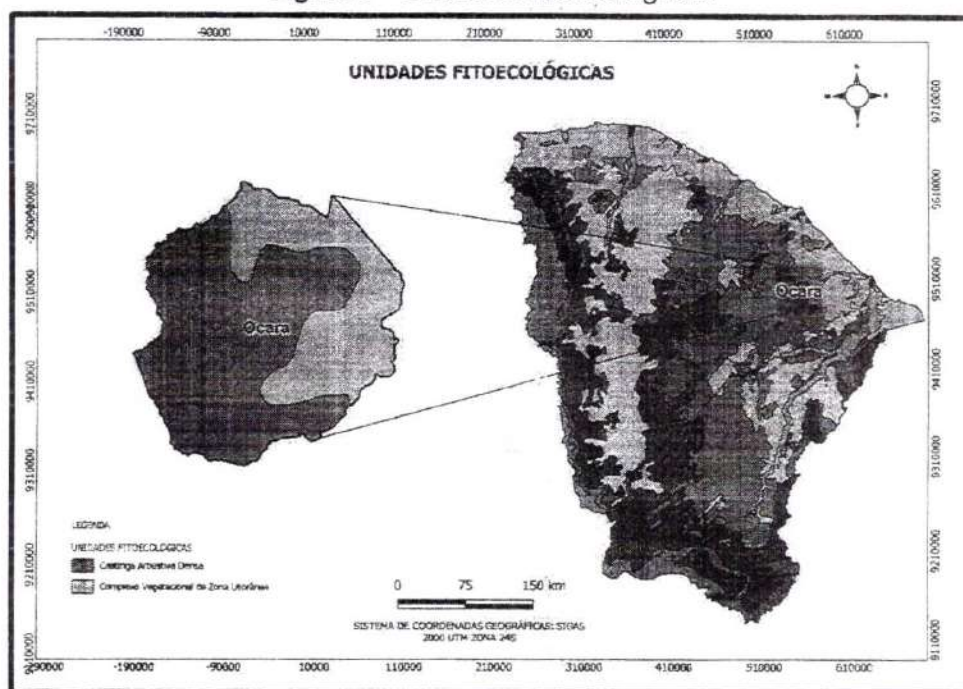
Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

Figura 6 - Tipos de solos



Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

Figura 7 - Unidades fitoecológicas.

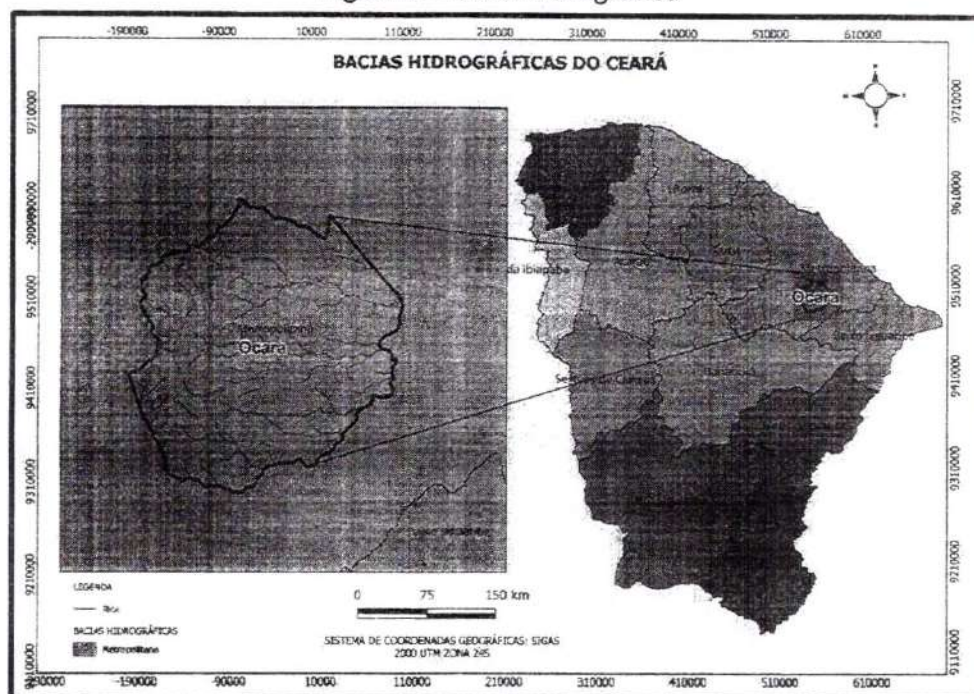


Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

3.1.5.2 Águas superficiais

O município de Ocara está inserido na bacia hidrográfica metropolitana (Figura 8). Esta unidade de planejamento hídrico do Ceará possui uma área de 15.085 km², onde recebe contribuições vindas das transposições Jaguaribe / RMF, através do Canal do Trabalhador e do Eixo Castanhão / RMF. Esta bacia é composta por 31 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 1.325.344.000 m³, com um total de 23 açudes públicos gerenciados pela COGERH.

Figura 8 - Bacia hidrográfica



Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

1.1.1.1 Aspectos Hidrogeológicos

No município de Ocara são distintos três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, formações, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam na área 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.

As coberturas sedimentares compreendem manchas isoladas de sedimentos detríticos que, em função das espessuras bastante reduzidas, têm pouca expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

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, agência de correios, serviço bancário, hospitais e escolas.

3.1.6.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo o Censo Demográfico do IBGE, as formas de abastecimento mais utilizadas na cidade referem-se à rede geral do sistema de abastecimento de água com 51,63% dos domicílios, seguindo-se das fontes fora do imóvel como água de chuva, carros pipas ou chafarizes que correspondem a 46,10 % dos domicílios e o abastecimento por meio de poços ou nascentes, que representam 2,27 % dos domicílios, dados até o ano de 2010.

3.1.6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No referido ano, o uso da rede geral de esgotos e/ou pluvial correspondia apenas a 5,49% dos domicílios, enquanto o esgotamento de efluentes sanitários, por meio de fossas sépticas, eram utilizadas por 6,08% dos domicílios, por outro lado, cerca de 5,15% dos domicílios não possuíam banheiro. No município predominavam outras formas de despejo dos efluentes sanitários, referente a 83,29% dos domicílios existentes representando uma precariedade no padrão sanitário local, dados até o ano de 2010.

3.1.6.3 RESÍDUOS SÓLIDOS E ENERGIA ELÉTRICA

Quanto ao destino dos resíduos sólidos, até o ano de 2010, a cidade de Ocara contava com 43,12% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. O restante do lixo era lançado em terrenos baldios ou logradouros, queimados, enterrados ou destinado a cursos d'água ou outro destino. O fornecimento de energia elétrica (COELCE) atendia um total de 6.779 consumidores, sendo o consumo total de 14.068 mwh até o ano de 2010.

3.1.7 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Tabela 2 - População do município de Ocara.

| Discriminação | População residente | | | | | |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1991 | | 2000 | | 2010 | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Total | 19.828 | 100,00 | 21.584 | 100,00 | 24.007 | 100,00 |
| Urbana | 5.182 | 26,13 | 6.372 | 29,52 | 7.605 | 31,68 |
| Rural | 14.646 | 73,87 | 15.212 | 70,48 | 16.402 | 68,32 |
| Homens | 10.190 | 51,39 | 11.145 | 51,64 | 12.317 | 51,31 |
| Mulheres | 9.638 | 48,61 | 10.439 | 48,36 | 11.690 | 48,69 |

Fonte: LM – Projetos e Construções, adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.0 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

As comunidades do Complexo do Assentamento Che Guevara não dispõem de um sistema de abastecimento d'água (SAA), diante disso, o acesso à água, é realizado através de cisternas de águas pluviais construídas na maioria das residências das localidades. Outra forma de se obter água é por meio da utilização precária de carros-pipa. Desse modo, através de visitas técnicas na localidade, pode-se verificar que o manancial mais apto para ser utilizado no sistema de abastecimento d'água, seria um injetamento em uma adutora de água tratada existente, pertencente ao complexo Batente, no município de Ocara, localizado nas coordenadas geográficas **UTM: X=552878.140 / Y=9507194.622**, atualmente operada e monitorada pelo SISAR.

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 de abastecimento d'água composto por captação a partir de um injetamento em uma adutora de água tratada existente, adutora de água tratada projetada, desinfecção através de um clorador de pastilhas projetado, reservatório elevado projetado, rede de distribuição projetada e ligações prediais projetadas.

4.1 JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA

Com base na análise da situação atual das comunidades do complexo Assentamento Che Guevara, que não possuem um sistema de abastecimento d'água, foi possível perceber que a mesma necessita da implantação de um SAA que será executado em 2 (duas) etapas:

A primeira etapa será composta por captação a partir de um injetamento em uma adutora de água tratada existente e gerida pelo SISAR, adutora de água tratada projetada com extensão total de 3.815,78m, sendo 80m de tubo PVC DEFoFo DN 150mm e 3.735,78m de tubo PVC PBA CL-12 DN 100mm, tratamento com clorador de pastilhas, reservatório elevado com volume de 45m³ e fuste de 10m, rede de distribuição composta por 766,00 m de tubo PVC PBA JEI DN 50mm, 5.955,00m de tubo PVC PBA JEI DN 100mm e 116 ligações prediais com hidrômetros.

Já a segunda etapa será composta por rede de distribuição com 5.153,00m de tubo PVC PBA JEI DN 50mm, 3.384,00m de tubo PVC PBA JEI DN 75mm, 2.292,00m de tubo PVC PBA JEI DN 100mm e 128 ligações prediais com hidrômetros.

4.1.1 Recomendações Técnicas

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

Tabela 3 - Parâmetros adotados no projeto

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

*Em casos excepcionais, poderão ser aceitos projetos com pressão dinâmica mínima: 6 m.c.a, conforme o item 9.3.1 do Padrão de Projetos Rurais

5.0 POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO

5.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL

A estimativa populacional foi realizada através de estudos de campo com visita e cadastramento individual de cada imóvel existente na comunidade, atendendo todas as residências e os pontos de maiores dificuldades. Para o percentual de crescimento anual serão utilizados os dados obtidos pelo Censo de 2010 do IBGE como indicado acima, levando em conta que existem 3,78 habitantes por residência. Para a projeção da população de projeto utilizou-se o **Método Geométrico** conforme indicado pelo Padrão de Obras Rurais.

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

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

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

Onde:

P' = Estimativa da população atual

P = População projetada para final de plano

Tc = Taxa de crescimento anual

Ac = Alcance de Projeto

Dados Cadastrais

Os cadastros foram realizados de forma individual, no que foi identificado outros tipos de domicílios que não somente casas residenciais, conforme tabela abaixo:

Tabela 4 - Tabela com resumo de consumidores

| RELAÇÃO CONSUMIDORES | | |
|----------------------|------------|----------|
| | 1ª ETAPA | 2ª ETAPA |
| CASA SEDE | 1 | 0 |
| CASA DO MEL | 1 | 0 |
| FABRICA DE CAJU | 1 | 0 |
| CASA DE FARINHA | 1 | 2 |
| ESCOLA | 1 | 2 |
| IGREJA | 2 | 2 |
| CASAS | 109 | 122 |
| TOTAL | 116 | 128 |
| GERAL | 244 | |

Fonte: LM – Projetos e Construções, 2024.

5.2 VAZÕES DO SISTEMA

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos a demanda necessária para a captação e adutora que compõem o sistema de abastecimento d'água, considerando uma vazão específica para atender as comunidades de Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos.

- Vazão média de consumo:

$$Q.média = \frac{P \times 100}{86.400}$$

- Vazão do dia de maior consumo:

$$Q.máx.diária = \frac{P \times 100 \times 1,2}{86.400}$$

- Vazão da hora de maior consumo:

$$Q.máx.horária = \frac{P \times 100 \times 1,2 \times 1,5}{86.400}$$

Onde: Q = vazão

P = População

Tabela 5 - Dados para o crescimento populacional (sistema)

| | | | |
|-----------------------|------|-------|------------|
| População Atual: | 2024 | 922 | Habitantes |
| Alcance do Projeto: | | 20 | Anos |
| Taxa de Crescimento: | | 1 | % a.a. |
| População de Projeto: | 2044 | 1.125 | Habitantes |

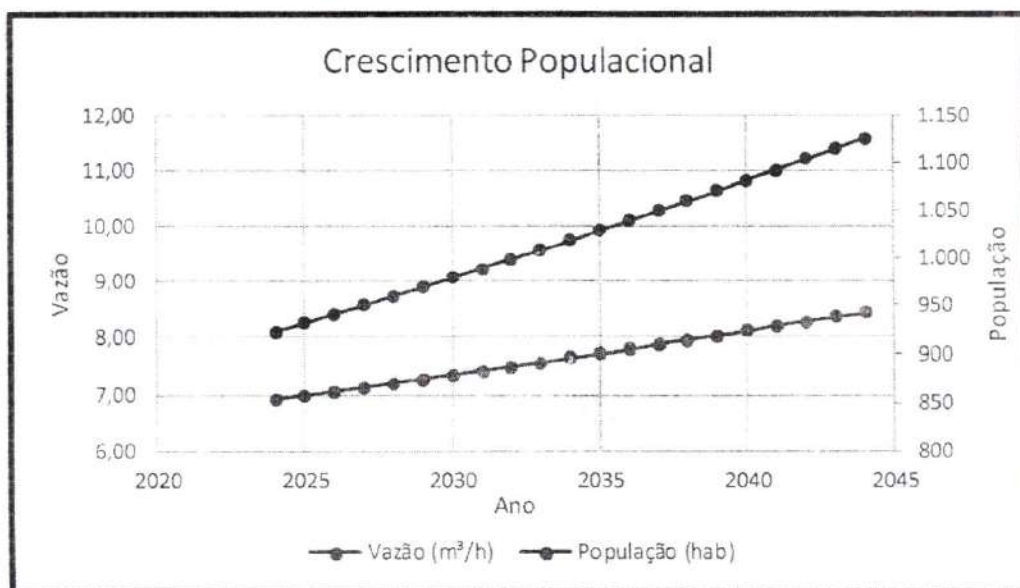
Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 6 - Crescimento da população e vazão (Sistema)

| Quadro de Evolução Populacional | | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Ano | População (hab) | Vazão (m³/h) | Vazão em L/s |
| 2024 | 922 | 6,92 | 1,92 |
| 2025 | 932 | 6,99 | 1,94 |
| 2026 | 941 | 7,06 | 1,96 |
| 2027 | 950 | 7,13 | 1,98 |
| 2028 | 960 | 7,20 | 2,00 |
| 2029 | 969 | 7,27 | 2,02 |
| 2030 | 979 | 7,34 | 2,04 |
| 2031 | 989 | 7,42 | 2,06 |
| 2032 | 999 | 7,49 | 2,08 |
| 2033 | 1.009 | 7,57 | 2,10 |
| 2034 | 1.019 | 7,64 | 2,12 |
| 2035 | 1.029 | 7,72 | 2,14 |
| 2036 | 1.039 | 7,79 | 2,17 |
| 2037 | 1.050 | 7,87 | 2,19 |
| 2038 | 1.060 | 7,95 | 2,21 |
| 2039 | 1.071 | 8,03 | 2,23 |
| 2040 | 1.081 | 8,11 | 2,25 |
| 2041 | 1.092 | 8,19 | 2,28 |
| 2042 | 1.103 | 8,27 | 2,30 |
| 2043 | 1.114 | 8,36 | 2,32 |
| 2044 | 1.125 | 8,44 | 2,34 |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Figura 9 - Gráfico da vazão média anual (Sistema)



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 7 - Dados para o crescimento populacional (1ª etapa)

| | | | |
|-----------------------|------|------|------------|
| População Atual: | 2024 | 438 | Habitantes |
| Alcance do Projeto: | | 20 | Anos |
| Taxa de Crescimento: | | 1,00 | % a.a. |
| População de Projeto: | 2044 | 535 | Habitantes |

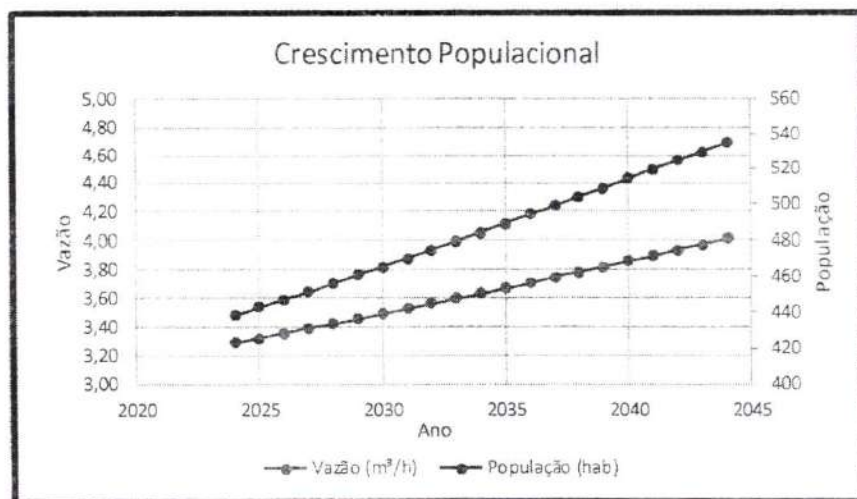
Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 8 - Crescimento da população e vazão (1ª etapa)

| Quadro de Evolução Populacional | | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Ano | População (hab) | Vazão (m³/h) | Vazão em L/s |
| 2024 | 438 | 3,29 | 0,91 |
| 2025 | 443 | 3,32 | 0,92 |
| 2026 | 447 | 3,35 | 0,93 |
| 2027 | 452 | 3,39 | 0,94 |
| 2028 | 456 | 3,42 | 0,95 |
| 2029 | 461 | 3,46 | 0,96 |
| 2030 | 465 | 3,49 | 0,97 |
| 2031 | 470 | 3,53 | 0,98 |
| 2032 | 475 | 3,56 | 0,99 |
| 2033 | 480 | 3,60 | 1,00 |
| 2034 | 484 | 3,63 | 1,01 |
| 2035 | 489 | 3,67 | 1,02 |
| 2036 | 494 | 3,71 | 1,03 |
| 2037 | 499 | 3,74 | 1,04 |
| 2038 | 504 | 3,78 | 1,05 |
| 2039 | 509 | 3,82 | 1,06 |
| 2040 | 514 | 3,86 | 1,07 |
| 2041 | 519 | 3,89 | 1,08 |
| 2042 | 524 | 3,93 | 1,09 |
| 2043 | 530 | 3,97 | 1,10 |
| 2044 | 535 | 4,01 | 1,11 |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Figura 10 - Gráfico da vazão média anual (1ª etapa)



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 9 - Dados para o crescimento populacional (2ª etapa)

| | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------------|
| População Atual: | 2024 | 484 | Habitantes |
| Alcance do Projeto: | | 20 | Anos |
| Taxa de Crescimento: | | 1,00 | % a.a. |
| População de Projeto: | 2044 | 590 | Habitantes |

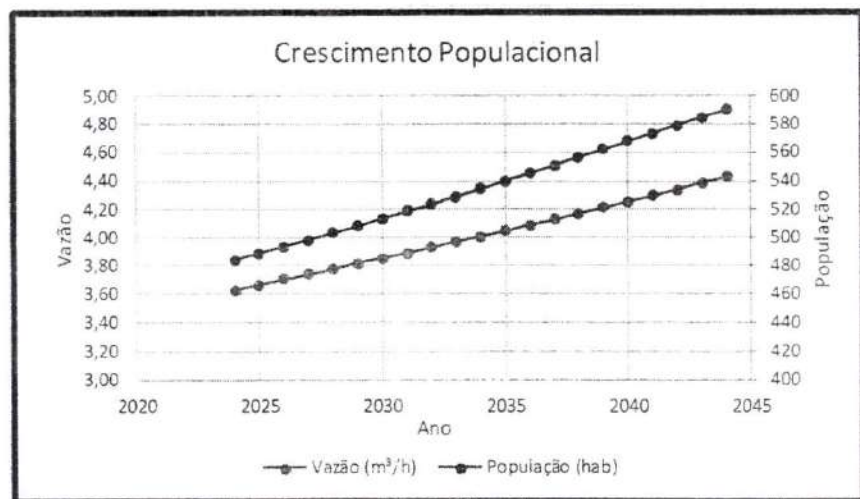
Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 10 - Crescimento da população e vazão (2ª etapa)

| Quadro de Evolução Populacional | | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Ano | População (hab) | Vazão (m³/h) | Vazão em L/s |
| 2024 | 484 | 3,63 | 1,01 |
| 2025 | 489 | 3,67 | 1,02 |
| 2026 | 494 | 3,70 | 1,03 |
| 2027 | 499 | 3,74 | 1,04 |
| 2028 | 503 | 3,78 | 1,05 |
| 2029 | 509 | 3,81 | 1,06 |
| 2030 | 514 | 3,85 | 1,07 |
| 2031 | 519 | 3,89 | 1,08 |
| 2032 | 524 | 3,93 | 1,09 |
| 2033 | 529 | 3,97 | 1,10 |
| 2034 | 534 | 4,01 | 1,11 |
| 2035 | 540 | 4,05 | 1,12 |
| 2036 | 545 | 4,09 | 1,14 |
| 2037 | 551 | 4,13 | 1,15 |
| 2038 | 556 | 4,17 | 1,16 |
| 2039 | 562 | 4,21 | 1,17 |
| 2040 | 567 | 4,26 | 1,18 |
| 2041 | 573 | 4,30 | 1,19 |
| 2042 | 579 | 4,34 | 1,21 |
| 2043 | 585 | 4,38 | 1,22 |
| 2044 | 590 | 4,43 | 1,23 |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Figura 11 - Gráfico da vazão média anual (2ª etapa)



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

6.0 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO

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 foi projetada para receber uma vazão constante que é a média do dia de maior consumo e servir de volante para as variações horárias. As expressões para cálculo das vazões para os diversos componentes do sistema de abastecimento d'água são apresentadas em planilha em anexo.

O SAA proposto é composto pelas etapas detalhadas a seguir:

RESUMO DAS UNIDADES DO PROJETO

1. Captação (injetamento em AAT existente);
2. Adutora de água tratada projetada;
3. Tratamento projetado;
4. Reservatório elevado projetado;
5. Rede de distribuição projetada;
6. Ligações prediais projetadas.

Tabela 11 - Características da adutora de água tratada

| Descrição | Quantidade | Unidade |
|-----------------------------------|----------------------|---------|
| Comprimento da tubulação DN 100mm | 3.735,78 | metros |
| Comprimento da tubulação DN 150mm | 80,00 | metros |
| Material da tubulação | PVC PBA CL-12 | - |
| | PVC DEFoFo | - |
| Pressão de serviço do tubo | 31,46 | m.c.a |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Ressalta-se que a adutora de água tratada foi dimensionada considerando uma vazão de demanda para o atendimento das duas etapas do projeto.

6.3 TRATAMENTO PROJETADO

Para o tratamento adequado foi projetado a instalação de um sistema de desinfecção a base de cloro. O cloro será aplicado na tubulação de chegada do reservatório elevado, a concentração deverá ser de no mínimo 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro nas pontas de rede. Recomenda-se nesse caso que a concentração no REL esteja acima de 3,5 mg e abaixo de 5 mg, para que possa haver cloro ativo em todos os pontos da rede de distribuição.


6.4 RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO (REL)

O reservatório elevado de distribuição, 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 e para complementar o abastecimento quando a situação for inversa.

Foi projetado 01 (um) reservatório elevado com volume de 45m³ e fuste de 10,00m, construído em anéis de concreto pré-moldado e diâmetro de 3,00m. A impermeabilização deverá ser realizada aplicando manta asfáltica tipo II de e=3mm e tipo III de e=4mm. Para realizar a devida desinfecção, o dosador de tricloro será instalado no barrilete de entrada da adutora de água tratada.

O equipamento deverá conter uma escada de acesso do tipo marinho em ferro chato na parte externa. O guarda-corpo será com corrimão em tubo de aço galvanizado e para proteção contra descargas elétricas será instalado um para-raios do tipo Franklin com sinalizador, o aterramento deverá seguir projeto executivo. As tubulações de entrada e saída serão em PVC rígido e as conexões em ferro galvanizado roscáveis, para dar maior segurança. O reservatório está localizado nas coordenadas em UTM: X=555104.279 / Y=9509797.798.

Tabela 12 - Reservatório elevado projetado

| O RESERVATÓRIO ELEVADO TERÁ AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: | | | |
|--|-------|----------------|--|
| Volume do reservatório | 45,0 | m ³ |  |
| Fuste | 10,0 | m | |
| Altura útil | 6,37 | m | |
| Altura total | 16,37 | m | |
| Diâmetro | 3,0 | m | |
| Quantidade | 1,0 | und | |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Ressalta-se que o reservatório elevado foi dimensionado considerando uma vazão de demanda para o atendimento das duas etapas do projeto.

6.5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequados, seguindo as normas da CAGECE.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 6,03 m.c.a e a pressão máxima estática em 36,31 m.c.a. A pressão mínima encontra-se abaixo do recomendado pela ARCE, porém, se tratando de comunidades rurais onde todas as edificações possuem apenas um pavimento,

os valores mínimos de pressão podem ser reduzidos em alguns trechos, sem prejuízo ao funcionamento do sistema e conforme o Padrão de Obras Rurais em casos excepcionais, poderão ser aceitos projetos com pressão dinâmica mínima 6 m.c.a. A tubulação será em PVC do tipo PBA com diâmetros que variam de 50mm a 100mm. O resultado dos cálculos e processos estão agrupados em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

Tabela 13 - Extensões da rede de distribuição da 1ª etapa

| RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (1ª etapa) | |
|---|-------------------|
| Diâmetro | Extensão |
| Diâmetro 50 mm | 766,00 m |
| Diâmetro 100 mm | 5.955,00 m |
| Extensão total da rede | 6.721,00 m |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

Tabela 14 - Extensões da rede de distribuição da 2ª etapa

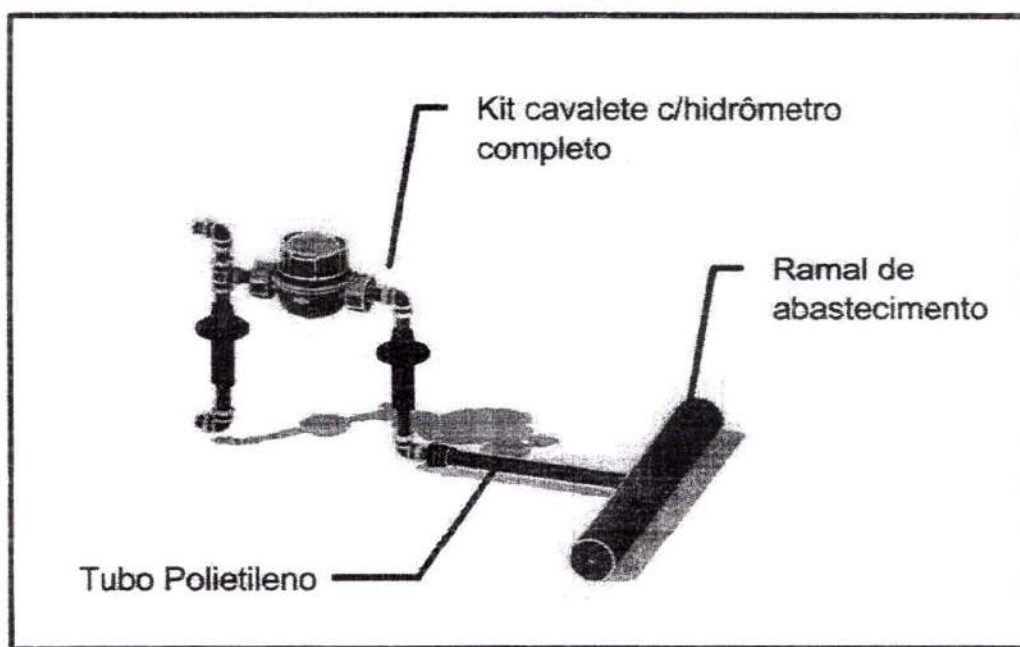
| RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (2ª etapa) | |
|---|--------------------|
| Diâmetro | Extensão |
| Diâmetro 50 mm | 5.153,00 m |
| Diâmetro 75 mm | 3.384,00 m |
| Diâmetro 100 mm | 2.292,00 m |
| Extensão total da rede | 10.829,00 m |

Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

6.6 LIGAÇÕES PREDIAIS PROJETADAS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará. Foram projetadas a instalação de 244 ligações domiciliares com hidrômetros, sendo 116 ligações na primeira etapa e 128 ligações na segunda etapa, atendendo 100% da comunidade. Por se tratar de áreas rurais a empresa construtora terá que instalar as mesmas em lugares que não venham ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas de domicílios, logo é interessante que a localização do kit esteja de fácil acesso.

Figura 13 - Detalhe da ligação predial



Fonte: LM Projetos e Construções, 2024.

7.0 MEMORIAL DE CÁLCULOS

7.1 VAZÕES DE PROJETO DO SISTEMA

Dados para dimensionamento:

| | |
|---|-------------------------|
| Alcance do Projeto | 20 anos |
| Taxa de crescimento | 1,00 %a.a |
| Número de unidades habitacionais | 244 unidades |
| Taxa de ocupação | 3,78 habitantes/unidade |
| Consumo per capita | 100 litros/hab./dia |
| Coeficiente do dia de maior consumo (K1) | 1,2 |
| Coeficiente da hora de maior consumo (K2) | 1,5 |
| Tempo de funcionamento da bomba (t) | 16 horas |

População de projeto:

| | |
|--|-----------------|
| $P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \cdot \text{Tx. ocupação}$ | 922 habitantes |
| $P = P' \cdot \text{Tx. Crescimento}$ | 1125 habitantes |

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P \cdot \text{consumo per capta}) / 86400 \quad 1,303 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,689 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m \cdot K_1 \quad 1,563 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 5,627 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} \cdot K_2 \quad 2,345 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 8,441 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.2 VAZÕES DE PROJETO DA 1ª ETAPA

Dados para dimensionamento:

| | |
|---|-------------------------|
| Alcance do Projeto | 20 anos |
| Taxa de crescimento | 1,00 %a.a |
| Número de unidades habitacionais | 116 unidades |
| Taxa de ocupação | 3,78 habitantes/unidade |
| Consumo per capita | 100 litros/hab./dia |
| Coeficiente do dia de maior consumo (K1) | 1,2 |
| Coeficiente da hora de maior consumo (K2) | 1,5 |
| Tempo de funcionamento da bomba (t) | 16 horas |

População de projeto:

| | |
|--|----------------|
| $P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \cdot \text{Tx. ocupação}$ | 438 habitantes |
| $P = P' \cdot \text{Tx. Crescimento}$ | 535 habitantes |

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P \cdot \text{consumo per capta}) / 86400 \quad 0,619 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,229 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m \cdot K_1 \quad 0,743 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,675 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} \cdot K_2 \quad 1,115 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,013 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.3 VAZÕES DE PROJETO DA 2ª ETAPA

Dados para dimensionamento:

| | |
|--|-------------------------|
| Alcance do Projeto | 20 anos |
| Taxa de crescimento | 1,00 %a.a |
| Número de unidades habitacionais | 128 unidades |
| Taxa de ocupação | 3,78 habitantes/unidade |
| Consumo per capita | 100 litros/hab./dia |
| Coefficiente do dia de maior consumo (K1) | 1,2 |
| Coefficiente da hora de maior consumo (K2) | 1,5 |
| Tempo de funcionamento da bomba (t) | 16 horas |

População de projeto:

| | |
|--|----------------|
| $P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} * \text{Tx. ocupação}$ | 484 habitantes |
| $P = P' * \text{Tx. Crescimento}$ | 590 habitantes |

Vazão média de consumo:

$$Q_m = (P * \text{consumo per capta}) / 86400 \quad 0,683 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,460 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_{md} = Q_m * K1 \quad 0,820 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,952 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_{mh} = Q_{md} * K2 \quad 1,230 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 4,428 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.4 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

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

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Adutora

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

| Trecho | Nó inicial | Nó final | Comprimento (m) | Diâmetro (mm) | Rugosidade | Vazão (l/s) | Velocidade (m/s) | Perda de Carga (m/km) | Cota do Terreno | | Cota Piezometrica a Montante | Cota Piezometrica a Jusante | PRESSÃO | |
|--------|------------|----------|-----------------|---------------|------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|---------|------------------------------|-----------------------------|----------|---------|
| | | | | | | | | | Montante | Jusante | | | Montante | Jusante |
| T1 | INJ_PROJ | N1 | 20,0 | 156,4 | 140 | 2,35 | 0,12 | 0,13 | 101,16 | 70,71 | 101,16 | 101,16 | 0,00 | 30,45 |
| T2 | N1 | N2 | 20,0 | 156,4 | 140 | 2,35 | 0,12 | 0,13 | 70,71 | 70,51 | 101,16 | 101,15 | 30,45 | 30,64 |
| T3 | N2 | N3 | 20,0 | 156,4 | 140 | 2,35 | 0,12 | 0,13 | 70,51 | 70,41 | 101,15 | 101,15 | 30,64 | 30,74 |
| T4 | N3 | N4 | 20,0 | 156,4 | 140 | 2,35 | 0,12 | 0,13 | 70,41 | 70,31 | 101,15 | 101,15 | 30,74 | 30,84 |
| T5 | N4 | N5 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,31 | 70,19 | 101,15 | 101,13 | 30,84 | 30,94 |
| T6 | N5 | N6 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,19 | 70,06 | 101,13 | 101,10 | 30,94 | 31,04 |
| T7 | N6 | N7 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,06 | 69,97 | 101,10 | 101,08 | 31,04 | 31,11 |
| T8 | N7 | N8 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,97 | 69,91 | 101,08 | 101,06 | 31,11 | 31,15 |
| T9 | N8 | N9 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,91 | 69,87 | 101,06 | 101,04 | 31,15 | 31,17 |
| T10 | N9 | N10 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,87 | 69,86 | 101,04 | 101,01 | 31,17 | 31,15 |
| T11 | N10 | N11 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,86 | 69,84 | 101,01 | 100,99 | 31,15 | 31,15 |
| T12 | N11 | N12 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,84 | 69,97 | 100,99 | 100,97 | 31,15 | 31,00 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| T13 | N12 | N13 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,97 | 70,19 | 100,97 | 100,94 | 31,00 | 30,75 |
| T14 | N13 | N14 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,19 | 70,60 | 100,94 | 100,92 | 30,75 | 30,32 |
| T15 | N14 | N15 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,60 | 71,06 | 100,92 | 100,90 | 30,32 | 29,84 |
| T16 | N15 | N16 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,06 | 71,52 | 100,90 | 100,88 | 29,84 | 29,36 |
| T17 | N16 | N17 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,52 | 72,02 | 100,88 | 100,85 | 29,36 | 28,83 |
| T18 | N17 | N18 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,02 | 72,52 | 100,85 | 100,83 | 28,83 | 28,31 |
| T19 | N18 | N19 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,52 | 73,16 | 100,83 | 100,81 | 28,31 | 27,65 |
| T20 | N19 | N20 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,16 | 73,80 | 100,81 | 100,79 | 27,65 | 26,99 |
| T21 | N20 | N21 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,80 | 74,34 | 100,79 | 100,76 | 26,99 | 26,42 |
| T22 | N21 | N22 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,34 | 74,75 | 100,76 | 100,74 | 26,42 | 25,99 |
| T23 | N22 | N23 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,75 | 74,95 | 100,74 | 100,72 | 25,99 | 25,77 |
| T24 | N23 | N24 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,95 | 74,87 | 100,72 | 100,69 | 25,77 | 25,82 |
| T25 | N24 | N25 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,87 | 74,66 | 100,69 | 100,67 | 25,82 | 26,01 |
| T26 | N25 | N26 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,66 | 74,30 | 100,67 | 100,65 | 26,01 | 26,35 |
| T27 | N26 | N27 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,30 | 73,95 | 100,65 | 100,63 | 26,35 | 26,68 |
| T28 | N27 | N28 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,95 | 73,48 | 100,63 | 100,60 | 26,68 | 27,12 |
| T29 | N28 | N29 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,48 | 72,93 | 100,60 | 100,58 | 27,12 | 27,65 |
| T30 | N29 | N30 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,93 | 72,37 | 100,58 | 100,56 | 27,65 | 28,19 |
| T31 | N30 | N31 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,37 | 71,80 | 100,56 | 100,54 | 28,19 | 28,74 |
| T32 | N31 | N32 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,80 | 71,28 | 100,54 | 100,51 | 28,74 | 29,23 |
| T33 | N32 | N33 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,28 | 70,77 | 100,51 | 100,49 | 29,23 | 29,72 |
| T34 | N33 | N34 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,77 | 70,37 | 100,49 | 100,47 | 29,72 | 30,10 |
| T35 | N34 | N35 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,37 | 70,00 | 100,47 | 100,44 | 30,10 | 30,44 |
| T36 | N35 | N36 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,00 | 69,67 | 100,44 | 100,42 | 30,44 | 30,75 |
| T37 | N36 | N37 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,67 | 69,41 | 100,42 | 100,40 | 30,75 | 30,99 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| T38 | N37 | N38 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,41 | 69,19 | 100,40 | 100,38 | 30,99 | 31,19 |
| T39 | N38 | N39 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,19 | 69,07 | 100,38 | 100,35 | 31,19 | 31,28 |
| T40 | N39 | N40 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,07 | 68,96 | 100,35 | 100,33 | 31,28 | 31,37 |
| T41 | N40 | N41 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,96 | 68,89 | 100,33 | 100,31 | 31,37 | 31,42 |
| T42 | N41 | N42 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,89 | 68,83 | 100,31 | 100,29 | 31,42 | 31,46 |
| T43 | N42 | N43 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,83 | 68,85 | 100,29 | 100,26 | 31,46 | 31,41 |
| T44 | N43 | N44 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,85 | 68,87 | 100,26 | 100,24 | 31,41 | 31,37 |
| T45 | N44 | N45 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,87 | 68,89 | 100,24 | 100,22 | 31,37 | 31,33 |
| T46 | N45 | N46 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,89 | 68,91 | 100,22 | 100,19 | 31,33 | 31,28 |
| T47 | N46 | N47 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,91 | 68,89 | 100,19 | 100,17 | 31,28 | 31,28 |
| T48 | N47 | N48 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,89 | 68,88 | 100,17 | 100,15 | 31,28 | 31,27 |
| T49 | N48 | N49 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,88 | 68,92 | 100,15 | 100,13 | 31,27 | 31,21 |
| T50 | N49 | N50 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,92 | 68,95 | 100,13 | 100,10 | 31,21 | 31,15 |
| T51 | N50 | N51 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,95 | 68,97 | 100,10 | 100,08 | 31,15 | 31,11 |
| T52 | N51 | N52 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 68,97 | 69,01 | 100,08 | 100,06 | 31,11 | 31,05 |
| T53 | N52 | N53 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,01 | 69,07 | 100,06 | 100,03 | 31,05 | 30,96 |
| T54 | N53 | N54 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,07 | 69,17 | 100,03 | 100,01 | 30,96 | 30,84 |
| T55 | N54 | N55 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,17 | 69,27 | 100,01 | 99,99 | 30,84 | 30,72 |
| T56 | N55 | N56 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,27 | 69,36 | 99,99 | 99,97 | 30,72 | 30,61 |
| T57 | N56 | N57 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,36 | 69,42 | 99,97 | 99,94 | 30,61 | 30,52 |
| T58 | N57 | N58 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,42 | 69,47 | 99,94 | 99,92 | 30,52 | 30,45 |
| T59 | N58 | N59 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,47 | 69,53 | 99,92 | 99,90 | 30,45 | 30,37 |
| T60 | N59 | N60 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,53 | 69,60 | 99,90 | 99,88 | 30,37 | 30,28 |
| T61 | N60 | N61 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,60 | 69,67 | 99,88 | 99,85 | 30,28 | 30,18 |
| T62 | N61 | N62 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,67 | 69,80 | 99,85 | 99,83 | 30,18 | 30,03 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T63 | N62 | N63 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,80 | 69,92 | 99,83 | 99,81 | 30,03 | 29,89 |
| T64 | N63 | N64 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 69,92 | 70,05 | 99,81 | 99,78 | 29,89 | 29,73 |
| T65 | N64 | N65 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,05 | 70,17 | 99,78 | 99,76 | 29,73 | 29,59 |
| T66 | N65 | N66 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,17 | 70,29 | 99,76 | 99,74 | 29,59 | 29,45 |
| T67 | N66 | N67 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,29 | 70,45 | 99,74 | 99,72 | 29,45 | 29,27 |
| T68 | N67 | N68 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,45 | 70,65 | 99,72 | 99,69 | 29,27 | 29,04 |
| T69 | N68 | N69 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,65 | 70,90 | 99,69 | 99,67 | 29,04 | 28,77 |
| T70 | N69 | N70 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 70,90 | 71,06 | 99,67 | 99,65 | 28,77 | 28,59 |
| T71 | N70 | N71 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,06 | 71,27 | 99,65 | 99,63 | 28,59 | 28,36 |
| T72 | N71 | N72 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,27 | 71,47 | 99,63 | 99,60 | 28,36 | 28,13 |
| T73 | N72 | N73 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,47 | 71,72 | 99,60 | 99,58 | 28,13 | 27,86 |
| T74 | N73 | N74 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,72 | 71,99 | 99,58 | 99,56 | 27,86 | 27,57 |
| T75 | N74 | N75 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 71,99 | 72,25 | 99,56 | 99,53 | 27,57 | 27,28 |
| T76 | N75 | N76 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,25 | 72,51 | 99,53 | 99,51 | 27,28 | 27,00 |
| T77 | N76 | N77 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,51 | 72,80 | 99,51 | 99,49 | 27,00 | 26,69 |
| T78 | N77 | N78 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 72,80 | 73,09 | 99,49 | 99,47 | 26,69 | 26,38 |
| T79 | N78 | N79 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,09 | 73,43 | 99,47 | 99,44 | 26,38 | 26,01 |
| T80 | N79 | N80 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,43 | 73,78 | 99,44 | 99,42 | 26,01 | 25,64 |
| T81 | N80 | N81 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 73,78 | 74,13 | 99,42 | 99,40 | 25,64 | 25,27 |
| T82 | N81 | N82 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,13 | 74,48 | 99,40 | 99,38 | 25,27 | 24,90 |
| T83 | N82 | N83 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,48 | 74,86 | 99,38 | 99,35 | 24,90 | 24,49 |
| T84 | N83 | N84 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,86 | 75,28 | 99,35 | 99,33 | 24,49 | 24,05 |
| T85 | N84 | N85 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 75,28 | 75,69 | 99,33 | 99,31 | 24,05 | 23,62 |
| T86 | N85 | N86 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 75,69 | 76,12 | 99,31 | 99,28 | 23,62 | 23,16 |
| T87 | N86 | N87 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 76,12 | 76,55 | 99,28 | 99,26 | 23,16 | 22,71 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T88 | N87 | N88 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 76,55 | 77,37 | 99,26 | 99,24 | 22,71 | 21,87 |
| T89 | N88 | N89 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 77,37 | 78,21 | 99,24 | 99,22 | 21,87 | 21,01 |
| T90 | N89 | N90 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 78,21 | 79,06 | 99,22 | 99,19 | 21,01 | 20,13 |
| T91 | N90 | N91 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 79,06 | 79,65 | 99,19 | 99,17 | 20,13 | 19,52 |
| T92 | N91 | N92 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 79,65 | 80,17 | 99,17 | 99,15 | 19,52 | 18,98 |
| T93 | N92 | N93 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,17 | 80,69 | 99,15 | 99,12 | 18,98 | 18,43 |
| T94 | N93 | N94 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,69 | 81,18 | 99,12 | 99,10 | 18,43 | 17,92 |
| T95 | N94 | N95 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,18 | 81,65 | 99,10 | 99,08 | 17,92 | 17,43 |
| T96 | N95 | N96 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,65 | 82,11 | 99,08 | 99,06 | 17,43 | 16,95 |
| T97 | N96 | N97 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,11 | 82,62 | 99,06 | 99,03 | 16,95 | 16,41 |
| T98 | N97 | N98 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,62 | 83,16 | 99,03 | 99,01 | 16,41 | 15,85 |
| T99 | N98 | N99 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,16 | 83,72 | 99,01 | 98,99 | 15,85 | 15,27 |
| T100 | N99 | N100 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,72 | 84,30 | 98,99 | 98,97 | 15,27 | 14,67 |
| T101 | N100 | N101 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 84,30 | 84,89 | 98,97 | 98,94 | 14,67 | 14,05 |
| T102 | N101 | N102 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 84,89 | 85,47 | 98,94 | 98,92 | 14,05 | 13,45 |
| T103 | N102 | N103 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 85,47 | 85,98 | 98,92 | 98,90 | 13,45 | 12,92 |
| T104 | N103 | N104 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 85,98 | 86,44 | 98,90 | 98,87 | 12,92 | 12,43 |
| T105 | N104 | N105 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 86,44 | 86,90 | 98,87 | 98,85 | 12,43 | 11,95 |
| T106 | N105 | N106 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 86,90 | 87,34 | 98,85 | 98,83 | 11,95 | 11,49 |
| T107 | N106 | N107 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 87,34 | 87,76 | 98,83 | 98,81 | 11,49 | 11,05 |
| T108 | N107 | N108 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 87,76 | 88,14 | 98,81 | 98,78 | 11,05 | 10,64 |
| T109 | N108 | N109 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 88,14 | 88,52 | 98,78 | 98,76 | 10,64 | 10,24 |
| T110 | N109 | N110 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 88,52 | 88,88 | 98,76 | 98,74 | 10,24 | 9,86 |
| T111 | N110 | N111 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 88,88 | 89,23 | 98,74 | 98,72 | 9,86 | 9,49 |
| T112 | N111 | N112 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 89,23 | 89,55 | 98,72 | 98,69 | 9,49 | 9,14 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| T113 | N112 | N113 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 89,55 | 89,85 | 98,69 | 98,67 | 9,14 | 8,82 |
| T114 | N113 | N114 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 89,85 | 90,11 | 98,67 | 98,65 | 8,82 | 8,54 |
| T115 | N114 | N115 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,11 | 90,36 | 98,65 | 98,62 | 8,54 | 8,26 |
| T116 | N115 | N116 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,36 | 90,59 | 98,62 | 98,60 | 8,26 | 8,01 |
| T117 | N116 | N117 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,59 | 90,79 | 98,60 | 98,58 | 8,01 | 7,79 |
| T118 | N117 | N118 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,79 | 90,98 | 98,58 | 98,56 | 7,79 | 7,58 |
| T119 | N118 | N119 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,98 | 91,02 | 98,56 | 98,53 | 7,58 | 7,51 |
| T120 | N119 | N120 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,02 | 91,06 | 98,53 | 98,51 | 7,51 | 7,45 |
| T121 | N120 | N121 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,06 | 91,20 | 98,51 | 98,49 | 7,45 | 7,29 |
| T122 | N121 | N122 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,20 | 91,35 | 98,49 | 98,47 | 7,29 | 7,12 |
| T123 | N122 | N123 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,35 | 91,59 | 98,47 | 98,44 | 7,12 | 6,85 |
| T124 | N123 | N124 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,59 | 91,87 | 98,44 | 98,42 | 6,85 | 6,55 |
| T125 | N124 | N125 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,87 | 92,05 | 98,42 | 98,40 | 6,55 | 6,35 |
| T126 | N125 | N126 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,05 | 92,17 | 98,40 | 98,37 | 6,35 | 6,20 |
| T127 | N126 | N127 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,17 | 92,28 | 98,37 | 98,35 | 6,20 | 6,07 |
| T128 | N127 | N128 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,28 | 92,39 | 98,35 | 98,33 | 6,07 | 5,94 |
| T129 | N128 | N129 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,39 | 92,51 | 98,33 | 98,31 | 5,94 | 5,80 |
| T130 | N129 | N130 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,51 | 92,65 | 98,31 | 98,28 | 5,80 | 5,63 |
| T131 | N130 | N131 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,65 | 92,77 | 98,28 | 98,26 | 5,63 | 5,49 |
| T132 | N131 | N132 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,77 | 92,89 | 98,26 | 98,24 | 5,49 | 5,35 |
| T133 | N132 | N133 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,89 | 92,96 | 98,24 | 98,21 | 5,35 | 5,25 |
| T134 | N133 | N134 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,96 | 93,05 | 98,21 | 98,19 | 5,25 | 5,14 |
| T135 | N134 | N135 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,05 | 93,13 | 98,19 | 98,17 | 5,14 | 5,04 |
| T136 | N135 | N136 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,13 | 93,21 | 98,17 | 98,15 | 5,04 | 4,94 |
| T137 | N136 | N137 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,21 | 93,24 | 98,15 | 98,12 | 4,94 | 4,88 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T138 | N137 | N138 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,24 | 93,24 | 98,12 | 98,10 | 4,88 | 4,86 |
| T139 | N138 | N139 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,24 | 93,20 | 98,10 | 98,08 | 4,86 | 4,88 |
| T140 | N139 | N140 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,20 | 93,26 | 98,08 | 98,06 | 4,88 | 4,80 |
| T141 | N140 | N141 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,26 | 93,27 | 98,06 | 98,03 | 4,80 | 4,76 |
| T142 | N141 | N142 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,27 | 93,10 | 98,03 | 98,01 | 4,76 | 4,91 |
| T143 | N142 | N143 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 93,10 | 92,92 | 98,01 | 97,99 | 4,91 | 5,07 |
| T144 | N143 | N144 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,92 | 92,68 | 97,99 | 97,96 | 5,07 | 5,28 |
| T145 | N144 | N145 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,68 | 92,43 | 97,96 | 97,94 | 5,28 | 5,51 |
| T146 | N145 | N146 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,43 | 92,14 | 97,94 | 97,92 | 5,51 | 5,78 |
| T147 | N146 | N147 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 92,14 | 91,82 | 97,92 | 97,90 | 5,78 | 6,08 |
| T148 | N147 | N148 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,82 | 91,48 | 97,90 | 97,87 | 6,08 | 6,39 |
| T149 | N148 | N149 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,48 | 91,12 | 97,87 | 97,85 | 6,39 | 6,73 |
| T150 | N149 | N150 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 91,12 | 90,87 | 97,85 | 97,83 | 6,73 | 6,96 |
| T151 | N150 | N151 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,87 | 90,63 | 97,83 | 97,81 | 6,96 | 7,18 |
| T152 | N151 | N152 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,63 | 90,34 | 97,81 | 97,78 | 7,18 | 7,44 |
| T153 | N152 | N153 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,34 | 90,01 | 97,78 | 97,76 | 7,44 | 7,75 |
| T154 | N153 | N154 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 90,01 | 89,63 | 97,76 | 97,74 | 7,75 | 8,11 |
| T155 | N154 | N155 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 89,63 | 89,19 | 97,74 | 97,71 | 8,11 | 8,52 |
| T156 | N155 | N156 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 89,19 | 88,74 | 97,71 | 97,69 | 8,52 | 8,95 |
| T157 | N156 | N157 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 88,74 | 88,28 | 97,69 | 97,67 | 8,95 | 9,39 |
| T158 | N157 | N158 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 88,28 | 87,79 | 97,67 | 97,65 | 9,39 | 9,86 |
| T159 | N158 | N159 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 87,79 | 87,29 | 97,65 | 97,62 | 9,86 | 10,33 |
| T160 | N159 | N160 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 87,29 | 86,74 | 97,62 | 97,60 | 10,33 | 10,86 |
| T161 | N160 | N161 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 86,74 | 86,19 | 97,60 | 97,58 | 10,86 | 11,39 |
| T162 | N161 | N162 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 86,19 | 85,66 | 97,58 | 97,55 | 11,39 | 11,89 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T163 | N162 | N163 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 85,66 | 85,13 | 97,55 | 97,53 | 11,89 | 12,40 |
| T164 | N163 | N164 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 85,13 | 84,56 | 97,53 | 97,51 | 12,40 | 12,95 |
| T165 | N164 | N165 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 84,56 | 83,99 | 97,51 | 97,49 | 12,95 | 13,50 |
| T166 | N165 | N166 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,99 | 83,37 | 97,49 | 97,46 | 13,50 | 14,09 |
| T167 | N166 | N167 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,37 | 82,70 | 97,46 | 97,44 | 14,09 | 14,74 |
| T168 | N167 | N168 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,70 | 82,06 | 97,44 | 97,42 | 14,74 | 15,36 |
| T169 | N168 | N169 | 11,9 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,06 | 74,04 | 97,42 | 97,40 | 15,36 | 23,36 |
| T170 | N169 | N170 | 8,1 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 74,04 | 81,74 | 97,40 | 97,40 | 23,36 | 15,66 |
| T171 | N170 | N171 | 11,1 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,74 | 81,73 | 97,40 | 97,38 | 15,66 | 15,65 |
| T172 | N171 | N172 | 8,9 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,73 | 81,84 | 97,38 | 97,37 | 15,65 | 15,53 |
| T173 | N172 | N173 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,84 | 82,25 | 97,37 | 97,35 | 15,53 | 15,10 |
| T174 | N173 | N174 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,25 | 82,75 | 97,35 | 97,33 | 15,10 | 14,58 |
| T175 | N174 | N175 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,75 | 83,21 | 97,33 | 97,30 | 14,58 | 14,09 |
| T176 | N175 | N176 | 10,2 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,21 | 83,44 | 97,30 | 97,29 | 14,09 | 13,85 |
| T177 | N176 | N177 | 9,8 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,44 | 83,43 | 97,29 | 97,28 | 13,85 | 13,85 |
| T178 | N177 | N178 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,43 | 83,33 | 97,28 | 97,26 | 13,85 | 13,93 |
| T179 | N178 | N179 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,33 | 83,27 | 97,26 | 97,24 | 13,93 | 13,97 |
| T180 | N179 | N180 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 83,27 | 82,91 | 97,24 | 97,21 | 13,97 | 14,30 |
| T181 | N180 | N181 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,91 | 82,78 | 97,21 | 97,19 | 14,30 | 14,41 |
| T182 | N181 | N182 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,78 | 82,67 | 97,19 | 97,17 | 14,41 | 14,50 |
| T183 | N182 | N183 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,67 | 82,52 | 97,17 | 97,15 | 14,50 | 14,63 |
| T184 | N183 | N184 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,52 | 82,36 | 97,15 | 97,12 | 14,63 | 14,76 |
| T185 | N184 | N185 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,36 | 82,25 | 97,12 | 97,10 | 14,76 | 14,85 |
| T186 | N185 | N186 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 82,25 | 81,83 | 97,10 | 97,08 | 14,85 | 15,25 |
| T187 | N186 | N187 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,83 | 81,42 | 97,08 | 97,05 | 15,25 | 15,63 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|------|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T188 | N187 | N188 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,42 | 81,10 | 97,05 | 97,03 | 15,63 | 15,93 |
| T189 | N188 | N189 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,10 | 81,00 | 97,03 | 97,01 | 15,93 | 16,01 |
| T190 | N189 | N190 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 81,00 | 80,78 | 97,01 | 96,99 | 16,01 | 16,21 |
| T191 | N190 | N191 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,78 | 80,64 | 96,99 | 96,96 | 16,21 | 16,32 |
| T192 | N191 | N192 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,64 | 80,45 | 96,96 | 96,94 | 16,32 | 16,49 |
| T193 | N192 | N193 | 20,0 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,45 | 80,34 | 96,94 | 96,92 | 16,49 | 16,58 |
| T194 | N193 | N194 | 6,9 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,34 | 80,29 | 96,92 | 96,91 | 16,58 | 16,62 |
| T195 | N194 | REL_PROJ | 8,9 | 100,0 | 140 | 2,35 | 0,30 | 1,14 | 80,29 | 96,90 | 96,91 | 96,90 | 16,62 | 0,00 |

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):

0,30

PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)

1,14

PRESSÃO MÁXIMA (m,c,a)

31,46

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE - 1ª ETAPA

| | | |
|--------------------|---------------------|---------|
| DN 100 (projetada) | PVC PBA JEI - CL 12 | 3735,78 |
| DN 150 (projetada) | PVC DEFoFo 1MPa | 80,00 |

7.5 RESULTADOS DO TRANSIENTE DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

| <p>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</p> <p>COMUNIDADE DE ASSENTAMENTO CHE GUEVARA</p> <p>MUNICIPIO DE OCARA - CEARÁ</p> <p>ANÁLISE DE TRANSITÓRIOS HIDRÁULICOS</p> <p>ANÁLISE DOS FENÔMENOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS</p> | |
|--|------------|
| <p>O presente trabalho consiste na verificação dos estudos dos transientes hidráulicos na Linha de Recalque AAT, projetada para atender a COMUNIDADE DE ASSENTAMENTO CHE GUEVARA, situado em OCARA/CE. Abaixo seguem as características da linha.</p> | AAT |
| CONDIÇÕES DE CÁLCULO | |
| Extensão da Linha: | 3815,78 |
| Pmin admissível - PVC | -4 mca |
| Material tubo: | PVC |
| Diâmetro nominal da tubulação - Trecho 1 | 150mm |
| Diâmetro nominal da tubulação - Trecho 2 | 100mm |
| Espessura das paredes da tubulação (mm) - Trecho 1 | 6,8 |
| Espessura das paredes da tubulação (mm) - Trecho 2 | 5,0 |
| Celeridade da onda encontrada - Trecho 1 | 460,79 |
| Celeridade da onda encontrada - Trecho 2 | 490,36 |
| Vazão de bombeamento (L/s) | 2,35 |
| Tempo de Análise | 25s |
| <p>A análise dos transitórios hidráulicos do sistema da linha de recalque, foi realizada utilizando o método das características, se evidencia que a linha piezométrica de pressão máxima não ultrapassa a pressão máxima de serviço da tubulação de PVC, não havendo problemas de sobrepressão, da mesma forma a sobpressão, não ultrapassando valores superiores ao mínimo permitido de -4mca, como estabelece o Caderno de Normas Técnicas da CAGECE SPO-014, que como consequência poderá chegar a colapsar a tubulação. Com esses valores não será necessário utilizar algum dispositivo de proteção na adutora, somente com as válvulas de alívio (ventosas), podendo operar sem afetar seu normal funcionamento</p> | |

● Tabela com resumo das alturas piezométricas da AAT – Sem Proteção

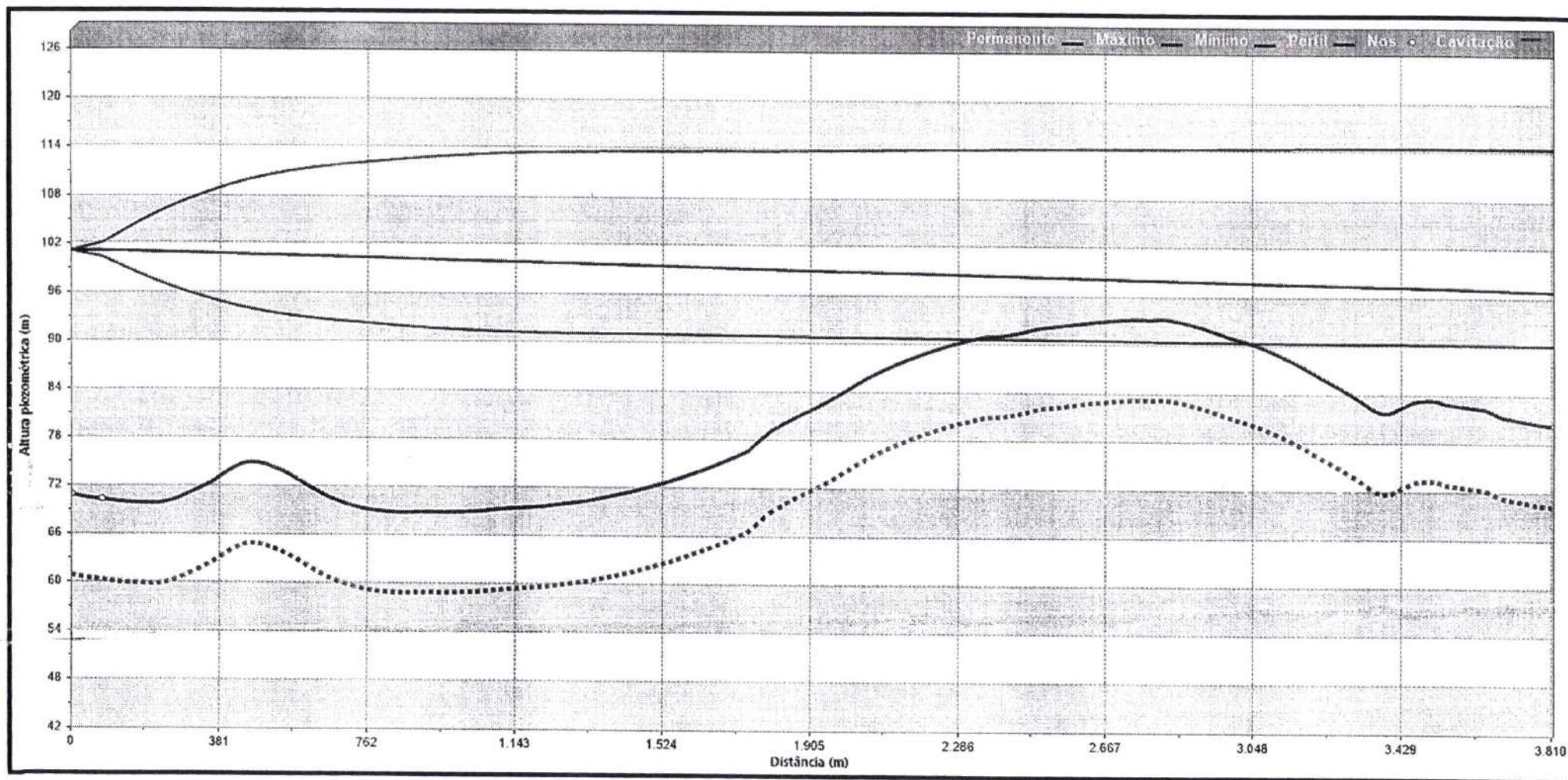
| ALTURA PIEZOMÉTRICAS (M) | | | | | | | Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O) | Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O) |
|--------------------------|---------|----------|----------------------|---------------------|----------|----------------------|--|--|
| Nós | Trechos | Extensão | Regime Permanente | Diâmetro Interno | Material | Hazen- Williams C | | |
| 1 | 0,00 | 26,67 | 101,16 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 101,16 | 101,16 |
| 2 | 26,67 | 26,67 | 101,16 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 101,48 | 100,90 |
| 3 | 53,33 | 26,67 | 101,15 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 101,80 | 100,65 |
| 4 | 80,00 | 0,00 | 101,15 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 102,12 | 100,40 |
| 5 | 80,00 | 24,58 | 101,15 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 102,12 | 100,40 |
| 6 | 104,58 | 24,58 | 101,12 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 102,82 | 99,84 |
| 7 | 129,16 | 24,58 | 101,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 103,50 | 99,29 |
| 8 | 153,73 | 24,58 | 101,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 104,17 | 98,76 |
| 9 | 178,31 | 24,58 | 101,04 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 104,82 | 98,24 |
| 10 | 202,89 | 24,58 | 101,01 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 105,44 | 97,74 |
| 11 | 227,47 | 24,58 | 100,98 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 106,03 | 97,27 |
| 12 | 252,04 | 24,58 | 100,95 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 106,59 | 96,82 |
| 13 | 276,62 | 24,58 | 100,92 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 107,12 | 96,39 |
| 14 | 301,20 | 24,58 | 100,90 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 107,61 | 95,98 |
| 15 | 325,78 | 24,58 | 100,87 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 108,07 | 95,61 |
| 16 | 350,35 | 24,58 | 100,84 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 108,51 | 95,26 |
| 17 | 374,93 | 24,58 | 100,81 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 108,90 | 94,93 |
| 18 | 399,51 | 24,58 | 100,79 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 109,28 | 94,63 |
| 19 | 424,09 | 24,58 | 100,76 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 109,61 | 94,36 |
| 20 | 448,66 | 24,58 | 100,73 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 109,92 | 94,11 |
| 21 | 473,24 | 24,58 | 100,70 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 110,21 | 93,87 |
| 22 | 497,82 | 24,58 | 100,67 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 110,46 | 93,66 |
| 23 | 522,39 | 24,58 | 100,65 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 110,70 | 93,46 |
| 24 | 546,97 | 24,58 | 100,62 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 110,92 | 93,28 |
| 25 | 571,55 | 24,58 | 100,59 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,12 | 93,12 |
| 26 | 596,13 | 24,58 | 100,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,30 | 92,97 |
| 27 | 620,70 | 24,58 | 100,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,46 | 92,85 |
| 28 | 645,28 | 24,58 | 100,51 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,61 | 92,73 |
| 29 | 669,86 | 24,58 | 100,48 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,74 | 92,61 |
| 30 | 694,44 | 24,58 | 100,45 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,86 | 92,51 |
| 31 | 719,01 | 24,58 | 100,42 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 111,99 | 92,41 |
| 32 | 743,59 | 24,58 | 100,40 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,10 | 92,31 |
| 33 | 768,17 | 24,58 | 100,37 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,22 | 92,22 |
| 34 | 792,75 | 24,58 | 100,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,33 | 92,13 |
| 35 | 817,32 | 24,58 | 100,31 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,44 | 92,04 |
| 36 | 841,90 | 24,58 | 100,28 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,54 | 91,96 |
| 37 | 866,48 | 24,58 | 100,26 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,64 | 91,88 |
| 38 | 891,06 | 24,58 | 100,23 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,73 | 91,80 |
| 39 | 915,63 | 24,58 | 100,20 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,82 | 91,72 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|-------|--------|--------|---------|-----|--------|-------|
| 40 | 940,21 | 24,58 | 100,17 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,91 | 91,65 |
| 41 | 964,79 | 24,58 | 100,14 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 112,99 | 91,59 |
| 42 | 989,37 | 24,58 | 100,12 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,06 | 91,54 |
| 43 | 1013,94 | 24,58 | 100,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,13 | 91,48 |
| 44 | 1038,52 | 24,58 | 100,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,19 | 91,42 |
| 45 | 1063,10 | 24,58 | 100,03 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,26 | 91,37 |
| 46 | 1087,68 | 24,58 | 100,01 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,32 | 91,32 |
| 47 | 1112,25 | 24,58 | 99,98 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,38 | 91,28 |
| 48 | 1136,83 | 24,58 | 99,95 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,42 | 91,25 |
| 49 | 1161,41 | 24,58 | 99,92 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,46 | 91,21 |
| 50 | 1185,99 | 24,58 | 99,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,49 | 91,19 |
| 51 | 1210,56 | 24,58 | 99,87 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,52 | 91,18 |
| 52 | 1235,14 | 24,58 | 99,84 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,54 | 91,16 |
| 53 | 1259,72 | 24,58 | 99,81 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,55 | 91,15 |
| 54 | 1284,30 | 24,58 | 99,78 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,57 | 91,14 |
| 55 | 1308,87 | 24,58 | 99,75 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,58 | 91,13 |
| 56 | 1333,45 | 24,58 | 99,73 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,60 | 91,12 |
| 57 | 1358,03 | 24,58 | 99,70 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,61 | 91,11 |
| 58 | 1382,61 | 24,58 | 99,67 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,62 | 91,10 |
| 59 | 1407,18 | 24,58 | 99,64 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,64 | 91,10 |
| 60 | 1431,76 | 24,58 | 99,62 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,65 | 91,09 |
| 61 | 1456,34 | 24,58 | 99,59 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,66 | 91,08 |
| 62 | 1480,92 | 24,58 | 99,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,67 | 91,07 |
| 63 | 1505,49 | 24,58 | 99,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,69 | 91,06 |
| 64 | 1530,07 | 24,58 | 99,50 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,70 | 91,04 |
| 65 | 1554,65 | 24,58 | 99,48 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,71 | 91,03 |
| 66 | 1579,23 | 24,58 | 99,45 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,73 | 91,02 |
| 67 | 1603,80 | 24,58 | 99,42 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,74 | 91,01 |
| 68 | 1628,38 | 24,58 | 99,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,75 | 91,00 |
| 69 | 1652,96 | 24,58 | 99,36 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,77 | 90,98 |
| 70 | 1677,54 | 24,58 | 99,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,78 | 90,97 |
| 71 | 1702,11 | 24,58 | 99,31 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,79 | 90,96 |
| 72 | 1726,69 | 24,58 | 99,28 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,81 | 90,95 |
| 73 | 1751,27 | 24,58 | 99,25 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,82 | 90,93 |
| 74 | 1775,85 | 24,58 | 99,23 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,83 | 90,92 |
| 75 | 1800,42 | 24,58 | 99,20 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,85 | 90,91 |
| 76 | 1825,00 | 24,58 | 99,17 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,86 | 90,90 |
| 77 | 1849,58 | 24,58 | 99,14 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,87 | 90,89 |
| 78 | 1874,16 | 24,58 | 99,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,89 | 90,87 |
| 79 | 1898,73 | 24,58 | 99,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,90 | 90,86 |
| 80 | 1923,31 | 24,58 | 99,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,91 | 90,85 |
| 81 | 1947,89 | 24,58 | 99,03 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,93 | 90,84 |
| 82 | 1972,47 | 24,58 | 99,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,94 | 90,83 |
| 83 | 1997,04 | 24,58 | 98,97 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,95 | 90,81 |
| 84 | 2021,62 | 24,58 | 98,95 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,97 | 90,80 |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|--------|---------|-----|--------|-------|
| 85 | 2046,20 | 24,58 | 98,92 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,98 | 90,79 |
| 86 | 2070,78 | 24,58 | 98,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 113,99 | 90,78 |
| 87 | 2095,35 | 24,58 | 98,86 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,01 | 90,76 |
| 88 | 2119,93 | 24,58 | 98,84 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,02 | 90,75 |
| 89 | 2144,51 | 24,58 | 98,81 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,03 | 90,74 |
| 90 | 2169,09 | 24,58 | 98,78 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,05 | 90,73 |
| 91 | 2193,66 | 24,58 | 98,75 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,06 | 90,72 |
| 92 | 2218,24 | 24,58 | 98,72 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,07 | 90,71 |
| 93 | 2242,82 | 24,58 | 98,70 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,09 | 90,69 |
| 94 | 2267,40 | 24,58 | 98,67 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,10 | 90,68 |
| 95 | 2291,97 | 24,58 | 98,64 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,11 | 90,67 |
| 96 | 2316,55 | 24,58 | 98,61 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,12 | 90,66 |
| 97 | 2341,13 | 24,58 | 98,58 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,14 | 90,65 |
| 98 | 2365,71 | 24,58 | 98,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,15 | 90,64 |
| 99 | 2390,28 | 24,58 | 98,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,16 | 90,63 |
| 100 | 2414,86 | 24,58 | 98,50 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,17 | 90,62 |
| 101 | 2439,44 | 24,58 | 98,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,18 | 90,61 |
| 102 | 2464,02 | 24,58 | 98,45 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,20 | 90,60 |
| 103 | 2488,59 | 24,58 | 98,42 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,21 | 90,59 |
| 104 | 2513,17 | 24,58 | 98,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,22 | 90,58 |
| 105 | 2537,75 | 24,58 | 98,36 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,23 | 90,57 |
| 106 | 2562,33 | 24,58 | 98,33 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,24 | 90,56 |
| 107 | 2586,90 | 24,58 | 98,31 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,25 | 90,55 |
| 108 | 2611,48 | 24,58 | 98,28 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,26 | 90,54 |
| 109 | 2636,06 | 24,58 | 98,25 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,27 | 90,53 |
| 110 | 2660,64 | 24,58 | 98,22 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,28 | 90,52 |
| 111 | 2685,21 | 24,58 | 98,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,29 | 90,51 |
| 112 | 2709,79 | 24,58 | 98,17 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,30 | 90,50 |
| 113 | 2734,37 | 24,58 | 98,14 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,31 | 90,49 |
| 114 | 2758,95 | 24,58 | 98,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,32 | 90,48 |
| 115 | 2783,52 | 24,58 | 98,08 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,33 | 90,47 |
| 116 | 2808,10 | 24,58 | 98,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,34 | 90,46 |
| 117 | 2832,68 | 24,58 | 98,03 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,35 | 90,45 |
| 118 | 2857,26 | 24,58 | 98,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,36 | 90,44 |
| 119 | 2881,83 | 24,58 | 97,97 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,37 | 90,44 |
| 120 | 2906,41 | 24,58 | 97,94 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,38 | 90,43 |
| 121 | 2930,99 | 24,58 | 97,92 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,39 | 90,42 |
| 122 | 2955,57 | 24,58 | 97,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,40 | 90,41 |
| 123 | 2980,14 | 24,58 | 97,86 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,41 | 90,40 |
| 124 | 3004,72 | 24,58 | 97,83 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,42 | 90,40 |
| 125 | 3029,30 | 24,58 | 97,80 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,43 | 90,39 |
| 126 | 3053,88 | 24,58 | 97,78 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,44 | 90,38 |
| 127 | 3078,45 | 24,58 | 97,75 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,44 | 90,37 |
| 128 | 3103,03 | 24,58 | 97,72 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,45 | 90,36 |
| 129 | 3127,61 | 24,58 | 97,69 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,46 | 90,36 |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|--------|---------|-----|--------|-------|
| 130 | 3152,19 | 24,58 | 97,67 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,47 | 90,35 |
| 131 | 3176,76 | 24,58 | 97,64 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,48 | 90,34 |
| 132 | 3201,34 | 24,58 | 97,61 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,48 | 90,34 |
| 133 | 3225,92 | 24,58 | 97,58 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,49 | 90,33 |
| 134 | 3250,50 | 24,58 | 97,55 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,50 | 90,33 |
| 135 | 3275,07 | 24,58 | 97,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,50 | 90,32 |
| 136 | 3299,65 | 24,58 | 97,50 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,51 | 90,31 |
| 137 | 3324,23 | 24,58 | 97,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,52 | 90,31 |
| 138 | 3348,81 | 24,58 | 97,44 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,52 | 90,30 |
| 139 | 3373,38 | 24,58 | 97,41 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,53 | 90,30 |
| 140 | 3397,96 | 24,58 | 97,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,53 | 90,29 |
| 141 | 3422,54 | 24,58 | 97,36 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,54 | 90,29 |
| 142 | 3447,12 | 24,58 | 97,33 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,54 | 90,29 |
| 143 | 3471,69 | 24,58 | 97,30 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,55 | 90,28 |
| 144 | 3496,27 | 24,58 | 97,28 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,55 | 90,28 |
| 145 | 3520,85 | 24,58 | 97,25 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,55 | 90,27 |
| 146 | 3545,43 | 24,58 | 97,22 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,56 | 90,27 |
| 147 | 3570,00 | 24,58 | 97,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,56 | 90,27 |
| 148 | 3594,58 | 24,58 | 97,16 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,57 | 90,26 |
| 149 | 3619,16 | 24,58 | 97,14 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,57 | 90,26 |
| 150 | 3643,74 | 24,58 | 97,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,57 | 90,26 |
| 151 | 3668,31 | 24,58 | 97,08 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 152 | 3692,89 | 24,58 | 97,05 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 153 | 3717,47 | 24,58 | 97,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 154 | 3742,05 | 24,58 | 97,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 155 | 3766,62 | 24,58 | 96,97 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 156 | 3791,20 | 24,58 | 96,94 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |
| 157 | 3815,78 | 24,58 | 96,91 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 114,58 | 90,25 |

● Gráfico das alturas piezométricas da AAT



● Tabela com resumo das pressões da AAT – Sem Proteção

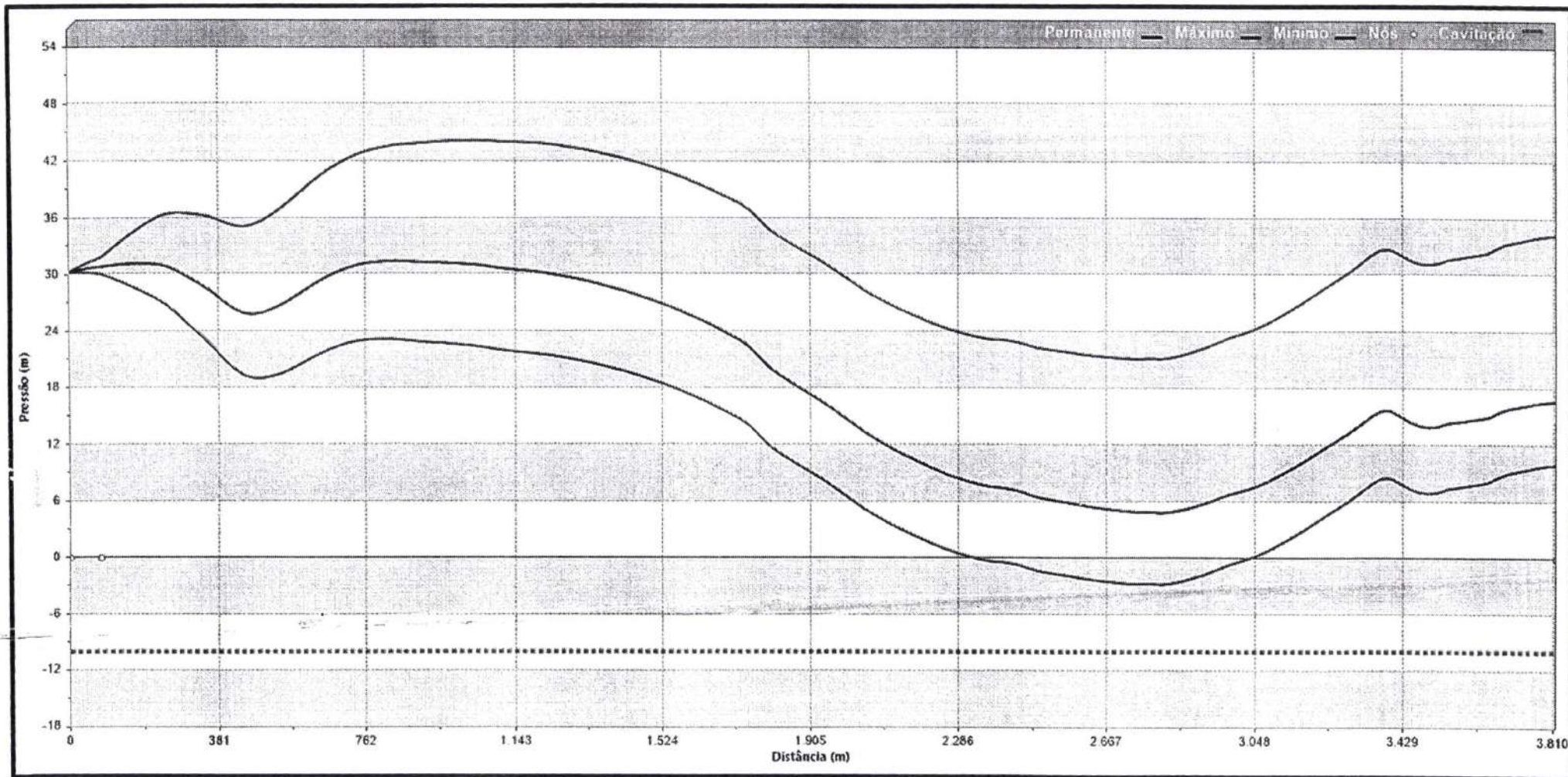
| Nós | Trechos | Extensão | Regime Permanente | PRESSÕES (MCA) | | | Sobrepessão (Máxima, transiente em H2O) | Sobrepessão (Mínima, transiente em H2O) |
|-----|---------|----------|-------------------|------------------|----------|------------------|---|---|
| | | | | Diâmetro Interno | Material | Hazen-Williams C | | |
| 1 | 0,00 | 26,67 | 30,26 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 30,26 | 30,26 |
| 2 | 26,67 | 26,67 | 30,52 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 30,84 | 30,26 |
| 3 | 53,33 | 26,67 | 30,71 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 31,36 | 30,20 |
| 4 | 80,00 | 0,00 | 30,84 | 156,40 | DEFoFo | 130 | 31,81 | 30,09 |
| 5 | 80,00 | 24,58 | 30,84 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,81 | 30,09 |
| 6 | 104,58 | 24,58 | 30,96 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,66 | 29,67 |
| 7 | 129,16 | 24,58 | 31,07 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 33,48 | 29,27 |
| 8 | 153,73 | 24,58 | 31,13 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,24 | 28,83 |
| 9 | 178,31 | 24,58 | 31,16 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,94 | 28,36 |
| 10 | 202,89 | 24,58 | 31,15 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,58 | 27,88 |
| 11 | 227,47 | 24,58 | 31,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,14 | 27,37 |
| 12 | 252,04 | 24,58 | 30,85 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,48 | 26,71 |
| 13 | 276,62 | 24,58 | 30,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,59 | 25,85 |
| 14 | 301,20 | 24,58 | 29,81 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,52 | 24,89 |
| 15 | 325,78 | 24,58 | 29,21 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,41 | 23,95 |
| 16 | 350,35 | 24,58 | 28,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,23 | 22,98 |
| 17 | 374,93 | 24,58 | 27,82 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,91 | 21,94 |
| 18 | 399,51 | 24,58 | 27,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,49 | 20,85 |
| 19 | 424,09 | 24,58 | 26,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,19 | 19,94 |
| 20 | 448,66 | 24,58 | 25,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,09 | 19,27 |
| 21 | 473,24 | 24,58 | 25,81 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,31 | 18,98 |
| 22 | 497,82 | 24,58 | 25,99 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,78 | 18,98 |
| 23 | 522,39 | 24,58 | 26,38 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,44 | 19,20 |
| 24 | 546,97 | 24,58 | 26,84 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 37,14 | 19,50 |
| 25 | 571,55 | 24,58 | 27,43 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 37,95 | 19,95 |
| 26 | 596,13 | 24,58 | 28,08 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 38,82 | 20,49 |
| 27 | 620,70 | 24,58 | 28,75 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 39,68 | 21,06 |
| 28 | 645,28 | 24,58 | 29,36 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 40,46 | 21,58 |
| 29 | 669,86 | 24,58 | 29,91 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,17 | 22,04 |
| 30 | 694,44 | 24,58 | 30,35 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,76 | 22,41 |
| 31 | 719,01 | 24,58 | 30,74 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,30 | 22,73 |
| 32 | 743,59 | 24,58 | 31,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,73 | 22,94 |
| 33 | 768,17 | 24,58 | 31,22 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,08 | 23,08 |
| 34 | 792,75 | 24,58 | 31,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,33 | 23,13 |
| 35 | 817,32 | 24,58 | 31,41 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,54 | 23,14 |
| 36 | 841,90 | 24,58 | 31,45 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,71 | 23,13 |
| 37 | 866,48 | 24,58 | 31,40 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,79 | 23,02 |
| 38 | 891,06 | 24,58 | 31,35 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,86 | 22,92 |
| 39 | 915,63 | 24,58 | 31,30 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,92 | 22,82 |
| 40 | 940,21 | 24,58 | 31,28 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,02 | 22,77 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|---------|-----|-------|-------|
| 41 | 964,79 | 24,58 | 31,25 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,10 | 22,70 |
| 42 | 989,37 | 24,58 | 31,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,13 | 22,61 |
| 43 | 1013,94 | 24,58 | 31,12 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,16 | 22,51 |
| 44 | 1038,52 | 24,58 | 31,05 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,18 | 22,41 |
| 45 | 1063,10 | 24,58 | 30,95 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,17 | 22,28 |
| 46 | 1087,68 | 24,58 | 30,79 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,11 | 22,11 |
| 47 | 1112,25 | 24,58 | 30,65 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,05 | 21,95 |
| 48 | 1136,83 | 24,58 | 30,54 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 44,02 | 21,84 |
| 49 | 1161,41 | 24,58 | 30,44 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,98 | 21,73 |
| 50 | 1185,99 | 24,58 | 30,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,93 | 21,64 |
| 51 | 1210,56 | 24,58 | 30,23 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,87 | 21,54 |
| 52 | 1235,14 | 24,58 | 30,07 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,77 | 21,39 |
| 53 | 1259,72 | 24,58 | 29,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,63 | 21,23 |
| 54 | 1284,30 | 24,58 | 29,71 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,49 | 21,06 |
| 55 | 1308,87 | 24,58 | 29,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,36 | 20,90 |
| 56 | 1333,45 | 24,58 | 29,33 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 43,20 | 20,72 |
| 57 | 1358,03 | 24,58 | 29,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,97 | 20,48 |
| 58 | 1382,61 | 24,58 | 28,79 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,74 | 20,22 |
| 59 | 1407,18 | 24,58 | 28,51 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,50 | 19,96 |
| 60 | 1431,76 | 24,58 | 28,23 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 42,26 | 19,70 |
| 61 | 1456,34 | 24,58 | 27,91 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,98 | 19,40 |
| 62 | 1480,92 | 24,58 | 27,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,67 | 19,07 |
| 63 | 1505,49 | 24,58 | 27,21 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,36 | 18,73 |
| 64 | 1530,07 | 24,58 | 26,85 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 41,04 | 18,39 |
| 65 | 1554,65 | 24,58 | 26,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 40,70 | 18,02 |
| 66 | 1579,23 | 24,58 | 26,03 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 40,31 | 17,60 |
| 67 | 1603,80 | 24,58 | 25,57 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 39,89 | 17,16 |
| 68 | 1628,38 | 24,58 | 25,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 39,48 | 16,72 |
| 69 | 1652,96 | 24,58 | 24,64 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 39,04 | 16,26 |
| 70 | 1677,54 | 24,58 | 24,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 38,56 | 15,75 |
| 71 | 1702,11 | 24,58 | 23,57 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 38,06 | 15,22 |
| 72 | 1726,69 | 24,58 | 23,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 37,54 | 14,68 |
| 73 | 1751,27 | 24,58 | 22,24 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 36,81 | 13,92 |
| 74 | 1775,85 | 24,58 | 21,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 35,80 | 12,88 |
| 75 | 1800,42 | 24,58 | 20,13 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,78 | 11,84 |
| 76 | 1825,00 | 24,58 | 19,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,08 | 11,12 |
| 77 | 1849,58 | 24,58 | 18,72 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 33,46 | 10,47 |
| 78 | 1874,16 | 24,58 | 18,08 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,85 | 9,84 |
| 79 | 1898,73 | 24,58 | 17,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,28 | 9,24 |
| 80 | 1923,31 | 24,58 | 16,86 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,72 | 8,65 |
| 81 | 1947,89 | 24,58 | 16,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,09 | 8,00 |
| 82 | 1972,47 | 24,58 | 15,49 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 30,43 | 7,31 |
| 83 | 1997,04 | 24,58 | 14,76 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 29,74 | 6,60 |
| 84 | 2021,62 | 24,58 | 14,01 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 29,03 | 5,87 |
| 85 | 2046,20 | 24,58 | 13,29 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 28,35 | 5,16 |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|--------|---------|-----|-------|-------|
| 86 | 2070,78 | 24,58 | 12,66 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 27,76 | 4,54 |
| 87 | 2095,35 | 24,58 | 12,07 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 27,22 | 3,97 |
| 88 | 2119,93 | 24,58 | 11,50 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 26,68 | 3,41 |
| 89 | 2144,51 | 24,58 | 10,97 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 26,19 | 2,90 |
| 90 | 2169,09 | 24,58 | 10,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 25,74 | 2,42 |
| 91 | 2193,66 | 24,58 | 9,99 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 25,30 | 1,95 |
| 92 | 2218,24 | 24,58 | 9,53 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 24,88 | 1,51 |
| 93 | 2242,82 | 24,58 | 9,11 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 24,50 | 1,10 |
| 94 | 2267,40 | 24,58 | 8,72 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 24,15 | 0,73 |
| 95 | 2291,97 | 24,58 | 8,38 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,85 | 0,41 |
| 96 | 2316,55 | 24,58 | 8,06 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,57 | 0,11 |
| 97 | 2341,13 | 24,58 | 7,78 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,33 | -0,15 |
| 98 | 2365,71 | 24,58 | 7,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,16 | -0,35 |
| 99 | 2390,28 | 24,58 | 7,49 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,12 | -0,41 |
| 100 | 2414,86 | 24,58 | 7,34 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,01 | -0,55 |
| 101 | 2439,44 | 24,58 | 7,13 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,84 | -0,74 |
| 102 | 2464,02 | 24,58 | 6,80 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,55 | -1,05 |
| 103 | 2488,59 | 24,58 | 6,47 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,26 | -1,36 |
| 104 | 2513,17 | 24,58 | 6,26 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,09 | -1,55 |
| 105 | 2537,75 | 24,58 | 6,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,96 | -1,70 |
| 106 | 2562,33 | 24,58 | 5,93 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,84 | -1,85 |
| 107 | 2586,90 | 24,58 | 5,75 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,69 | -2,01 |
| 108 | 2611,48 | 24,58 | 5,56 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,54 | -2,18 |
| 109 | 2636,06 | 24,58 | 5,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,41 | -2,34 |
| 110 | 2660,64 | 24,58 | 5,26 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,32 | -2,45 |
| 111 | 2685,21 | 24,58 | 5,13 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,23 | -2,56 |
| 112 | 2709,79 | 24,58 | 5,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,14 | -2,66 |
| 113 | 2734,37 | 24,58 | 4,91 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,08 | -2,74 |
| 114 | 2758,95 | 24,58 | 4,87 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,09 | -2,75 |
| 115 | 2783,52 | 24,58 | 4,87 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,12 | -2,74 |
| 116 | 2808,10 | 24,58 | 4,79 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,08 | -2,80 |
| 117 | 2832,68 | 24,58 | 4,87 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,19 | -2,71 |
| 118 | 2857,26 | 24,58 | 5,05 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,42 | -2,50 |
| 119 | 2881,83 | 24,58 | 5,31 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 21,71 | -2,22 |
| 120 | 2906,41 | 24,58 | 5,61 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,05 | -1,91 |
| 121 | 2930,99 | 24,58 | 5,95 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,42 | -1,55 |
| 122 | 2955,57 | 24,58 | 6,33 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 22,85 | -1,14 |
| 123 | 2980,14 | 24,58 | 6,74 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,29 | -0,72 |
| 124 | 3004,72 | 24,58 | 7,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,61 | -0,42 |
| 125 | 3029,30 | 24,58 | 7,31 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 23,93 | -0,11 |
| 126 | 3053,88 | 24,58 | 7,67 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 24,33 | 0,27 |
| 127 | 3078,45 | 24,58 | 8,09 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 24,79 | 0,71 |
| 128 | 3103,03 | 24,58 | 8,60 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 25,33 | 1,24 |
| 129 | 3127,61 | 24,58 | 9,13 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 25,90 | 1,79 |
| 130 | 3152,19 | 24,58 | 9,68 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 26,49 | 2,37 |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|--------|---------|-----|-------|------|
| 131 | 3176,76 | 24,58 | 10,27 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 27,11 | 2,98 |
| 132 | 3201,34 | 24,58 | 10,90 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 27,78 | 3,63 |
| 133 | 3225,92 | 24,58 | 11,55 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 28,46 | 4,30 |
| 134 | 3250,50 | 24,58 | 12,17 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 29,12 | 4,94 |
| 135 | 3275,07 | 24,58 | 12,82 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 29,80 | 5,62 |
| 136 | 3299,65 | 24,58 | 13,50 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 30,51 | 6,32 |
| 137 | 3324,23 | 24,58 | 14,24 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,29 | 7,08 |
| 138 | 3348,81 | 24,58 | 15,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,10 | 7,88 |
| 139 | 3373,38 | 24,58 | 15,58 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,69 | 8,46 |
| 140 | 3397,96 | 24,58 | 15,61 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,75 | 8,52 |
| 141 | 3422,54 | 24,58 | 15,05 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,23 | 7,98 |
| 142 | 3447,12 | 24,58 | 14,44 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,65 | 7,39 |
| 143 | 3471,69 | 24,58 | 14,02 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,26 | 7,00 |
| 144 | 3496,27 | 24,58 | 13,89 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,16 | 6,89 |
| 145 | 3520,85 | 24,58 | 13,97 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,28 | 7,00 |
| 146 | 3545,43 | 24,58 | 14,32 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,66 | 7,37 |
| 147 | 3570,00 | 24,58 | 14,45 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 31,82 | 7,52 |
| 148 | 3594,58 | 24,58 | 14,60 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,00 | 7,69 |
| 149 | 3619,16 | 24,58 | 14,74 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,17 | 7,86 |
| 150 | 3643,74 | 24,58 | 14,91 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,38 | 8,06 |
| 151 | 3668,31 | 24,58 | 15,44 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 32,93 | 8,61 |
| 152 | 3692,89 | 24,58 | 15,80 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 33,33 | 9,00 |
| 153 | 3717,47 | 24,58 | 16,00 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 33,55 | 9,22 |
| 154 | 3742,05 | 24,58 | 16,19 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 33,77 | 9,44 |
| 155 | 3766,62 | 24,58 | 16,39 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,01 | 9,67 |
| 156 | 3791,20 | 24,58 | 16,54 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,18 | 9,84 |
| 157 | 3815,78 | 24,58 | 16,61 | 100,00 | PVC PBA | 130 | 34,28 | 9,95 |

● Gráfico das pressões da AAT – Sem Proteção



7.6 CÁLCULO DA RESERVAÇÃO ELEVADA

Dados para dimensionamento:

| | |
|---|---------------------|
| População de projeto (P) | 1125 habitantes |
| Consumo per capita | 100 litros/hab./dia |
| Coefficiente do dia de maior consumo (K1) | 1,2 |

Volume máximo diário

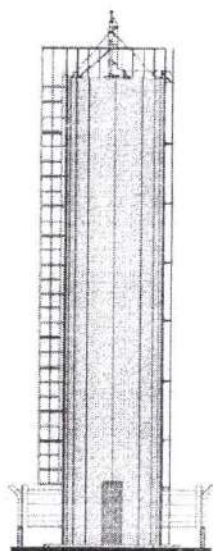
| | |
|---------------------------------|-----------|
| $V_d = P \times 100 \times 1,2$ | 135,05 m³ |
|---------------------------------|-----------|

Volume necessário

| | |
|-----------------|----------|
| $V_r = 1/3 V_d$ | 45,02 m³ |
|-----------------|----------|

| | |
|----------------|------------------|
| Volume Total = | 45,00 m³ |
| Fuste = | 10,00 m |
| Diâmetro = | 3,00 m |
| altura útil = | 6,37 m |
| altura total = | 16,37 m |
| Nº de RELs | 1,00 |
| tipo = | Cilindrico |
| Material = | Anel pré moldado |

As medidas do REL podem ser observadas na imagem abaixo:



7.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

| SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|-----------------|-------------|-----------|----------|----------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------|----------------------------|---------------------------|------------------|---------|------------------|---------|
| REDE DE DISTRIBUIÇÃO - ASSENTAMENTO CHE GUEVARA - OCARA - CE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trecho | Nó | | Extensão (m) | Vazão (l/s) | | | | Diâmetro mm ou DN | Velocidade m/s | Perda de Carga Unitária (l) m/km | Perda de Carga no Trecho (Hf) | Cota do Terreno | | Cota Piezométrica Montante | Cota Piezométrica Jusante | Pressão Dinâmica | | Pressão Estática | |
| | | | | Jusante | Em Marcha | Montante | Fictícia | | | | | Montante | Jusante | | | Montante | Jusante | Montante | Jusante |
| 1 | R | 1 | 8 | 2,344 | 0,001 | 2,345 | 2,344 | 100 | 0,29861 | 1,1512 | 0,009210 | 80,30 | 80,25 | 90,30 | 90,29 | 10,00 | 10,04 | 10,00 | 10,05 |
| 2 | 1 | 2 | 135 | 2,325 | 0,018 | 2,344 | 2,335 | 100 | 0,29739 | 1,1426 | 0,154249 | 80,25 | 79,33 | 90,29 | 90,14 | 10,04 | 10,81 | 10,05 | 10,97 |
| 3 | 2 | 3 | 129 | 2,308 | 0,017 | 2,325 | 2,317 | 100 | 0,29514 | 1,1267 | 0,145340 | 79,33 | 78,92 | 90,14 | 89,99 | 10,81 | 11,07 | 10,97 | 11,38 |
| 4 | 3 | 4 | 139 | 2,290 | 0,019 | 2,308 | 2,299 | 100 | 0,29286 | 1,1106 | 0,154376 | 78,92 | 78,69 | 89,99 | 89,84 | 11,07 | 11,15 | 11,38 | 11,61 |
| 5 | 4 | 5 | 100 | 2,276 | 0,013 | 2,290 | 2,283 | 100 | 0,29083 | 1,0964 | 0,109639 | 78,69 | 79,33 | 89,84 | 89,73 | 11,15 | 10,40 | 11,61 | 10,97 |
| 6 | 5 | 6 | 121 | 2,260 | 0,016 | 2,276 | 2,268 | 100 | 0,28895 | 1,0833 | 0,131081 | 79,33 | 79,91 | 89,73 | 89,60 | 10,40 | 9,69 | 10,97 | 10,39 |
| 7 | 6 | 7 | 147 | 2,241 | 0,020 | 2,260 | 2,250 | 100 | 0,28667 | 1,0675 | 0,156930 | 79,91 | 78,63 | 89,60 | 89,44 | 9,69 | 10,81 | 10,39 | 11,67 |
| 8 | 7 | 8 | 119 | 2,225 | 0,016 | 2,241 | 2,233 | 100 | 0,28440 | 1,0520 | 0,125189 | 78,63 | 77,51 | 89,44 | 89,31 | 10,81 | 11,80 | 11,67 | 12,79 |
| 9 | 8 | 9 | 33 | 2,220 | 0,004 | 2,225 | 2,222 | 100 | 0,28311 | 1,0432 | 0,034425 | 77,51 | 76,62 | 89,31 | 89,28 | 11,80 | 12,66 | 12,79 | 13,68 |
| 10 | 9 | 10 | 103 | 2,206 | 0,014 | 2,220 | 2,213 | 100 | 0,28195 | 1,0353 | 0,106636 | 76,62 | 73,54 | 89,28 | 89,17 | 12,66 | 15,63 | 13,68 | 16,76 |
| 11 | 10 | 11 | 176 | 2,183 | 0,024 | 2,206 | 2,195 | 100 | 0,27958 | 1,0192 | 0,179384 | 73,54 | 72,19 | 89,17 | 88,99 | 15,63 | 16,80 | 16,76 | 18,11 |
| 12 | 11 | 12 | 103 | 2,169 | 0,014 | 2,183 | 2,176 | 100 | 0,27721 | 1,0033 | 0,103337 | 72,19 | 70,22 | 88,99 | 88,89 | 16,80 | 18,67 | 18,11 | 20,08 |
| 13 | 12 | 13 | 116 | 2,154 | 0,015 | 2,169 | 2,161 | 100 | 0,27534 | 0,9908 | 0,114937 | 70,22 | 66,86 | 88,89 | 88,78 | 18,67 | 21,92 | 20,08 | 23,44 |
| 14 | 13 | 14 | 45 | 2,148 | 0,006 | 2,154 | 2,151 | 100 | 0,27397 | 0,9817 | 0,044178 | 66,86 | 65,92 | 88,78 | 88,73 | 21,92 | 22,81 | 23,44 | 24,38 |
| 15 | 14 | 15 | 43 | 2,142 | 0,006 | 2,148 | 2,145 | 100 | 0,27322 | 0,9768 | 0,042001 | 65,92 | 55,35 | 88,73 | 88,65 | 22,81 | 23,33 | 24,38 | 24,94 |
| 16 | 15 | 16 | 95 | 2,129 | 0,013 | 2,142 | 2,136 | 100 | 0,27205 | 0,9690 | 0,092057 | 65,36 | 62,08 | 88,69 | 88,60 | 23,33 | 26,52 | 24,94 | 28,22 |
| 17 | 16 | 17 | 29 | 2,125 | 0,004 | 2,129 | 2,127 | 100 | 0,27099 | 0,9621 | 0,027900 | 62,08 | 61,98 | 88,60 | 88,57 | 26,52 | 26,59 | 28,22 | 28,32 |
| 18 | 17 | 18 | 86 | 2,114 | 0,011 | 2,125 | 2,120 | 100 | 0,27002 | 0,9557 | 0,082187 | 61,98 | 61,60 | 88,57 | 88,49 | 26,59 | 26,89 | 28,32 | 28,70 |
| 19 | 18 | 19 | 77 | 2,104 | 0,010 | 2,114 | 2,109 | 100 | 0,26863 | 0,9466 | 0,072888 | 61,6 | 62,31 | 88,49 | 88,41 | 26,89 | 26,10 | 28,70 | 27,99 |
| 20 | 19 | 20 | 124 | 2,087 | 0,017 | 2,104 | 2,095 | 100 | 0,26692 | 0,9355 | 0,116000 | 62,31 | 64,61 | 88,41 | 88,30 | 26,10 | 23,69 | 27,99 | 25,69 |
| 21 | 20 | 21 | 94 | 2,074 | 0,013 | 2,087 | 2,081 | 100 | 0,26506 | 0,9235 | 0,086808 | 64,61 | 66,93 | 88,30 | 88,21 | 23,69 | 21,28 | 25,69 | 23,37 |
| 22 | 21 | 22 | 79 | 2,064 | 0,011 | 2,074 | 2,069 | 100 | 0,26359 | 0,9140 | 0,072208 | 66,93 | 70,78 | 88,21 | 88,14 | 21,28 | 17,36 | 23,37 | 19,52 |
| 23 | 22 | 23 | 104 | 2,050 | 0,014 | 2,064 | 2,057 | 100 | 0,26203 | 0,9041 | 0,094022 | 70,78 | 74,14 | 88,14 | 88,05 | 17,36 | 13,91 | 19,52 | 16,16 |
| 24 | 23 | 24 | 124 | 2,033 | 0,017 | 2,050 | 2,042 | 100 | 0,26009 | 0,8917 | 0,110573 | 74,14 | 74,73 | 88,05 | 87,93 | 13,91 | 13,20 | 16,16 | 15,57 |
| 25 | 24 | 25 | 88 | 2,022 | 0,012 | 2,033 | 2,028 | 100 | 0,25829 | 0,8803 | 0,077467 | 74,73 | 75,36 | 87,93 | 87,86 | 13,20 | 12,50 | 15,57 | 14,94 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|---------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 26 | 25 | 26 | 86 | 2,010 | 0,011 | 2,022 | 2,016 | 100 | 0,25681 | 0,8710 | 0,074905 | 75,36 | 75,06 | 87,86 | 87,78 | 12,50 | 12,72 | 14,94 | 15,24 |
| 27 | 26 | 27 | 114 | 0,000 | 0,015 | 0,015 | 0,008 | 50 | 0,00388 | 0,0008 | 0,000096 | 75,06 | 74,79 | 87,78 | 87,78 | 12,72 | 12,99 | 15,24 | 15,51 |
| 28 | 26 | 28 | 132 | 1,977 | 0,018 | 1,995 | 1,986 | 100 | 0,25301 | 0,8473 | 0,111848 | 75 | 72,39 | 87,78 | 87,67 | 12,72 | 15,28 | 15,24 | 17,91 |
| 29 | 28 | 29 | 159 | 1,956 | 0,021 | 1,977 | 1,967 | 100 | 0,25054 | 0,8321 | 0,132297 | 72,39 | 69,36 | 87,67 | 87,54 | 15,28 | 18,18 | 17,91 | 20,94 |
| 30 | 29 | 30 | 128 | 1,939 | 0,017 | 1,956 | 1,948 | 100 | 0,24810 | 0,8171 | 0,104590 | 69,36 | 66,39 | 87,54 | 87,43 | 18,18 | 21,04 | 20,94 | 23,91 |
| 31 | 30 | 31 | 167 | 1,917 | 0,022 | 1,939 | 1,928 | 100 | 0,24559 | 0,8019 | 0,133914 | 66,39 | 63,05 | 87,43 | 87,30 | 21,04 | 24,25 | 23,91 | 27,25 |
| 32 | 31 | 32 | 170 | 1,894 | 0,023 | 1,917 | 1,905 | 100 | 0,24272 | 0,7846 | 0,133390 | 63,05 | 61,64 | 87,30 | 87,17 | 24,25 | 25,53 | 27,25 | 28,66 |
| 33 | 32 | 33 | 107 | 1,880 | 0,014 | 1,894 | 1,887 | 100 | 0,24036 | 0,7706 | 0,082455 | 61,64 | 60,76 | 87,17 | 87,08 | 25,53 | 26,32 | 28,66 | 29,54 |
| 34 | 33 | 34 | 107 | 1,865 | 0,014 | 1,880 | 1,873 | 100 | 0,23854 | 0,7598 | 0,081303 | 60,76 | 60,43 | 87,08 | 87,00 | 26,32 | 26,57 | 29,54 | 29,87 |
| 35 | 34 | 35 | 149 | 1,845 | 0,020 | 1,865 | 1,855 | 100 | 0,23636 | 0,7471 | 0,111311 | 60,43 | 62,68 | 87,00 | 86,89 | 26,57 | 24,21 | 29,87 | 27,62 |
| 36 | 35 | 36 | 147 | 1,826 | 0,020 | 1,845 | 1,836 | 100 | 0,23384 | 0,7324 | 0,107662 | 62,68 | 66,61 | 86,89 | 86,78 | 24,21 | 20,17 | 27,62 | 23,69 |
| 37 | 36 | 37 | 126 | 1,809 | 0,017 | 1,826 | 1,817 | 100 | 0,23152 | 0,7190 | 0,090593 | 66,61 | 67,48 | 86,78 | 86,69 | 20,17 | 19,21 | 23,69 | 22,82 |
| 38 | 37 | 38 | 118 | 1,793 | 0,016 | 1,809 | 1,801 | 100 | 0,22944 | 0,7071 | 0,083439 | 67,48 | 67,03 | 86,69 | 86,61 | 19,21 | 19,58 | 22,82 | 23,27 |
| 39 | 38 | 39 | 88 | 1,781 | 0,012 | 1,793 | 1,787 | 100 | 0,22769 | 0,6971 | 0,061349 | 67,03 | 65,79 | 86,61 | 86,55 | 19,58 | 20,76 | 23,27 | 24,51 |
| 40 | 39 | 40 | 147 | 1,762 | 0,020 | 1,781 | 1,772 | 100 | 0,22569 | 0,6859 | 0,100822 | 65,79 | 67,08 | 86,55 | 86,45 | 20,76 | 19,37 | 24,51 | 23,22 |
| 41 | 40 | 41 | 147 | 1,742 | 0,020 | 1,762 | 1,752 | 100 | 0,22319 | 0,6719 | 0,098764 | 67,08 | 66,01 | 86,45 | 86,35 | 19,37 | 20,34 | 23,22 | 24,29 |
| 42 | 41 | 42 | 106 | 1,728 | 0,014 | 1,742 | 1,735 | 100 | 0,22104 | 0,6599 | 0,069952 | 66,01 | 64,61 | 86,35 | 86,28 | 20,34 | 21,67 | 24,29 | 25,69 |
| 43 | 42 | 43 | 106 | 1,714 | 0,014 | 1,728 | 1,721 | 100 | 0,21923 | 0,6500 | 0,068899 | 64,61 | 62,28 | 86,28 | 86,21 | 21,67 | 23,93 | 25,69 | 28,02 |
| 44 | 43 | 44 | 169 | 1,691 | 0,023 | 1,714 | 1,703 | 100 | 0,21689 | 0,6372 | 0,107690 | 62,28 | 61,68 | 86,21 | 86,10 | 23,93 | 24,42 | 28,02 | 28,62 |
| 45 | 44 | 45 | 117 | 1,676 | 0,016 | 1,691 | 1,683 | 100 | 0,21446 | 0,6241 | 0,073014 | 61,68 | 61,59 | 86,10 | 86,03 | 24,42 | 24,44 | 28,62 | 28,71 |
| 46 | 45 | 46 | 29 | 0,021 | 0,004 | 0,025 | 0,023 | 50 | 0,01174 | 0,0065 | 0,000189 | 61,59 | 61,32 | 86,03 | 86,03 | 24,44 | 24,71 | 28,71 | 28,98 |
| 47 | 46 | 47 | 75 | 0,000 | 0,010 | 0,010 | 0,005 | 50 | 0,00255 | 0,0004 | 0,000029 | 61,32 | 59,93 | 86,03 | 86,03 | 24,71 | 26,10 | 28,98 | 30,37 |
| 48 | 46 | 48 | 83 | 0,000 | 0,011 | 0,011 | 0,006 | 50 | 0,00283 | 0,0005 | 0,000039 | 61 | 61,42 | 86,03 | 86,03 | 24,71 | 24,61 | 28,98 | 28,88 |
| 49 | 45 | 49 | 140 | 1,632 | 0,019 | 1,651 | 1,641 | 100 | 0,20909 | 0,5955 | 0,083364 | 62 | 57,52 | 86,03 | 85,95 | 24,44 | 28,43 | 28,71 | 32,78 |
| 50 | 49 | 50 | 149 | 1,612 | 0,020 | 1,632 | 1,622 | 100 | 0,20663 | 0,5826 | 0,086802 | 57,52 | 54,80 | 85,95 | 85,86 | 28,43 | 31,06 | 32,78 | 35,50 |
| 51 | 50 | 51 | 133 | 1,594 | 0,018 | 1,612 | 1,603 | 100 | 0,20423 | 0,5701 | 0,075825 | 54,8 | 54,66 | 85,86 | 85,78 | 31,06 | 31,12 | 35,50 | 35,64 |
| 52 | 51 | 52 | 111 | 1,579 | 0,015 | 1,594 | 1,587 | 100 | 0,20215 | 0,5594 | 0,062097 | 54,66 | 56,08 | 85,78 | 85,72 | 31,12 | 29,64 | 35,64 | 34,22 |
| 53 | 52 | 53 | 95 | 1,567 | 0,013 | 1,579 | 1,573 | 100 | 0,20040 | 0,5505 | 0,052297 | 56,08 | 57,77 | 85,72 | 85,67 | 29,64 | 27,90 | 34,22 | 32,53 |
| 54 | 53 | 54 | 158 | 0,021 | 0,021 | 0,042 | 0,032 | 50 | 0,01613 | 0,0117 | 0,001851 | 57,77 | 57,52 | 85,67 | 85,67 | 27,90 | 28,15 | 32,53 | 32,78 |
| 55 | 54 | 55 | 158 | 0,000 | 0,021 | 0,021 | 0,011 | 50 | 0,00538 | 0,0015 | 0,000243 | 57,52 | 53,99 | 85,67 | 85,67 | 28,15 | 31,68 | 32,78 | 36,31 |
| 56 | 53 | 56 | 104 | 1,511 | 0,014 | 1,525 | 1,518 | 100 | 0,19333 | 0,5151 | 0,053570 | 58 | 60,28 | 85,67 | 85,61 | 27,90 | 25,33 | 32,53 | 30,02 |
| 57 | 56 | 57 | 61 | 0,012 | 0,008 | 0,020 | 0,016 | 50 | 0,00807 | 0,0032 | 0,000198 | 60,28 | 60,79 | 85,61 | 85,61 | 25,33 | 24,82 | 30,02 | 29,51 |
| 58 | 57 | 58 | 88 | 0,000 | 0,012 | 0,012 | 0,006 | 50 | 0,00300 | 0,0005 | 0,000046 | 60,79 | 61,95 | 85,61 | 85,61 | 24,82 | 23,66 | 29,51 | 28,35 |
| 59 | 56 | 59 | 193 | 1,465 | 0,026 | 1,491 | 1,478 | 100 | 0,18827 | 0,4904 | 0,094651 | 60 | 60,55 | 85,61 | 85,52 | 25,33 | 24,97 | 30,02 | 29,75 |
| 60 | 59 | 60 | 137 | 1,447 | 0,018 | 1,465 | 1,456 | 100 | 0,18546 | 0,4770 | 0,065345 | 60,55 | 57,85 | 85,52 | 85,45 | 24,97 | 27,60 | 29,75 | 32,45 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|---------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 61 | 60 | 61 | 191 | 1,421 | 0,026 | 1,447 | 1,434 | 100 | 0,18267 | 0,4638 | 0,088582 | 57,85 | 57,28 | 85,45 | 85,37 | 27,60 | 28,09 | 32,45 | 33,02 |
| 62 | 61 | 62 | 133 | 1,403 | 0,018 | 1,421 | 1,412 | 100 | 0,17991 | 0,4509 | 0,059971 | 57,28 | 58,05 | 85,37 | 85,31 | 28,09 | 27,26 | 33,02 | 32,25 |
| 63 | 62 | 63 | 176 | 0,024 | 0,024 | 0,047 | 0,035 | 50 | 0,01797 | 0,0143 | 0,002517 | 58,05 | 59,21 | 85,31 | 85,30 | 27,26 | 26,09 | 32,25 | 31,09 |
| 64 | 63 | 64 | 176 | 0,000 | 0,024 | 0,024 | 0,012 | 50 | 0,00599 | 0,0019 | 0,000330 | 59,21 | 63,17 | 85,30 | 85,30 | 26,09 | 22,13 | 31,09 | 27,13 |
| 65 | 62 | 65 | 165 | 1,334 | 0,022 | 1,356 | 1,345 | 100 | 0,17138 | 0,4122 | 0,068009 | 58 | 58,70 | 85,31 | 85,24 | 27,26 | 26,54 | 32,25 | 31,60 |
| 66 | 65 | 66 | 174 | 1,311 | 0,023 | 1,334 | 1,323 | 100 | 0,16850 | 0,3994 | 0,069502 | 58,7 | 59,19 | 85,24 | 85,17 | 26,54 | 25,98 | 31,60 | 31,11 |
| 67 | 66 | 67 | 143 | 1,292 | 0,019 | 1,311 | 1,302 | 100 | 0,16580 | 0,3877 | 0,055439 | 59,19 | 61,69 | 85,17 | 85,11 | 25,98 | 23,42 | 31,11 | 28,61 |
| 68 | 67 | 68 | 122 | 1,276 | 0,016 | 1,292 | 1,284 | 100 | 0,16355 | 0,3780 | 0,046115 | 61,69 | 65,02 | 85,11 | 85,07 | 23,42 | 20,05 | 28,61 | 25,28 |
| 69 | 68 | 69 | 34 | 1,271 | 0,005 | 1,276 | 1,273 | 100 | 0,16222 | 0,3723 | 0,012659 | 65,02 | 66,12 | 85,07 | 85,05 | 20,05 | 18,93 | 25,28 | 24,18 |
| 70 | 69 | 70 | 114 | 0,132 | 0,015 | 0,147 | 0,139 | 50 | 0,07100 | 0,1817 | 0,020710 | 66,12 | 68,06 | 85,05 | 85,03 | 18,93 | 16,97 | 24,18 | 22,24 |
| 71 | 70 | 71 | 108 | 0,117 | 0,014 | 0,132 | 0,125 | 50 | 0,06344 | 0,1475 | 0,015933 | 68,06 | 66,58 | 85,03 | 85,02 | 16,97 | 18,44 | 22,24 | 23,72 |
| 72 | 71 | 72 | 108 | 0,103 | 0,014 | 0,117 | 0,110 | 50 | 0,05609 | 0,1175 | 0,012687 | 66,58 | 65,67 | 85,02 | 85,01 | 18,44 | 19,34 | 23,72 | 24,63 |
| 73 | 72 | 73 | 132 | 0,085 | 0,018 | 0,103 | 0,094 | 50 | 0,04792 | 0,0878 | 0,011589 | 65,67 | 62,63 | 85,01 | 84,99 | 19,34 | 22,36 | 24,63 | 27,67 |
| 74 | 73 | 74 | 132 | 0,068 | 0,018 | 0,085 | 0,076 | 50 | 0,03894 | 0,0598 | 0,007892 | 62,63 | 60,03 | 84,99 | 84,99 | 22,36 | 24,96 | 27,67 | 30,27 |
| 75 | 74 | 75 | 153 | 0,047 | 0,020 | 0,068 | 0,057 | 50 | 0,02924 | 0,0352 | 0,005384 | 60,03 | 60,40 | 84,99 | 84,98 | 24,96 | 24,58 | 30,27 | 29,90 |
| 76 | 75 | 76 | 153 | 0,027 | 0,020 | 0,047 | 0,037 | 50 | 0,01882 | 0,0156 | 0,002384 | 60,4 | 57,84 | 84,98 | 84,98 | 24,58 | 27,14 | 29,90 | 32,46 |
| 77 | 76 | 77 | 111 | 0,012 | 0,015 | 0,027 | 0,019 | 50 | 0,00984 | 0,0047 | 0,000521 | 57,84 | 62,64 | 84,98 | 84,98 | 27,14 | 22,34 | 32,46 | 27,66 |
| 78 | 77 | 78 | 89 | 0,000 | 0,012 | 0,012 | 0,006 | 50 | 0,00303 | 0,0005 | 0,000047 | 62,64 | 62,61 | 84,98 | 84,98 | 22,34 | 22,37 | 27,66 | 27,69 |
| 79 | 69 | 79 | 98 | 1,111 | 0,013 | 1,124 | 1,118 | 100 | 0,14238 | 0,2925 | 0,028663 | 66 | 66,12 | 85,05 | 85,03 | 18,93 | 18,91 | 24,18 | 24,18 |
| 80 | 79 | 80 | 98 | 1,098 | 0,013 | 1,111 | 1,105 | 100 | 0,14071 | 0,2862 | 0,028045 | 66,12 | 67,12 | 85,03 | 85,00 | 18,91 | 17,88 | 24,18 | 23,18 |
| 81 | 80 | 81 | 103 | 1,084 | 0,014 | 1,098 | 1,091 | 100 | 0,13900 | 0,2798 | 0,028817 | 67,12 | 68,31 | 85,00 | 84,97 | 17,88 | 16,66 | 23,18 | 21,99 |
| 82 | 81 | 82 | 103 | 1,070 | 0,014 | 1,084 | 1,077 | 100 | 0,13725 | 0,2733 | 0,028148 | 68,31 | 69,06 | 84,97 | 84,94 | 16,66 | 15,88 | 21,99 | 21,24 |
| 83 | 82 | 83 | 94 | 0,006 | 0,013 | 0,018 | 0,012 | 50 | 0,00606 | 0,0019 | 0,000180 | 69,06 | 70,59 | 84,94 | 84,94 | 15,88 | 14,35 | 21,24 | 19,71 |
| 84 | 83 | 84 | 42 | 0,000 | 0,006 | 0,006 | 0,003 | 50 | 0,00143 | 0,0001 | 0,000006 | 70,59 | 71,40 | 84,94 | 84,94 | 14,35 | 13,54 | 19,71 | 18,90 |
| 85 | 82 | 85 | 127 | 1,035 | 0,017 | 1,052 | 1,044 | 100 | 0,13297 | 0,2578 | 0,032735 | 69 | 69,19 | 84,94 | 84,91 | 15,88 | 15,72 | 21,24 | 21,11 |
| 86 | 85 | 86 | 127 | 1,018 | 0,017 | 1,035 | 1,027 | 100 | 0,13081 | 0,2501 | 0,031757 | 69,19 | 70,54 | 84,91 | 84,88 | 15,72 | 14,54 | 21,11 | 19,96 |
| 87 | 86 | 87 | 118 | 1,003 | 0,016 | 1,018 | 1,011 | 100 | 0,12873 | 0,2427 | 0,028643 | 70,54 | 68,32 | 84,88 | 84,85 | 14,54 | 16,53 | 19,96 | 21,98 |
| 88 | 87 | 88 | 118 | 0,987 | 0,016 | 1,003 | 0,995 | 100 | 0,12672 | 0,2358 | 0,027821 | 68,32 | 68,83 | 84,85 | 84,82 | 16,53 | 15,99 | 21,98 | 21,47 |
| 89 | 88 | 89 | 108 | 0,972 | 0,014 | 0,987 | 0,980 | 100 | 0,12480 | 0,2292 | 0,024753 | 68,83 | 70,18 | 84,82 | 84,80 | 15,99 | 14,62 | 21,47 | 20,12 |
| 90 | 89 | 90 | 108 | 0,958 | 0,014 | 0,972 | 0,965 | 100 | 0,12296 | 0,2230 | 0,024083 | 70,18 | 71,33 | 84,80 | 84,77 | 14,62 | 13,44 | 20,12 | 18,97 |
| 91 | 90 | 91 | 118 | 0,942 | 0,016 | 0,958 | 0,950 | 100 | 0,12104 | 0,2166 | 0,025557 | 71,33 | 71,10 | 84,77 | 84,75 | 13,44 | 13,65 | 18,97 | 19,20 |
| 92 | 91 | 92 | 99 | 0,000 | 0,013 | 0,013 | 0,007 | 50 | 0,00337 | 0,0006 | 0,000064 | 71,1 | 70,63 | 84,75 | 84,75 | 13,65 | 14,12 | 19,20 | 19,67 |
| 93 | 91 | 93 | 104 | 0,915 | 0,014 | 0,929 | 0,922 | 100 | 0,11746 | 0,2049 | 0,021310 | 71 | 71,30 | 84,75 | 84,72 | 13,65 | 13,42 | 19,20 | 19,00 |
| 94 | 93 | 94 | 104 | 0,901 | 0,014 | 0,915 | 0,908 | 75 | 0,20567 | 0,8087 | 0,084107 | 71,3 | 70,74 | 84,72 | 84,64 | 13,42 | 13,90 | 19,00 | 19,56 |
| 95 | 94 | 95 | 121 | 0,885 | 0,016 | 0,901 | 0,893 | 75 | 0,20227 | 0,7841 | 0,094880 | 70,74 | 69,86 | 84,64 | 84,55 | 13,90 | 14,69 | 19,56 | 20,44 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|----|---------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 96 | 95 | 96 | 112 | 0,870 | 0,015 | 0,885 | 0,878 | 75 | 0,19875 | 0,7590 | 0,085013 | 69,86 | 67,78 | 84,55 | 84,46 | 14,69 | 16,68 | 20,44 | 22,52 |
| 97 | 96 | 97 | 105 | 0,856 | 0,014 | 0,870 | 0,863 | 75 | 0,19546 | 0,7360 | 0,077281 | 67,78 | 65,91 | 84,46 | 84,38 | 16,68 | 18,47 | 22,52 | 24,39 |
| 98 | 97 | 98 | 119 | 0,840 | 0,016 | 0,856 | 0,848 | 75 | 0,19207 | 0,7126 | 0,084797 | 65,91 | 64,36 | 84,38 | 84,30 | 18,47 | 19,94 | 24,39 | 25,94 |
| 99 | 98 | 99 | 116 | 0,825 | 0,015 | 0,840 | 0,832 | 75 | 0,18852 | 0,6884 | 0,079851 | 64,36 | 64,39 | 84,30 | 84,22 | 19,94 | 19,83 | 25,94 | 25,91 |
| 100 | 99 | 100 | 131 | 0,807 | 0,018 | 0,825 | 0,816 | 75 | 0,18478 | 0,6633 | 0,086898 | 64,39 | 64,31 | 84,22 | 84,13 | 19,83 | 19,82 | 25,91 | 25,99 |
| 101 | 100 | 101 | 133 | 0,789 | 0,018 | 0,807 | 0,798 | 75 | 0,18079 | 0,6371 | 0,084730 | 64,31 | 63,19 | 84,13 | 84,05 | 19,82 | 20,86 | 25,99 | 27,11 |
| 102 | 101 | 102 | 114 | 0,774 | 0,015 | 0,789 | 0,782 | 75 | 0,17705 | 0,6129 | 0,069873 | 63,19 | 60,89 | 84,05 | 83,98 | 20,86 | 23,09 | 27,11 | 29,41 |
| 103 | 102 | 103 | 71 | 0,765 | 0,009 | 0,774 | 0,769 | 75 | 0,17425 | 0,5951 | 0,042253 | 60,89 | 60,88 | 83,98 | 83,93 | 23,09 | 23,05 | 29,41 | 29,42 |
| 104 | 103 | 104 | 82 | 0,754 | 0,011 | 0,765 | 0,759 | 75 | 0,17194 | 0,5806 | 0,047607 | 60,88 | 61,23 | 83,93 | 83,89 | 23,05 | 22,66 | 29,42 | 29,07 |
| 105 | 104 | 105 | 159 | 0,733 | 0,021 | 0,754 | 0,743 | 75 | 0,16829 | 0,5580 | 0,088723 | 61,23 | 64,51 | 83,89 | 83,80 | 22,66 | 19,29 | 29,07 | 25,79 |
| 106 | 105 | 106 | 163 | 0,711 | 0,022 | 0,733 | 0,722 | 75 | 0,16342 | 0,5285 | 0,086145 | 64,51 | 66,82 | 83,80 | 83,71 | 19,29 | 16,89 | 25,79 | 23,48 |
| 107 | 106 | 107 | 103 | 0,697 | 0,014 | 0,711 | 0,704 | 75 | 0,15940 | 0,5047 | 0,051982 | 66,82 | 67,34 | 83,71 | 83,66 | 16,89 | 16,32 | 23,48 | 22,96 |
| 108 | 107 | 108 | 103 | 0,683 | 0,014 | 0,697 | 0,690 | 75 | 0,15628 | 0,4866 | 0,050117 | 67,34 | 66,92 | 83,66 | 83,61 | 16,32 | 16,69 | 22,96 | 23,38 |
| 109 | 108 | 109 | 107 | 0,669 | 0,014 | 0,683 | 0,676 | 75 | 0,15311 | 0,4684 | 0,050123 | 66,92 | 67,65 | 83,61 | 83,56 | 16,69 | 15,91 | 23,38 | 22,65 |
| 110 | 109 | 110 | 107 | 0,655 | 0,014 | 0,669 | 0,662 | 75 | 0,14987 | 0,4503 | 0,048180 | 67,65 | 66,29 | 83,56 | 83,51 | 15,91 | 17,22 | 22,65 | 24,01 |
| 111 | 110 | 111 | 110 | 0,640 | 0,015 | 0,655 | 0,647 | 75 | 0,14659 | 0,4322 | 0,047542 | 66,29 | 65,75 | 83,51 | 83,46 | 17,22 | 17,71 | 24,01 | 24,55 |
| 112 | 111 | 112 | 110 | 0,625 | 0,015 | 0,640 | 0,633 | 75 | 0,14326 | 0,4142 | 0,045564 | 65,75 | 65,51 | 83,46 | 83,42 | 17,71 | 17,91 | 24,55 | 24,79 |
| 113 | 112 | 113 | 126 | 0,608 | 0,017 | 0,625 | 0,617 | 75 | 0,13969 | 0,3953 | 0,049811 | 65,51 | 63,10 | 83,42 | 83,37 | 17,91 | 20,27 | 24,79 | 27,20 |
| 114 | 113 | 114 | 82 | 0,597 | 0,011 | 0,608 | 0,603 | 75 | 0,13654 | 0,3790 | 0,031079 | 63,1 | 59,82 | 83,37 | 83,34 | 20,27 | 23,52 | 27,20 | 30,48 |
| 115 | 114 | 115 | 61 | 0,589 | 0,008 | 0,597 | 0,593 | 75 | 0,13438 | 0,3680 | 0,022447 | 59,82 | 58,78 | 83,34 | 83,32 | 23,52 | 24,54 | 30,48 | 31,52 |
| 116 | 115 | 116 | 131 | 0,572 | 0,018 | 0,589 | 0,581 | 75 | 0,13147 | 0,3534 | 0,046295 | 58,78 | 59,07 | 83,32 | 83,27 | 24,54 | 24,20 | 31,52 | 31,23 |
| 117 | 116 | 117 | 118 | 0,556 | 0,016 | 0,572 | 0,564 | 75 | 0,12771 | 0,3349 | 0,039518 | 59,07 | 58,74 | 83,27 | 83,23 | 24,20 | 24,49 | 31,23 | 31,56 |
| 118 | 117 | 118 | 63 | 0,000 | 0,008 | 0,008 | 0,004 | 50 | 0,00214 | 0,0003 | 0,000018 | 58,74 | 58,10 | 83,23 | 83,23 | 24,49 | 25,13 | 31,56 | 32,20 |
| 119 | 117 | 119 | 114 | 0,056 | 0,015 | 0,071 | 0,063 | 50 | 0,03227 | 0,0422 | 0,004814 | 59 | 59,77 | 83,23 | 83,22 | 24,49 | 23,45 | 31,56 | 30,53 |
| 120 | 119 | 120 | 126 | 0,039 | 0,017 | 0,056 | 0,047 | 50 | 0,02410 | 0,0246 | 0,003101 | 59,77 | 63,09 | 83,22 | 83,22 | 23,45 | 20,13 | 30,53 | 27,21 |
| 121 | 120 | 121 | 118 | 0,023 | 0,016 | 0,039 | 0,031 | 50 | 0,01579 | 0,0113 | 0,001329 | 63,09 | 62,31 | 83,22 | 83,22 | 20,13 | 20,91 | 27,21 | 27,99 |
| 122 | 121 | 122 | 93 | 0,011 | 0,012 | 0,023 | 0,017 | 50 | 0,00861 | 0,0037 | 0,000341 | 62,31 | 61,92 | 83,22 | 83,22 | 20,91 | 21,30 | 27,99 | 28,38 |
| 123 | 122 | 123 | 80 | 0,000 | 0,011 | 0,011 | 0,005 | 50 | 0,00272 | 0,0004 | 0,000035 | 61,92 | 61,59 | 83,22 | 83,22 | 21,30 | 21,63 | 28,38 | 28,71 |
| 124 | 117 | 124 | 97 | 0,464 | 0,013 | 0,477 | 0,470 | 75 | 0,10648 | 0,2393 | 0,023209 | 59 | 57,55 | 83,23 | 83,21 | 24,49 | 25,66 | 31,56 | 32,75 |
| 125 | 124 | 125 | 72 | 0,024 | 0,010 | 0,034 | 0,029 | 50 | 0,01470 | 0,0099 | 0,000710 | 57,55 | 58,80 | 83,21 | 83,21 | 25,66 | 24,41 | 32,75 | 31,50 |
| 126 | 125 | 126 | 41 | 0,019 | 0,005 | 0,024 | 0,021 | 50 | 0,01086 | 0,0056 | 0,000231 | 58,8 | 59,44 | 83,21 | 83,21 | 24,41 | 23,77 | 31,50 | 30,86 |
| 127 | 126 | 127 | 139 | 0,000 | 0,019 | 0,019 | 0,009 | 50 | 0,00473 | 0,0012 | 0,000168 | 59,44 | 62,14 | 83,21 | 83,21 | 23,77 | 21,07 | 30,86 | 28,16 |
| 128 | 124 | 128 | 63 | 0,422 | 0,008 | 0,430 | 0,426 | 75 | 0,09644 | 0,1992 | 0,012549 | 58 | 57,83 | 83,21 | 83,19 | 25,66 | 25,36 | 32,75 | 32,47 |
| 129 | 128 | 129 | 21 | 0,419 | 0,003 | 0,422 | 0,420 | 75 | 0,09517 | 0,1944 | 0,004082 | 57,83 | 58,05 | 83,19 | 83,19 | 25,36 | 25,14 | 32,47 | 32,25 |
| 130 | 129 | 130 | 56 | 0,411 | 0,007 | 0,419 | 0,415 | 75 | 0,09400 | 0,1900 | 0,010639 | 58,05 | 58,95 | 83,19 | 83,18 | 25,14 | 24,23 | 32,25 | 31,35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|----|---------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 131 | 130 | 131 | 104 | 0,397 | 0,014 | 0,411 | 0,404 | 75 | 0,09158 | 0,1810 | 0,018828 | 58,95 | 60,83 | 83,18 | 83,16 | 24,23 | 22,33 | 31,35 | 29,47 |
| 132 | 131 | 132 | 110 | 0,070 | 0,015 | 0,084 | 0,077 | 50 | 0,03928 | 0,0608 | 0,006684 | 60,83 | 60,86 | 83,16 | 83,15 | 22,33 | 22,29 | 29,47 | 29,44 |
| 133 | 132 | 133 | 122 | 0,053 | 0,016 | 0,070 | 0,062 | 50 | 0,03138 | 0,0401 | 0,004894 | 60,86 | 61,46 | 83,15 | 83,15 | 22,29 | 21,69 | 29,44 | 28,84 |
| 134 | 133 | 134 | 94 | 0,041 | 0,013 | 0,053 | 0,047 | 50 | 0,02403 | 0,0245 | 0,002301 | 61,46 | 61,82 | 83,15 | 83,15 | 21,69 | 21,33 | 28,84 | 28,48 |
| 135 | 134 | 135 | 115 | 0,026 | 0,015 | 0,041 | 0,033 | 50 | 0,01692 | 0,0128 | 0,001471 | 61,82 | 62,27 | 83,15 | 83,14 | 21,33 | 20,87 | 28,48 | 28,03 |
| 136 | 135 | 136 | 86 | 0,014 | 0,011 | 0,026 | 0,020 | 50 | 0,01007 | 0,0049 | 0,000422 | 62,27 | 61,98 | 83,14 | 83,14 | 20,87 | 21,16 | 28,03 | 28,32 |
| 137 | 136 | 137 | 105 | 0,000 | 0,014 | 0,014 | 0,007 | 50 | 0,00357 | 0,0007 | 0,000076 | 61,98 | 61,05 | 83,14 | 83,14 | 21,16 | 22,09 | 28,32 | 29,25 |
| 138 | 131 | 138 | 164 | 0,291 | 0,022 | 0,313 | 0,302 | 75 | 0,06841 | 0,1055 | 0,017306 | 61 | 61,77 | 83,16 | 83,14 | 22,33 | 21,37 | 29,47 | 28,53 |
| 139 | 138 | 139 | 191 | 0,266 | 0,026 | 0,291 | 0,278 | 75 | 0,06304 | 0,0907 | 0,017326 | 61,77 | 63,57 | 83,14 | 83,13 | 21,37 | 19,56 | 28,53 | 25,73 |
| 140 | 139 | 140 | 172 | 0,243 | 0,023 | 0,266 | 0,254 | 50 | 0,12948 | 0,5521 | 0,094956 | 63,57 | 65,98 | 83,13 | 83,03 | 19,56 | 17,05 | 26,73 | 24,32 |
| 141 | 140 | 141 | 106 | 0,228 | 0,014 | 0,243 | 0,236 | 50 | 0,12001 | 0,4798 | 0,050854 | 65,98 | 67,03 | 83,03 | 82,98 | 17,05 | 15,95 | 24,32 | 23,27 |
| 142 | 141 | 142 | 106 | 0,214 | 0,014 | 0,228 | 0,221 | 50 | 0,11280 | 0,4278 | 0,045343 | 67,03 | 68,08 | 82,98 | 82,93 | 15,95 | 14,85 | 23,27 | 22,22 |
| 143 | 142 | 143 | 162 | 0,193 | 0,022 | 0,214 | 0,203 | 50 | 0,10368 | 0,3660 | 0,059288 | 68,08 | 68,94 | 82,93 | 82,88 | 14,85 | 13,94 | 22,22 | 21,36 |
| 144 | 143 | 144 | 145 | 0,173 | 0,019 | 0,193 | 0,183 | 50 | 0,09323 | 0,3007 | 0,043598 | 68,94 | 69,83 | 82,88 | 82,83 | 13,94 | 13,00 | 21,36 | 20,47 |
| 145 | 144 | 145 | 145 | 0,154 | 0,019 | 0,173 | 0,164 | 50 | 0,08336 | 0,2444 | 0,035444 | 69,83 | 69,97 | 82,83 | 82,80 | 13,00 | 12,83 | 20,47 | 20,33 |
| 146 | 145 | 146 | 127 | 0,137 | 0,017 | 0,154 | 0,145 | 50 | 0,07410 | 0,1966 | 0,024969 | 69,97 | 70,29 | 82,80 | 82,77 | 12,83 | 12,48 | 20,33 | 20,01 |
| 147 | 146 | 147 | 127 | 0,120 | 0,017 | 0,137 | 0,128 | 50 | 0,06545 | 0,1563 | 0,019848 | 70,29 | 70,27 | 82,77 | 82,75 | 12,48 | 12,48 | 20,01 | 20,03 |
| 148 | 147 | 148 | 121 | 0,104 | 0,016 | 0,120 | 0,112 | 50 | 0,05701 | 0,1211 | 0,014647 | 70,27 | 70,72 | 82,75 | 82,74 | 12,48 | 12,02 | 20,03 | 19,58 |
| 149 | 148 | 149 | 121 | 0,088 | 0,016 | 0,104 | 0,096 | 50 | 0,04877 | 0,0907 | 0,010975 | 70,72 | 73,12 | 82,74 | 82,73 | 12,02 | 9,61 | 19,58 | 17,18 |
| 150 | 149 | 150 | 119 | 0,072 | 0,016 | 0,088 | 0,080 | 50 | 0,04061 | 0,0646 | 0,007689 | 73,12 | 74,27 | 82,73 | 82,72 | 9,61 | 8,45 | 17,18 | 16,03 |
| 151 | 150 | 151 | 119 | 0,056 | 0,016 | 0,072 | 0,064 | 50 | 0,03251 | 0,0428 | 0,005095 | 74,27 | 75,70 | 82,72 | 82,71 | 8,45 | 7,01 | 16,03 | 15,60 |
| 152 | 151 | 152 | 113 | 0,041 | 0,015 | 0,056 | 0,048 | 50 | 0,02461 | 0,0256 | 0,002891 | 75,7 | 76,21 | 82,71 | 82,71 | 7,01 | 6,50 | 14,60 | 14,09 |
| 153 | 152 | 153 | 113 | 0,026 | 0,015 | 0,041 | 0,033 | 50 | 0,01692 | 0,0128 | 0,001445 | 76,21 | 76,60 | 82,71 | 82,71 | 6,50 | 6,11 | 14,09 | 13,70 |
| 154 | 153 | 154 | 96 | 0,013 | 0,013 | 0,026 | 0,019 | 50 | 0,00980 | 0,0047 | 0,000447 | 76,6 | 76,65 | 82,71 | 82,71 | 6,11 | 6,06 | 13,70 | 13,65 |
| 155 | 154 | 155 | 96 | 0,000 | 0,013 | 0,013 | 0,006 | 50 | 0,00327 | 0,0006 | 0,000059 | 76,65 | 76,68 | 82,71 | 82,71 | 6,06 | 6,03 | 13,65 | 13,62 |

perda
carga

1,15

pressão
máxima

| | | | | | | | |
|--|--------|------------|--------------------|-----|----------|----------------|-------------|
| População Atual = | 922 | Habitantes | ou | 244 | Famílias | | |
| População de Projeto = | 1125 | Habitantes | ou | 298 | Famílias | | |
| Volume do Reservatório = | 45,02 | 45,00 | Diâmetro adotado = | 3,0 | m | | |
| Fuste Adotado = | 10 | m | | | | Altura Útil = | 6,37 m |
| C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = | | | 140 | | | Altura Total = | 16,37 m |
| Vazão de Distribuição Linear = | 0,0001 | L/s | | | | Tubulação 50 | 5.919,00 m |
| Parâmetro L de rede / Ligação = | 71,93 | m/hab. | | | | Tubulação 75 | 3.384,00 m |
| | | | | | | Tubulação 100 | 8.247,00 m |
| OBS: Os trechos grifados em amarelo serão realizadas em uma segunda etapa. | | | | | | Total | 17.550,00 m |

| TUBULAÇÃO 1ª ETAPA | | | TUBULAÇÃO 2ª ETAPA | | |
|--------------------|-----------|--|--------------------|------------|--|
| DN 50 | 766,00 m | | DN 50 | 5153,00 m | |
| DN 75 | 0,00 m | | DN 75 | 3384,00 m | |
| DN 100 | 5955,00 m | | DN 100 | 2292,00 m | |
| TOTAL | 6721,00 m | | TOTAL | 10829,00 m | |

8.0 PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL

8.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL REL

O presente trabalho trata da apresentação do reservatório cilíndrico pré-moldado para construção nas comunidades do Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos no município de Ocara no estado do Ceará. Neste volume serão apresentadas as formas de confecção dos anéis de concreto, diâmetros, ferragens e métodos de montagem dos reservatórios elevados. Serão apresentados também corpo de prova e resistência dos concretos utilizados para a confecção dos mesmos.

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

8.2 ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO

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

| PRODUTO | DIÂMETRO | ALTURA | Fck |
|---------------------|----------|--------|----------|
| • ANEIS DE CONCRETO | • 3,00 | • 0,50 | • 40 Mpa |

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

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

A confecção dos anéis de concreto armado deverá apresentar as seguintes características:

- Abatimento no slump-test-3"

- Diâmetro máximo do agregado - 16 mm
- Consumo mínimo de cimento - 210 Kg/m³
- **Dosagem**

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

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

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

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

- Amassamento

O tempo de mistura do concreto é de 1,5 minutos, após todos os componentes terem entrado na betoneira, exceto a água. A água deverá ser adicionada continuamente durante toda a operação da mistura.

8.3 ARMADURA

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto de ferragens. Cuidados deverão ser tomados para que não haja troca involuntária de aços.

- Limpeza

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

- Dobramento

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

- Emendas, Espaçamentos e Ancoragens

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

8.4 PRESCRIÇÕES GERAIS DE PROJETO

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

8.5 REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS

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

O sistema de coordenadas global, composto por estes eixos, deverá ter sua origem coincidente com a de um ponto pré-estabelecido, de coordenadas planialtimétricas conhecidas. Cada estrutura possuirá um sistema de coordenadas local, com seus eixos próprios coincidentes, de um modo geral, com eixos de paredes, alinhamentos de pilares, eixo de simetria, juntas de dilatação, etc. As plantas de formas e locação das fundações deverão apresentar os eixos do sistema local desta, assim como os eixos do sistema global que a interceptem ou que dela mais se aproximem. A localização dos eixos deverá estar em perfeita consonância com a planta de localização geral, na qual estarão representadas esquematicamente todas as estruturas e os eixos locais das extremidades de cada uma delas, locados em relação à rede de eixos globais.

8.6 SISTEMA DE UNIDADES

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

8.7 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

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

8.8 AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO

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

8.9 APARELHOS DE APOIO

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

- NBR 9783 – Aparelhos de apoio de elastômero fretados
- NBR 9784 – Aparelhos de apoio de elastômero – compressão simples - NBR 9785 – Aparelhos de apoio de elastômero – distorção - NBR 9786 – Aparelhos de apoio de elastômero – deslizamento.

8.10 DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

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

8.11 SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR

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

8.12 ANÁLISE ESTRUTURAL

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

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

- Determinação das cargas que atuam nos elementos estruturais principais.
- Seleção das combinações de cargas que possam gerar esforços solicitantes e deslocamentos mais desfavoráveis no dimensionamento dos elementos ou suas fundações.
- Desenvolvimentos do modelo ou modelos necessários para a análise estrutural. Estes modelos deverão ser elaborados de modo a permitir uma representação satisfatória do comportamento real da estrutura. Os modelos estruturais poderão ser desenvolvidos com base na Teoria da Elasticidade, definindo-se as propriedades geométricas dos diversos elementos a partir de um pré-dimensionamento de cada peça estrutural. As condições de controle de cada modelo deverão ser definidas adequadamente, principalmente nas estruturas destinadas a conter líquidos considerados como agressivos às armaduras, de modo a evitar que a liberação de algum vínculo estrutural acarrete deformações excessivas que possam comprometer a estanqueidade ou provoquem redistribuição de esforços que afetem a segurança de determinados elementos.

Os modelos estruturais a serem adotados devem levar em conta a composição básica da estrutura. Para estruturas lineares (vigas, pilares, tirantes, etc) modelos de barras analisadas por métodos consagrados dentro da Teoria da Elasticidade podem ser utilizados. Para estruturas planas ou espaciais (lajes, paredes, cascas, etc) em especial e também estruturas lineares, recomenda-se a utilização de métodos apropriados MPS Módulo 7 Página 9/24 (Elementos Finitos, por exemplo), com grau de refinamento suficiente para representar o mais real possível, o comportamento estrutural do modelo.

8.13 PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO

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

8.14 JUNTAS DE DILATAÇÃO

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

8.15 JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM

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

8.16 LAJES

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

13.1.2.

8.17 VIGAS

A numeração das vigas estará disposta horizontalmente no desenho, partindo-se do canto superior esquerdo e prosseguindo-se em alinhamentos sucessivos, até atingir o canto inferior direito, para as vigas dispostas verticalmente partindo-se do canto inferior esquerdo, por fileiras sucessivas, até atingir o canto superior direito.

Convencionou-se considerar como dispostas horizontalmente no desenho, as vigas cuja inclinação com a horizontal variam de 0 a 45°, inclusive. Cada vão das vigas contínuas será designado pelo número comum à viga, seguido de uma letra minúscula, dentro do mesmo vão: quando necessário, indicar-se-á a variação de seção por meio de índices. Junto da designação de cada viga, deverão ser indicadas as dimensões largura x altura.

8.18 PILARES E TIRANTES

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

8.19 ABERTURAS (BLOCK-OUTS)

As aberturas necessárias à passagem de tubulações principais de instalações hidráulicas, elétricas, mecânicas e outras, deverão ser convenientemente definidas nas plantas e elevações, com indicação de sua orientação e dimensões. Inclusive se serão fechadas ou não, dando detalhes de como executar.

Para passagens de tubulações com diâmetros superiores a 100 mm, deve ser previsto uma abertura na peça estrutural de forma quadrada ou retangular, com dimensões mínimas de 20cm para cada lado a partir da circunferência da tubulação passante. Nesta abertura devem ser previstas as armaduras adicionais para concretagem posterior junto com a tubulação já posicionada. As escalas dos detalhes devem ser compatíveis com a complexidade dos mesmos. Prescrições para elaboração e Apresentação de Projetos Estruturais (Sanepar).

9.0 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

9.1 INTRODUÇÃO

O presente documento faz parte do projeto do sistema de abastecimento d'água das comunidades do complexo Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firmino no município de Ocara-CE. Neste arquivo estão descritas as etapas referentes ao levantamento topográfico das unidades do sistema.

O levantamento topográfico consiste na realização da visita em campo nas comunidades 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 os pontos importantes.

O levantamento topográfico das comunidades do Complexo Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firmino foi executado no mês de novembro 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**.

9.2 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: 22/11/2022 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: EUSÉBIO
Ident. da Estação: CEEU
Código SAT: 92450
Código Internacional: 41602M003

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° 52' 39,17574" | Sigma: | 0,001 m |
| Longitude: | - 38° 25' 31,94614" | Sigma: | 0,001 m |
| Alt. Elip.: | 21.749 m | Sigma: | 0,007 m |
| Coordenadas Cartesianas | | | |
| X: | 4.985.392,7619 m | Sigma: | 0,005 m |
| Y: | -3.954.993,2812 m | Sigma: | 0,004 m |
| Z: | -428.437,9687 m | Sigma: | 0,001 m |
| Coordenadas Planas (UTM) | | | |
| UTM (N): | 9.571.386,164 m | | |
| UTM (E): | 563.778.662 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 - 4923K35516
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)
Atualização do Firmware - 16/11/2017 às 17:10 UTC
Data de Remoção - 18/01/2022 às 13:11 UTC



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
CEFU - 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 |



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.pcs |
| | 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 | - 08460029 |
| | 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

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

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/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-contnuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html?=&t=parcerias>

9.3 LISTA DE PONTOS

| PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS | | | | |
|--------------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------------|
| Ponto | Coordenada UTM X | Coordenada UTM Y | Elevação (m) | Descrição do Ponto |
| 1 | 552969.7900 | 9506897.7140 | 70.0440 | tn |
| 2 | 552962.1680 | 9506923.4940 | 69.8670 | tn |
| 3 | 552956.4360 | 9506945.6320 | 69.6050 | tn |
| 4 | 552948.0270 | 9506975.6120 | 69.3040 | tn |
| 5 | 552939.1080 | 9507008.5360 | 69.0010 | tn |
| 6 | 552932.5240 | 9507033.1110 | 68.8280 | tn |
| 7 | 552926.9420 | 9507052.1760 | 68.7390 | tn |
| 8 | 552920.4240 | 9507076.8350 | 69.1890 | tn |
| 9 | 552916.6150 | 9507090.8940 | 68.8950 | tn |
| 10 | 552911.5380 | 9507111.9090 | 69.5610 | tn |
| 11 | 552908.1970 | 9507126.4320 | 69.5790 | tn |
| 12 | 552905.1860 | 9507140.9040 | 69.6900 | tn |
| 13 | 552901.2190 | 9507157.8880 | 69.8250 | tn |
| 14 | 552897.5370 | 9507169.0020 | 69.8930 | tn |
| 15 | 552892.4930 | 9507179.4510 | 70.1000 | tn |
| 16 | 552885.7860 | 9507189.5040 | 70.5570 | tn |
| 17 | 552878.4950 | 9507198.1950 | 70.9840 | tn |
| 18 | 552878.8150 | 9507204.9750 | 71.0600 | tn |
| 19 | 552892.1890 | 9507221.9000 | 70.7780 | tn |
| 20 | 552906.3530 | 9507240.3520 | 70.5430 | tn |
| 21 | 552928.4060 | 9507270.3880 | 70.3530 | tn |
| 22 | 552947.3790 | 9507296.1230 | 70.1310 | tn |
| 23 | 552967.7740 | 9507323.5080 | 69.9600 | tn |
| 24 | 552989.1400 | 9507352.1380 | 69.8970 | tn |
| 25 | 553018.2930 | 9507390.3910 | 69.8760 | tn |
| 26 | 553039.1970 | 9507418.2270 | 70.2580 | tn |
| 27 | 553071.9650 | 9507463.3860 | 71.5160 | tn |
| 28 | 553097.8590 | 9507497.4970 | 72.6090 | tn |
| 29 | 553123.6500 | 9507532.0930 | 74.0260 | tn |
| 30 | 553142.0060 | 9507557.0880 | 74.8050 | tn |
| 31 | 553160.6110 | 9507581.8910 | 75.1060 | tn |
| 32 | 553179.6420 | 9507607.1170 | 74.7850 | tn |
| 33 | 553206.5100 | 9507642.6550 | 73.9430 | tn |
| 34 | 553234.7850 | 9507680.2180 | 72.7300 | tn |
| 35 | 553257.4630 | 9507710.6380 | 71.7100 | tn |
| 36 | 553281.6740 | 9507742.9290 | 70.7440 | tn |
| 37 | 553314.7490 | 9507787.5140 | 69.7420 | tn |
| 38 | 553339.6530 | 9507820.7900 | 69.2030 | tn |
| 39 | 553364.7530 | 9507854.5580 | 68.9490 | tn |
| 40 | 553390.4060 | 9507888.6320 | 68.7980 | tn |
| 41 | 553416.0940 | 9507922.7930 | 68.8390 | tn |

| | | | | |
|----|-------------|--------------|---------|----|
| 42 | 553441.5900 | 9507957.1710 | 68.8840 | tn |
| 43 | 553476.0410 | 9508002.8330 | 68.9750 | tn |
| 44 | 553502.0390 | 9508037.6190 | 69.0660 | tn |
| 45 | 553537.4460 | 9508084.5280 | 69.3620 | tn |
| 46 | 553573.3120 | 9508132.1850 | 69.5310 | tn |
| 47 | 553600.3660 | 9508168.4440 | 69.6850 | tn |
| 48 | 553668.2580 | 9508259.0380 | 70.3870 | tn |
| 49 | 553697.4060 | 9508298.5940 | 70.8920 | tn |
| 50 | 553734.5040 | 9508348.5060 | 71.5330 | tn |
| 51 | 553773.6440 | 9508400.9530 | 72.3990 | tn |
| 52 | 553805.1610 | 9508442.8990 | 73.1510 | tn |
| 53 | 553828.4660 | 9508473.9710 | 73.8310 | tn |
| 54 | 553859.1310 | 9508514.7870 | 74.7320 | tn |
| 55 | 553889.7020 | 9508555.5850 | 75.7940 | tn |
| 56 | 553912.5510 | 9508586.2320 | 76.6170 | tn |
| 57 | 553950.2280 | 9508637.6150 | 79.3330 | tn |
| 58 | 553989.1290 | 9508688.8150 | 80.9830 | tn |
| 59 | 554013.0090 | 9508720.6090 | 81.9200 | tn |
| 60 | 554037.4900 | 9508753.4160 | 82.9700 | tn |
| 61 | 554062.7280 | 9508786.9170 | 84.1460 | tn |
| 62 | 554096.8070 | 9508831.9950 | 85.7950 | tn |
| 63 | 554122.2160 | 9508865.4860 | 86.7520 | tn |
| 64 | 554146.9710 | 9508899.0060 | 87.6860 | tn |
| 65 | 554180.0060 | 9508943.2280 | 88.7420 | tn |
| 66 | 554204.8740 | 9508976.3340 | 89.4670 | tn |
| 67 | 554229.9910 | 9509010.0280 | 90.1110 | tn |
| 68 | 554255.5780 | 9509044.3420 | 90.6370 | tn |
| 69 | 554281.5610 | 9509079.0380 | 91.0730 | tn |
| 70 | 554307.9180 | 9509114.0400 | 91.1590 | tn |
| 71 | 554334.0150 | 9509148.8880 | 91.4920 | tn |
| 72 | 554359.8570 | 9509183.4980 | 92.0860 | tn |
| 73 | 554385.3480 | 9509217.6980 | 92.3220 | tn |
| 74 | 554410.7230 | 9509251.4460 | 92.5370 | tn |
| 75 | 554435.8490 | 9509284.9150 | 92.8060 | tn |
| 76 | 554460.8290 | 9509317.6930 | 93.0250 | tn |
| 77 | 554484.7950 | 9509350.0910 | 93.1860 | tn |
| 78 | 554507.5620 | 9509381.6610 | 93.3180 | tn |
| 79 | 554528.0480 | 9509413.1190 | 93.3230 | tn |
| 80 | 554552.0270 | 9509455.1470 | 93.3600 | tn |
| 81 | 554571.0640 | 9509498.9830 | 92.9700 | tn |
| 82 | 554587.5160 | 9509542.4120 | 92.3430 | tn |
| 83 | 554597.4010 | 9509575.3880 | 91.8050 | tn |
| 84 | 554606.8910 | 9509608.2360 | 91.2100 | tn |
| 85 | 554616.0730 | 9509640.8580 | 90.8200 | tn |
| 86 | 554625.2230 | 9509672.4370 | 90.3690 | tn |
| 87 | 554634.2010 | 9509703.8100 | 89.7660 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 88 | 554646.1470 | 9509745.9000 | 88.7980 | tn |
| 89 | 554655.5830 | 9509777.8300 | 88.0030 | tn |
| 90 | 554664.8660 | 9509809.6540 | 87.1170 | tn |
| 91 | 554676.8360 | 9509850.6250 | 85.9280 | tn |
| 92 | 554685.5120 | 9509880.0850 | 85.1200 | tn |
| 93 | 554695.5830 | 9509915.8070 | 84.0520 | tn |
| 94 | 554705.3660 | 9509949.1020 | 83.0020 | tn |
| 95 | 554713.2510 | 9509975.0620 | 82.1460 | tn |
| 96 | 554720.5400 | 9509982.4090 | 81.8700 | tn |
| 97 | 554731.2290 | 9509980.3890 | 81.7140 | tn |
| 98 | 554740.2890 | 9509971.5390 | 81.7710 | tn |
| 99 | 554751.2730 | 9509957.4390 | 82.2060 | tn |
| 100 | 554761.7180 | 9509942.1900 | 82.6780 | tn |
| 101 | 554773.5420 | 9509926.7130 | 83.1420 | tn |
| 102 | 554782.7350 | 9509916.0430 | 83.3670 | tn |
| 103 | 554792.6510 | 9509907.0170 | 83.6300 | tn |
| 104 | 554812.1320 | 9509897.1870 | 83.4070 | tn |
| 105 | 554830.7660 | 9509890.2310 | 83.5000 | tn |
| 106 | 554852.6460 | 9509883.5430 | 83.0060 | tn |
| 107 | 554878.5010 | 9509874.9470 | 82.8940 | tn |
| 108 | 554902.9700 | 9509867.5680 | 82.7410 | tn |
| 109 | 554930.1430 | 9509859.7190 | 82.4990 | tn |
| 110 | 554964.1270 | 9509849.7390 | 82.2880 | tn |
| 111 | 554996.1770 | 9509839.9890 | 81.4030 | tn |
| 112 | 555015.9670 | 9509834.4270 | 81.1820 | tn |
| 113 | 555035.6480 | 9509828.5540 | 80.9980 | tn |
| 114 | 555059.2340 | 9509821.1450 | 80.7990 | tn |
| 115 | 555121.3830 | 9509801.5990 | 80.2700 | tn |
| 116 | 555149.1030 | 9509792.4450 | 80.0780 | tn |
| 117 | 555172.6800 | 9509784.9080 | 79.9080 | tn |
| 118 | 555193.8460 | 9509778.2480 | 79.6950 | tn |
| 119 | 555220.4300 | 9509769.8800 | 79.4970 | tn |
| 120 | 555240.6870 | 9509762.8930 | 79.2740 | tn |
| 121 | 555265.7290 | 9509752.9460 | 79.2160 | tn |
| 122 | 555291.4060 | 9509742.2030 | 79.0550 | tn |
| 123 | 555319.7480 | 9509730.5890 | 78.7970 | tn |
| 124 | 559355.1880 | 9507822.5120 | 54.2340 | tn |
| 125 | 559355.0570 | 9507822.3480 | 53.9830 | tn |
| 126 | 559348.2420 | 9507836.6130 | 54.4040 | tn |
| 127 | 559342.1930 | 9507847.6180 | 54.5610 | tn |
| 128 | 559334.2510 | 9507866.0880 | 55.0530 | tn |
| 129 | 559324.4400 | 9507885.2410 | 56.9290 | tn |
| 130 | 559314.5630 | 9507901.5470 | 57.1370 | tn |
| 131 | 559302.7580 | 9507918.4650 | 57.3960 | tn |
| 132 | 559292.7750 | 9507933.5040 | 57.4500 | tn |
| 133 | 559284.0990 | 9507947.3770 | 57.6160 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 134 | 559275.9750 | 9507960.3770 | 57.7030 | tn |
| 135 | 559268.3360 | 9507974.3890 | 57.7660 | tn |
| 136 | 559263.1150 | 9507983.9560 | 57.9060 | tn |
| 137 | 559255.0080 | 9507997.2100 | 57.9450 | tn |
| 138 | 559245.6780 | 9508011.1920 | 58.0040 | tn |
| 139 | 559238.2280 | 9508023.6130 | 57.9780 | tn |
| 140 | 559231.0160 | 9508034.6390 | 57.9720 | tn |
| 141 | 559222.7810 | 9508047.4310 | 58.0830 | tn |
| 142 | 559217.2610 | 9508056.5420 | 58.1700 | tn |
| 143 | 559210.7790 | 9508067.5930 | 58.1330 | tn |
| 144 | 559204.4440 | 9508079.6510 | 58.0530 | tn |
| 145 | 559201.1490 | 9508087.6830 | 57.9230 | tn |
| 146 | 559208.2700 | 9508101.1080 | 57.8940 | tn |
| 147 | 559232.6890 | 9508112.7800 | 58.4380 | tn |
| 148 | 559258.3540 | 9508127.0790 | 59.5360 | tn |
| 149 | 559276.1560 | 9508137.8150 | 60.4800 | tn |
| 150 | 559284.2510 | 9508138.9590 | 60.7880 | tn |
| 151 | 559292.1100 | 9508132.5610 | 61.2630 | tn |
| 152 | 559297.2030 | 9508125.1070 | 61.4350 | tn |
| 153 | 559305.7410 | 9508120.1780 | 61.5080 | tn |
| 154 | 559320.6200 | 9508116.7370 | 61.5990 | tn |
| 155 | 559338.5370 | 9508113.8550 | 61.7420 | tn |
| 156 | 559355.6920 | 9508113.3770 | 61.9000 | tn |
| 157 | 559376.8090 | 9508116.1520 | 61.9590 | tn |
| 158 | 559393.1420 | 9508111.7200 | 62.3840 | tn |
| 159 | 559406.7780 | 9508102.9950 | 62.5860 | tn |
| 160 | 559418.5340 | 9508116.4370 | 62.6420 | tn |
| 161 | 559294.5740 | 9508144.3790 | 61.5990 | tn |
| 162 | 559313.0860 | 9508154.5470 | 61.4980 | tn |
| 163 | 559330.1880 | 9508162.3800 | 61.3350 | tn |
| 164 | 559343.8550 | 9508169.3760 | 61.1500 | tn |
| 165 | 559359.7100 | 9508178.1090 | 61.0090 | tn |
| 166 | 559374.4920 | 9508185.3090 | 60.9670 | tn |
| 167 | 559388.7930 | 9508192.8340 | 60.9240 | tn |
| 168 | 559402.5090 | 9508200.5420 | 60.8710 | tn |
| 169 | 559424.5160 | 9508210.3710 | 60.7230 | tn |
| 170 | 559437.8990 | 9508218.7860 | 60.6210 | tn |
| 171 | 559452.5640 | 9508226.8320 | 60.3290 | tn |
| 172 | 559471.2600 | 9508235.8180 | 59.8080 | tn |
| 173 | 559486.8360 | 9508244.0790 | 59.3540 | tn |
| 174 | 559499.4700 | 9508250.2190 | 59.0660 | tn |
| 175 | 559521.5700 | 9508261.2020 | 58.5730 | tn |
| 176 | 559539.2350 | 9508270.1920 | 58.1820 | tn |
| 177 | 559556.4180 | 9508279.1170 | 57.8430 | tn |
| 178 | 559577.0230 | 9508289.2910 | 57.5200 | tn |
| 179 | 559592.4220 | 9508299.0930 | 57.3650 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 180 | 559621.7680 | 9508313.2540 | 57.1580 | tn |
| 181 | 559636.2820 | 9508320.4460 | 57.0640 | tn |
| 182 | 559658.2730 | 9508331.9160 | 57.1230 | tn |
| 183 | 559679.4900 | 9508342.6330 | 57.1920 | tn |
| 184 | 559700.4550 | 9508353.1680 | 57.1450 | tn |
| 185 | 559717.1730 | 9508362.6560 | 57.2610 | tn |
| 186 | 559734.7050 | 9508371.2790 | 57.1840 | tn |
| 187 | 559756.0650 | 9508382.1750 | 57.1360 | tn |
| 188 | 559775.2420 | 9508392.2550 | 57.2780 | tn |
| 189 | 559792.4300 | 9508401.2220 | 57.3890 | tn |
| 190 | 559814.8980 | 9508413.6920 | 57.6740 | tn |
| 191 | 559830.8460 | 9508422.3400 | 57.7780 | tn |
| 192 | 559847.9030 | 9508431.1200 | 57.8170 | tn |
| 193 | 559858.0220 | 9508437.8110 | 58.0350 | tn |
| 194 | 559862.0940 | 9508446.3270 | 58.0890 | tn |
| 195 | 559860.2880 | 9508456.5850 | 58.0900 | tn |
| 196 | 559854.7270 | 9508473.2480 | 58.2130 | tn |
| 197 | 559849.0190 | 9508491.1630 | 58.2690 | tn |
| 198 | 559843.3560 | 9508508.6180 | 58.4470 | tn |
| 199 | 559838.3390 | 9508524.9270 | 58.6740 | tn |
| 200 | 559834.8230 | 9508537.4750 | 58.6570 | tn |
| 201 | 559829.4470 | 9508554.0250 | 58.6940 | tn |
| 202 | 559824.3750 | 9508570.8200 | 58.8060 | tn |
| 203 | 559819.2880 | 9508587.7800 | 58.8210 | tn |
| 204 | 559813.1690 | 9508608.5640 | 59.0410 | tn |
| 205 | 559808.4980 | 9508623.6870 | 59.3250 | tn |
| 206 | 559804.5290 | 9508638.2460 | 59.5340 | tn |
| 207 | 559800.5530 | 9508653.6940 | 59.8700 | tn |
| 208 | 559795.7530 | 9508670.0670 | 60.2040 | tn |
| 209 | 559788.3520 | 9508693.6620 | 60.8120 | tn |
| 210 | 559783.6300 | 9508708.7640 | 61.2100 | tn |
| 211 | 559778.3840 | 9508727.3940 | 61.6720 | tn |
| 212 | 559773.9010 | 9508741.6750 | 61.9950 | tn |
| 213 | 559766.9040 | 9508759.4310 | 62.7740 | tn |
| 214 | 559764.7740 | 9508769.0330 | 63.0650 | tn |
| 215 | 559866.0620 | 9508442.2440 | 58.1480 | tn |
| 216 | 559884.9590 | 9508453.1990 | 58.2620 | tn |
| 217 | 559905.9830 | 9508464.6700 | 58.4350 | tn |
| 218 | 559925.1730 | 9508475.0940 | 58.6050 | tn |
| 219 | 559948.3310 | 9508487.4080 | 58.8360 | tn |
| 220 | 559971.5380 | 9508499.9320 | 58.8900 | tn |
| 221 | 559990.8150 | 9508510.4670 | 58.8540 | tn |
| 222 | 560016.2190 | 9508523.7260 | 58.6690 | tn |
| 223 | 560038.3160 | 9508535.7160 | 58.4990 | tn |
| 224 | 560061.0700 | 9508548.1370 | 58.3710 | tn |
| 225 | 560085.0690 | 9508560.3030 | 58.4720 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 226 | 560104.9610 | 9508570.0320 | 58.5920 | tn |
| 227 | 560125.3920 | 9508581.1030 | 58.6980 | tn |
| 228 | 560146.4270 | 9508591.7430 | 58.8590 | tn |
| 229 | 560173.8690 | 9508605.5340 | 59.2300 | tn |
| 230 | 560194.3350 | 9508616.2210 | 59.6250 | tn |
| 231 | 560221.7230 | 9508630.6570 | 60.1730 | tn |
| 232 | 560247.3010 | 9508644.1380 | 60.7370 | tn |
| 233 | 560272.0580 | 9508657.0430 | 61.3100 | tn |
| 234 | 560294.8460 | 9508668.3830 | 61.8450 | tn |
| 235 | 560316.1460 | 9508678.4410 | 62.5000 | tn |
| 236 | 560329.3160 | 9508685.6510 | 62.7820 | tn |
| 237 | 560343.6580 | 9508693.5010 | 63.1850 | tn |
| 238 | 560356.0870 | 9508700.1110 | 63.6550 | tn |
| 239 | 560369.2340 | 9508705.8250 | 64.2340 | tn |
| 240 | 560386.8920 | 9508711.3790 | 64.8080 | tn |
| 241 | 560397.5770 | 9508713.9580 | 65.4020 | tn |
| 242 | 560427.4030 | 9508716.1600 | 66.4220 | tn |
| 243 | 560459.9730 | 9508712.8930 | 67.4130 | tn |
| 244 | 560479.6410 | 9508709.8210 | 67.8360 | tn |
| 245 | 560499.0290 | 9508707.1630 | 68.0990 | tn |
| 246 | 560516.9650 | 9508704.7560 | 68.2010 | tn |
| 247 | 560534.7090 | 9508701.9380 | 68.1660 | tn |
| 248 | 560560.0800 | 9508695.6740 | 68.0700 | tn |
| 249 | 560584.0040 | 9508684.6260 | 67.8560 | tn |
| 250 | 560603.0020 | 9508675.9100 | 67.4680 | tn |
| 251 | 560643.2050 | 9508657.5750 | 66.6130 | tn |
| 252 | 560709.0260 | 9508626.4880 | 65.6320 | tn |
| 253 | 560747.6750 | 9508608.3970 | 65.7120 | tn |
| 254 | 560767.4740 | 9508600.0280 | 65.1630 | tn |
| 255 | 560783.1920 | 9508592.3760 | 65.0070 | tn |
| 256 | 560799.1710 | 9508584.8770 | 64.7040 | tn |
| 257 | 560817.0590 | 9508576.5310 | 64.1370 | tn |
| 258 | 560843.2300 | 9508563.6830 | 63.0710 | tn |
| 259 | 560873.5320 | 9508549.7660 | 62.1050 | tn |
| 260 | 560898.1750 | 9508538.5990 | 61.3720 | tn |
| 261 | 560922.1610 | 9508527.7730 | 60.8110 | tn |
| 262 | 560946.8100 | 9508516.9860 | 60.3940 | tn |
| 263 | 560974.6500 | 9508504.0970 | 60.0650 | tn |
| 264 | 561003.9050 | 9508490.7590 | 59.9360 | tn |
| 265 | 561025.7860 | 9508480.5730 | 59.8800 | tn |
| 266 | 561054.4330 | 9508467.4390 | 60.0260 | tn |
| 267 | 561074.8410 | 9508457.8600 | 60.2630 | tn |
| 268 | 561093.2880 | 9508449.6530 | 60.4950 | tn |
| 269 | 561122.5780 | 9508436.0480 | 60.7560 | tn |
| 270 | 561138.3290 | 9508428.1090 | 60.7670 | tn |
| 271 | 561156.4370 | 9508418.4300 | 60.5620 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 272 | 561178.9980 | 9508407.9790 | 59.9840 | tn |
| 273 | 561196.0270 | 9508400.0820 | 59.4040 | tn |
| 274 | 561217.8770 | 9508389.3650 | 58.6520 | tn |
| 275 | 561236.6010 | 9508380.5080 | 58.1640 | tn |
| 276 | 561251.7250 | 9508378.4620 | 57.7630 | tn |
| 277 | 561256.3360 | 9508382.3340 | 57.9350 | tn |
| 278 | 561258.6470 | 9508390.3590 | 58.3390 | tn |
| 279 | 561259.0040 | 9508399.2230 | 58.6880 | tn |
| 280 | 561259.0950 | 9508414.2160 | 59.3680 | tn |
| 281 | 561259.5520 | 9508440.4980 | 60.6740 | tn |
| 282 | 561260.6720 | 9508461.3720 | 61.8960 | tn |
| 283 | 561263.6410 | 9508473.3450 | 62.3730 | tn |
| 284 | 561264.7330 | 9508478.9150 | 62.5800 | tn |
| 285 | 561264.8830 | 9508480.7470 | 62.6490 | tn |
| 286 | 560433.2970 | 9508720.2640 | 65.4780 | tn |
| 287 | 560428.4820 | 9508740.7430 | 65.4260 | tn |
| 288 | 560420.1290 | 9508771.4700 | 65.7100 | tn |
| 289 | 560410.7410 | 9508804.0160 | 66.0070 | tn |
| 290 | 560401.1980 | 9508837.9440 | 66.4870 | tn |
| 291 | 560391.0370 | 9508873.7550 | 66.8500 | tn |
| 292 | 560381.0270 | 9508903.4930 | 67.1110 | tn |
| 293 | 560368.8970 | 9508943.8340 | 67.5730 | tn |
| 294 | 560359.4270 | 9508976.1370 | 68.0390 | tn |
| 295 | 560349.7870 | 9509009.1980 | 68.1430 | tn |
| 296 | 560338.6110 | 9509047.3140 | 68.5520 | tn |
| 297 | 560329.0640 | 9509079.6740 | 68.9880 | tn |
| 298 | 560317.5690 | 9509109.9550 | 69.0330 | tn |
| 299 | 560290.0180 | 9509108.7340 | 69.4330 | tn |
| 300 | 560270.9770 | 9509104.5310 | 69.4680 | tn |
| 301 | 560255.3750 | 9509100.5600 | 69.4370 | tn |
| 302 | 560231.3690 | 9509100.3570 | 71.0970 | tn |
| 303 | 560224.9400 | 9509107.7430 | 71.8420 | tn |
| 304 | 560314.1060 | 9509114.8910 | 72.8180 | tn |
| 305 | 560312.4820 | 9509130.0720 | 72.4400 | tn |
| 306 | 560309.9810 | 9509143.6560 | 69.1380 | tn |
| 307 | 560305.0040 | 9509161.0590 | 69.2550 | tn |
| 308 | 560298.1210 | 9509183.5630 | 69.1650 | tn |
| 309 | 560290.1240 | 9509209.7030 | 68.9960 | tn |
| 310 | 560282.6110 | 9509233.3250 | 68.9790 | tn |
| 311 | 560272.1690 | 9509267.2130 | 69.3600 | tn |
| 312 | 560263.2400 | 9509296.8530 | 69.2730 | tn |
| 313 | 560257.4970 | 9509317.3410 | 69.0610 | tn |
| 314 | 560249.5290 | 9509344.6740 | 68.8180 | tn |
| 315 | 560241.7490 | 9509371.3440 | 70.3900 | tn |
| 316 | 560233.8040 | 9509397.0300 | 69.5000 | tn |
| 317 | 560227.5710 | 9509416.1970 | 69.4680 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 318 | 560220.8050 | 9509439.4640 | 68.6840 | tn |
| 319 | 560214.0180 | 9509462.0710 | 68.5090 | tn |
| 320 | 560208.2650 | 9509480.7060 | 68.1780 | tn |
| 321 | 560201.4770 | 9509504.2950 | 67.9060 | tn |
| 322 | 560193.9780 | 9509530.1840 | 68.0230 | tn |
| 323 | 560188.0050 | 9509549.7370 | 68.2320 | tn |
| 324 | 560181.5540 | 9509572.2380 | 68.5360 | tn |
| 325 | 560172.8400 | 9509598.5500 | 69.1770 | tn |
| 326 | 560163.4740 | 9509626.9350 | 69.4530 | tn |
| 327 | 560154.7540 | 9509654.6200 | 69.8840 | tn |
| 328 | 560146.9460 | 9509681.1370 | 70.3200 | tn |
| 329 | 560137.1940 | 9509713.9520 | 71.1880 | tn |
| 330 | 560128.5910 | 9509742.8020 | 71.2450 | tn |
| 331 | 560118.6040 | 9509777.6860 | 71.3710 | tn |
| 332 | 560108.4610 | 9509806.6130 | 71.3150 | tn |
| 333 | 560101.8150 | 9509829.1280 | 71.1420 | tn |
| 334 | 560093.3190 | 9509859.1030 | 71.4270 | tn |
| 335 | 560090.3000 | 9509875.4730 | 71.5120 | tn |
| 336 | 560092.0270 | 9509883.9630 | 71.6160 | tn |
| 337 | 560097.7710 | 9509888.0410 | 71.5640 | tn |
| 338 | 560116.5330 | 9509889.1100 | 71.2820 | tn |
| 339 | 560145.2380 | 9509888.2890 | 71.2800 | tn |
| 340 | 560171.3570 | 9509887.7780 | 71.3310 | tn |
| 341 | 560198.3610 | 9509886.8570 | 71.2150 | tn |
| 342 | 560230.6210 | 9509886.3140 | 71.0630 | tn |
| 343 | 560256.5840 | 9509885.7260 | 70.9370 | tn |
| 344 | 560302.1440 | 9509884.9670 | 70.6230 | tn |
| 345 | 560335.5020 | 9509884.3560 | 70.4140 | tn |
| 346 | 560369.2560 | 9509883.5950 | 70.1240 | tn |
| 347 | 560396.5370 | 9509883.5450 | 69.9730 | tn |
| 348 | 560446.9100 | 9509882.7590 | 69.3810 | tn |
| 349 | 560481.7650 | 9509882.2280 | 68.9420 | tn |
| 350 | 560512.4280 | 9509882.8050 | 67.6510 | tn |
| 351 | 560542.7040 | 9509881.9640 | 67.2160 | tn |
| 352 | 560574.1600 | 9509882.0750 | 66.6740 | tn |
| 353 | 560624.1650 | 9509882.3650 | 65.8020 | tn |
| 354 | 560667.7140 | 9509882.5100 | 65.1380 | tn |
| 355 | 560700.5030 | 9509882.1090 | 64.5380 | tn |
| 356 | 560729.1500 | 9509882.0770 | 64.3870 | tn |
| 357 | 560756.7440 | 9509895.0060 | 64.3060 | tn |
| 358 | 560778.1970 | 9509935.5070 | 64.1230 | tn |
| 359 | 560824.4180 | 9510019.7740 | 64.3180 | tn |
| 360 | 560844.7100 | 9510056.3970 | 64.1920 | tn |
| 361 | 560881.8000 | 9510123.0710 | 64.1520 | tn |
| 362 | 560912.7300 | 9510178.2810 | 63.7740 | tn |
| 363 | 560934.0830 | 9510213.8420 | 63.1330 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 364 | 560962.8350 | 9510259.1270 | 61.5610 | tn |
| 365 | 560988.5260 | 9510304.7940 | 60.8740 | tn |
| 366 | 561022.0740 | 9510353.3710 | 60.5590 | tn |
| 367 | 561043.7350 | 9510384.8000 | 60.5050 | tn |
| 368 | 561072.2230 | 9510420.3980 | 60.7640 | tn |
| 369 | 561091.8350 | 9510462.0540 | 61.3870 | tn |
| 370 | 561100.3460 | 9510500.1160 | 62.4140 | tn |
| 371 | 561111.1910 | 9510539.5220 | 63.4790 | tn |
| 372 | 561120.9690 | 9510580.5300 | 64.3320 | tn |
| 373 | 561130.0480 | 9510622.2790 | 65.1080 | tn |
| 374 | 561143.3610 | 9510683.9050 | 66.1950 | tn |
| 375 | 561150.4020 | 9510713.1000 | 66.5270 | tn |
| 376 | 561167.9930 | 9510758.8490 | 66.9090 | tn |
| 377 | 561185.2790 | 9510795.0800 | 67.1040 | tn |
| 378 | 561207.9740 | 9510841.0430 | 67.3390 | tn |
| 379 | 561226.0770 | 9510879.6840 | 67.1380 | tn |
| 380 | 561244.8920 | 9510917.9010 | 67.0880 | tn |
| 381 | 561263.4750 | 9510955.7470 | 66.9860 | tn |
| 382 | 561312.3200 | 9511056.5960 | 66.8960 | tn |
| 383 | 561330.0690 | 9511091.6610 | 66.6440 | tn |
| 384 | 561346.1740 | 9511126.5030 | 66.3710 | tn |
| 385 | 561364.8470 | 9511163.9890 | 66.2930 | tn |
| 386 | 561381.1960 | 9511195.6460 | 66.1780 | tn |
| 387 | 561395.1360 | 9511223.0170 | 65.8440 | tn |
| 388 | 561408.4820 | 9511250.2880 | 65.6300 | tn |
| 389 | 561418.2030 | 9511269.9440 | 65.3820 | tn |
| 390 | 561426.6250 | 9511289.2460 | 65.2360 | tn |
| 391 | 561438.9170 | 9511312.2170 | 65.7400 | tn |
| 392 | 561449.3100 | 9511336.1450 | 65.3830 | tn |
| 393 | 561454.9900 | 9511350.9460 | 65.2220 | tn |
| 394 | 561464.3310 | 9511370.3980 | 64.9570 | tn |
| 395 | 561475.4030 | 9511387.4960 | 64.4930 | tn |
| 396 | 561481.9790 | 9511399.8780 | 64.1300 | tn |
| 397 | 561489.2420 | 9511412.0820 | 63.8380 | tn |
| 398 | 561499.7660 | 9511427.3760 | 63.2860 | tn |
| 399 | 561529.5610 | 9511473.0330 | 61.0050 | tn |
| 400 | 561537.0290 | 9511488.3830 | 60.2790 | tn |
| 401 | 561543.3130 | 9511500.6550 | 59.6260 | tn |
| 402 | 561551.8860 | 9511514.7740 | 59.1860 | tn |
| 403 | 561558.0750 | 9511530.1300 | 58.9050 | tn |
| 404 | 561564.4970 | 9511547.1520 | 58.6830 | tn |
| 405 | 561570.6400 | 9511567.0920 | 58.5100 | tn |
| 406 | 561574.1420 | 9511588.6120 | 58.4920 | tn |
| 407 | 561577.1490 | 9511614.2880 | 58.6370 | tn |
| 408 | 561579.7000 | 9511632.6480 | 58.5910 | tn |
| 409 | 561583.6400 | 9511656.1970 | 58.6570 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 410 | 561585.8250 | 9511673.9030 | 58.8210 | tn |
| 411 | 561587.6350 | 9511689.3950 | 59.0920 | tn |
| 412 | 561590.2140 | 9511711.3570 | 59.4800 | tn |
| 413 | 561591.5590 | 9511725.2000 | 59.5870 | tn |
| 414 | 561593.0400 | 9511740.6210 | 59.7240 | tn |
| 415 | 561594.1500 | 9511753.7770 | 59.7890 | tn |
| 416 | 561595.5080 | 9511763.8620 | 59.7250 | tn |
| 417 | 561598.2020 | 9511776.9020 | 59.6500 | tn |
| 418 | 561600.8990 | 9511789.3250 | 59.6310 | tn |
| 419 | 561604.3310 | 9511795.6680 | 59.5290 | tn |
| 420 | 561611.9660 | 9511801.3580 | 59.2310 | tn |
| 421 | 561619.3920 | 9511808.1190 | 59.1570 | tn |
| 422 | 561630.4140 | 9511819.5860 | 58.8530 | tn |
| 423 | 561639.4930 | 9511827.0630 | 58.5110 | tn |
| 424 | 561647.6210 | 9511833.7900 | 58.2200 | tn |
| 425 | 561603.2090 | 9511796.1590 | 58.5800 | tn |
| 426 | 561602.9920 | 9511808.1050 | 58.5410 | tn |
| 427 | 561606.1260 | 9511823.7660 | 58.0410 | tn |
| 428 | 561607.8270 | 9511832.1160 | 58.0090 | tn |
| 429 | 561610.6840 | 9511845.4290 | 57.8260 | tn |
| 430 | 561614.2020 | 9511856.2870 | 57.6170 | tn |
| 431 | 561619.7980 | 9511869.4260 | 57.6030 | tn |
| 432 | 561623.1720 | 9511877.9680 | 57.5210 | tn |
| 433 | 561620.8280 | 9511884.3630 | 57.5030 | tn |
| 434 | 561612.0240 | 9511885.2060 | 57.4580 | tn |
| 435 | 561605.0360 | 9511879.3320 | 57.6410 | tn |
| 436 | 561596.7500 | 9511872.0190 | 57.8340 | tn |
| 437 | 561585.3980 | 9511862.9170 | 58.1850 | tn |
| 438 | 561574.6310 | 9511855.5960 | 58.4860 | tn |
| 439 | 561566.8330 | 9511849.6020 | 58.7260 | tn |
| 440 | 561555.6440 | 9511840.3330 | 58.8310 | tn |
| 441 | 561547.3510 | 9511833.4750 | 59.2360 | tn |
| 442 | 561539.1140 | 9511826.1020 | 59.3710 | tn |
| 443 | 561527.7870 | 9511817.4900 | 59.5910 | tn |
| 444 | 561512.7170 | 9511806.4940 | 60.0710 | tn |
| 445 | 561504.9960 | 9511798.7380 | 60.2590 | tn |
| 446 | 561493.5210 | 9511790.5640 | 60.5420 | tn |
| 447 | 561482.0240 | 9511781.9980 | 60.7690 | tn |
| 448 | 561470.4190 | 9511774.5510 | 61.0850 | tn |
| 449 | 561460.9290 | 9511764.9580 | 61.4430 | tn |
| 450 | 561451.0070 | 9511756.8580 | 61.6140 | tn |
| 451 | 561442.2730 | 9511749.8050 | 62.0030 | tn |
| 452 | 561438.0990 | 9511746.7820 | 62.1080 | tn |
| 453 | 561423.5220 | 9511735.4420 | 62.1820 | tn |
| 454 | 561416.6990 | 9511730.1290 | 61.9900 | tn |
| 455 | 561638.2470 | 9511922.8970 | 57.6700 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 456 | 561640.5520 | 9511944.7850 | 57.6130 | tn |
| 457 | 561639.1260 | 9511959.7070 | 57.8030 | tn |
| 458 | 561632.8480 | 9511970.0010 | 57.9030 | tn |
| 459 | 561622.2890 | 9511975.8120 | 57.9200 | tn |
| 460 | 561607.7030 | 9511978.2590 | 58.2090 | tn |
| 461 | 561598.5760 | 9511978.7740 | 58.4220 | tn |
| 462 | 561583.3000 | 9511979.6520 | 58.6730 | tn |
| 463 | 561566.4470 | 9511982.2870 | 58.9550 | tn |
| 464 | 561551.4410 | 9511983.8750 | 59.2420 | tn |
| 465 | 561531.4970 | 9511986.0740 | 59.6090 | tn |
| 466 | 561511.7990 | 9511988.4230 | 59.6640 | tn |
| 467 | 561489.9320 | 9511994.9160 | 60.1450 | tn |
| 468 | 561477.2140 | 9512008.4750 | 60.5090 | tn |
| 469 | 561480.2170 | 9512023.9160 | 60.5300 | tn |
| 470 | 561488.4930 | 9512045.6320 | 60.6750 | tn |
| 471 | 561499.7480 | 9512073.1200 | 60.5580 | tn |
| 472 | 561511.9670 | 9512104.8430 | 60.6590 | tn |
| 473 | 561525.5900 | 9512139.6520 | 60.8500 | tn |
| 474 | 561536.9910 | 9512168.9760 | 61.0090 | tn |
| 475 | 561551.9980 | 9512205.9930 | 61.1970 | tn |
| 476 | 561566.4080 | 9512242.8780 | 61.4010 | tn |
| 477 | 561576.9010 | 9512271.8050 | 61.6010 | tn |
| 478 | 561588.7640 | 9512305.9120 | 61.8270 | tn |
| 479 | 561597.2310 | 9512332.7620 | 61.7890 | tn |
| 480 | 561609.9450 | 9512370.4250 | 61.7640 | tn |
| 481 | 561621.5560 | 9512401.2900 | 61.7920 | tn |
| 482 | 561632.3110 | 9512431.7650 | 62.0430 | tn |
| 483 | 561638.8700 | 9512454.3830 | 62.2140 | tn |
| 484 | 561644.4510 | 9512474.5170 | 62.4910 | tn |
| 485 | 561655.9020 | 9512499.5540 | 62.1640 | tn |
| 486 | 561666.5950 | 9512519.9900 | 61.8560 | tn |
| 487 | 561680.5360 | 9512545.2320 | 61.5590 | tn |
| 488 | 561692.9180 | 9512564.4180 | 61.2480 | tn |
| 489 | 561707.0770 | 9512583.3300 | 61.0520 | tn |
| 490 | 561462.8090 | 9512008.0540 | 60.9170 | tn |
| 491 | 561448.3050 | 9511995.4710 | 60.9970 | tn |
| 492 | 561431.9420 | 9511983.9190 | 61.0980 | tn |
| 493 | 561412.5560 | 9511975.2060 | 61.2880 | tn |
| 494 | 561399.0370 | 9511968.4440 | 61.3190 | tn |
| 495 | 561381.7110 | 9511960.6090 | 61.4010 | tn |
| 496 | 561364.5130 | 9511953.2340 | 61.5210 | tn |
| 497 | 561344.1980 | 9511944.1230 | 61.6480 | tn |
| 498 | 561317.0980 | 9511931.2620 | 61.7190 | tn |
| 499 | 561285.2850 | 9511915.3120 | 61.9120 | tn |
| 500 | 561249.5590 | 9511899.0100 | 62.2460 | tn |
| 501 | 561218.8600 | 9511884.9300 | 62.6070 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 502 | 561197.0010 | 9511874.5580 | 62.8100 | tn |
| 503 | 561160.1730 | 9511857.9340 | 63.1400 | tn |
| 504 | 561133.2540 | 9511845.2790 | 63.5000 | tn |
| 505 | 561109.6350 | 9511833.9980 | 63.9090 | tn |
| 506 | 561092.3660 | 9511826.1570 | 64.2040 | tn |
| 507 | 561069.0030 | 9511817.2240 | 64.6840 | tn |
| 508 | 561051.3250 | 9511810.7390 | 64.9820 | tn |
| 509 | 561029.7600 | 9511800.5140 | 65.2890 | tn |
| 510 | 561013.8640 | 9511793.7090 | 65.5040 | tn |
| 511 | 560993.0500 | 9511783.1690 | 65.8550 | tn |
| 512 | 560977.4270 | 9511775.2220 | 66.0250 | tn |
| 513 | 560956.4640 | 9511764.8420 | 66.2680 | tn |
| 514 | 560940.8360 | 9511757.7660 | 66.4020 | tn |
| 515 | 560925.0400 | 9511750.4710 | 66.5730 | tn |
| 516 | 560903.1770 | 9511739.9100 | 66.8500 | tn |
| 517 | 560881.6060 | 9511729.2680 | 67.0620 | tn |
| 518 | 560860.9300 | 9511719.9450 | 67.2700 | tn |
| 519 | 560841.8270 | 9511711.1080 | 67.4840 | tn |
| 520 | 560823.1990 | 9511702.6020 | 67.6940 | tn |
| 521 | 560805.0110 | 9511694.2930 | 67.9450 | tn |
| 522 | 560786.3860 | 9511685.7590 | 68.0940 | tn |
| 523 | 560768.3840 | 9511677.3510 | 68.2830 | tn |
| 524 | 560750.7160 | 9511669.4860 | 68.4940 | tn |
| 525 | 560733.4540 | 9511662.1590 | 68.7190 | tn |
| 526 | 559176.5900 | 9508086.8900 | 57.6860 | tn |
| 527 | 559140.3360 | 9508067.2350 | 56.4970 | tn |
| 528 | 559091.8020 | 9508041.7020 | 55.6680 | tn |
| 529 | 559032.4790 | 9508009.7450 | 54.2840 | tn |
| 530 | 558991.8350 | 9507987.1470 | 54.8430 | tn |
| 531 | 558950.7780 | 9507965.6170 | 54.2070 | tn |
| 532 | 558899.9980 | 9507940.1420 | 54.6170 | tn |
| 533 | 558865.0260 | 9507921.8750 | 55.1510 | tn |
| 534 | 558823.5350 | 9507900.2700 | 56.8530 | tn |
| 535 | 558788.9960 | 9507881.0930 | 57.0000 | tn |
| 536 | 558758.3530 | 9507870.0720 | 57.2470 | tn |
| 537 | 558743.6640 | 9507868.9640 | 57.6990 | tn |
| 538 | 558719.0010 | 9507871.1910 | 58.8770 | tn |
| 539 | 558688.7640 | 9507868.3170 | 59.7890 | tn |
| 540 | 558648.7180 | 9507871.8180 | 60.9580 | tn |
| 541 | 558635.0960 | 9507870.5950 | 61.2250 | tn |
| 542 | 558610.7040 | 9507871.6330 | 61.6630 | tn |
| 543 | 558580.6530 | 9507873.0360 | 62.0400 | tn |
| 544 | 558543.1430 | 9507875.3190 | 61.5900 | tn |
| 545 | 558492.9810 | 9507878.0330 | 61.6010 | tn |
| 546 | 558458.7030 | 9507879.5380 | 61.7920 | tn |
| 547 | 558423.8160 | 9507881.5800 | 61.7060 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 548 | 558388.7680 | 9507881.7490 | 61.9110 | tn |
| 549 | 558360.8430 | 9507884.6560 | 62.2470 | tn |
| 550 | 558336.0670 | 9507897.6120 | 62.6540 | tn |
| 551 | 558321.0210 | 9507930.8440 | 63.3980 | tn |
| 552 | 558309.4950 | 9507965.7210 | 64.1770 | tn |
| 553 | 558297.3030 | 9508006.9990 | 64.9270 | tn |
| 554 | 558284.4940 | 9508051.6690 | 65.7160 | tn |
| 555 | 558261.1770 | 9508084.6640 | 66.0020 | tn |
| 556 | 558231.2250 | 9508088.7290 | 65.9800 | tn |
| 557 | 558167.9820 | 9508095.0900 | 66.6120 | tn |
| 558 | 558111.2050 | 9508101.9400 | 67.1770 | tn |
| 559 | 558063.6820 | 9508106.7910 | 67.0570 | tn |
| 560 | 558024.8830 | 9508110.4410 | 66.8190 | tn |
| 561 | 557980.9040 | 9508118.4010 | 66.7610 | tn |
| 562 | 557942.2210 | 9508131.8230 | 67.1300 | tn |
| 563 | 557888.8420 | 9508149.2170 | 67.4660 | tn |
| 564 | 557850.0620 | 9508168.2220 | 67.1570 | tn |
| 565 | 557819.8730 | 9508185.2940 | 67.2230 | tn |
| 566 | 557788.5440 | 9508196.6390 | 67.6020 | tn |
| 567 | 557747.5410 | 9508197.4760 | 67.6580 | tn |
| 568 | 557709.7000 | 9508196.9380 | 67.3950 | tn |
| 569 | 557672.6500 | 9508195.8950 | 66.8550 | tn |
| 570 | 557631.6930 | 9508194.8370 | 66.5510 | tn |
| 571 | 557597.9960 | 9508194.3910 | 66.0060 | tn |
| 572 | 557569.3380 | 9508193.1470 | 65.1070 | tn |
| 573 | 557535.8360 | 9508193.5960 | 62.9740 | tn |
| 574 | 557515.4070 | 9508204.9250 | 62.2330 | tn |
| 575 | 557504.1570 | 9508235.4370 | 61.5600 | tn |
| 576 | 557492.1070 | 9508274.6270 | 60.9430 | tn |
| 577 | 557476.7670 | 9508325.7710 | 60.3960 | tn |
| 578 | 557468.9890 | 9508351.3000 | 60.2790 | tn |
| 579 | 557459.4250 | 9508382.3610 | 60.5440 | tn |
| 580 | 557451.4140 | 9508410.5680 | 60.6990 | tn |
| 581 | 557439.4390 | 9508449.5940 | 60.7480 | tn |
| 582 | 557431.7890 | 9508476.4870 | 60.9530 | tn |
| 583 | 557425.3060 | 9508495.8550 | 61.1380 | tn |
| 584 | 557418.9150 | 9508520.4960 | 61.3620 | tn |
| 585 | 557410.4970 | 9508550.5190 | 61.6930 | tn |
| 586 | 557398.6130 | 9508569.1710 | 62.2270 | tn |
| 587 | 557357.0010 | 9508578.6320 | 62.2420 | tn |
| 588 | 557306.1980 | 9508589.7550 | 61.9170 | tn |
| 589 | 557263.2990 | 9508599.5650 | 61.3510 | tn |
| 590 | 557223.9450 | 9508608.5860 | 61.1380 | tn |
| 591 | 557195.3060 | 9508615.5160 | 61.0590 | tn |
| 592 | 557159.4870 | 9508623.7200 | 60.0570 | tn |
| 593 | 557121.0640 | 9508631.8170 | 59.7130 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 594 | 557083.8970 | 9508640.9030 | 59.6120 | tn |
| 595 | 557058.4660 | 9508642.1470 | 60.2310 | tn |
| 596 | 557033.9180 | 9508642.7240 | 59.6580 | tn |
| 597 | 557010.8670 | 9508654.0320 | 59.5030 | tn |
| 598 | 556991.4840 | 9508670.0100 | 59.6980 | tn |
| 599 | 556969.7550 | 9508677.8210 | 59.7010 | tn |
| 600 | 556952.2660 | 9508682.0580 | 59.6400 | tn |
| 601 | 556934.3410 | 9508686.0350 | 59.7570 | tn |
| 602 | 556892.7710 | 9508699.7360 | 60.1450 | tn |
| 603 | 556830.2640 | 9508745.2880 | 61.1060 | tn |
| 604 | 556804.5180 | 9508775.9950 | 60.9840 | tn |
| 605 | 556776.9280 | 9508805.3860 | 61.0140 | tn |
| 606 | 556735.8910 | 9508830.8720 | 61.2430 | tn |
| 607 | 556682.1220 | 9508866.1440 | 61.7010 | tn |
| 608 | 556652.1360 | 9508885.8870 | 61.8100 | tn |
| 609 | 556613.3000 | 9508908.5370 | 61.7810 | tn |
| 610 | 556571.3170 | 9508937.2210 | 61.9040 | tn |
| 611 | 556558.5870 | 9508952.8380 | 61.7730 | tn |
| 612 | 556542.3450 | 9508976.5650 | 61.7450 | tn |
| 613 | 556509.8260 | 9509034.8260 | 61.9040 | tn |
| 614 | 556488.4730 | 9509067.4510 | 62.1300 | tn |
| 615 | 556462.9750 | 9509095.8820 | 62.6520 | tn |
| 616 | 556428.4670 | 9509105.5410 | 63.4150 | tn |
| 617 | 556383.0580 | 9509097.5150 | 64.2740 | tn |
| 618 | 556323.2590 | 9509134.4230 | 66.0950 | tn |
| 619 | 556301.8500 | 9509175.4340 | 67.2070 | tn |
| 620 | 556279.6780 | 9509254.6170 | 69.7710 | tn |
| 621 | 556251.1920 | 9509287.3950 | 70.8080 | tn |
| 622 | 556210.0360 | 9509323.1020 | 72.0410 | tn |
| 623 | 556161.8860 | 9509356.4370 | 72.3950 | tn |
| 624 | 556136.0400 | 9509372.4100 | 72.8540 | tn |
| 625 | 556086.1920 | 9509402.5790 | 73.9700 | tn |
| 626 | 556050.0300 | 9509421.4420 | 73.4660 | tn |
| 627 | 556017.5620 | 9509428.2260 | 72.9690 | tn |
| 628 | 555960.3050 | 9509429.0170 | 75.5460 | tn |
| 629 | 555927.6400 | 9509429.3340 | 76.7610 | tn |
| 630 | 555898.7670 | 9509437.1000 | 77.6540 | tn |
| 631 | 555873.4460 | 9509454.1280 | 77.8530 | tn |
| 632 | 555847.7190 | 9509474.8460 | 78.1530 | tn |
| 633 | 555821.4730 | 9509495.5460 | 78.4940 | tn |
| 634 | 555788.2240 | 9509523.0620 | 78.9300 | tn |
| 635 | 555755.0300 | 9509550.9290 | 79.2070 | tn |
| 636 | 555731.0480 | 9509573.2170 | 79.4340 | tn |
| 637 | 555706.4670 | 9509594.1770 | 79.8160 | tn |
| 638 | 555665.4710 | 9509611.4880 | 80.1360 | tn |
| 639 | 555621.6050 | 9509620.5700 | 80.2730 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 640 | 555583.2320 | 9509627.5490 | 80.2270 | tn |
| 641 | 555555.5460 | 9509637.6280 | 79.3290 | tn |
| 642 | 555515.3940 | 9509655.7700 | 78.6640 | tn |
| 643 | 555462.3420 | 9509679.0800 | 78.6080 | tn |
| 644 | 555430.2240 | 9509692.4350 | 78.6870 | tn |
| 645 | 554719.4480 | 9509981.7170 | 80.9210 | tn |
| 646 | 556462.3410 | 9509110.4190 | 61.5750 | tn |
| 647 | 556491.5520 | 9509107.2030 | 61.4410 | tn |
| 648 | 556491.7580 | 9509107.1470 | 61.4360 | tn |
| 649 | 556505.9010 | 9509101.3040 | 61.3230 | tn |
| 650 | 556518.7930 | 9509094.0070 | 61.3560 | tn |
| 651 | 556536.2720 | 9509083.6260 | 61.4700 | tn |
| 652 | 556550.1190 | 9509076.6680 | 61.5030 | tn |
| 653 | 556570.1260 | 9509068.7650 | 61.6840 | tn |
| 654 | 556586.5280 | 9509064.5120 | 61.8020 | tn |
| 655 | 556597.9280 | 9509062.5950 | 61.8700 | tn |
| 656 | 556615.6560 | 9509060.9010 | 62.0000 | tn |
| 657 | 556627.5950 | 9509060.2590 | 62.0860 | tn |
| 658 | 556637.1660 | 9509059.8210 | 62.1890 | tn |
| 659 | 556644.2980 | 9509059.7870 | 62.4390 | tn |
| 660 | 556649.3310 | 9509060.2170 | 62.4740 | tn |
| 661 | 556658.3470 | 9509062.9560 | 62.6120 | tn |
| 662 | 556680.5090 | 9509070.7020 | 62.8470 | tn |
| 663 | 556697.7310 | 9509076.0660 | 63.0650 | tn |
| 664 | 556736.9880 | 9509089.1920 | 63.7360 | tn |
| 665 | 556764.6940 | 9509098.0470 | 64.2510 | tn |
| 666 | 556785.0430 | 9509104.7270 | 64.6980 | tn |
| 667 | 556809.6890 | 9509113.9120 | 65.2960 | tn |
| 668 | 556827.6510 | 9509120.5530 | 65.8710 | tn |
| 669 | 556846.1460 | 9509126.4940 | 66.5370 | tn |
| 670 | 556865.1120 | 9509133.3590 | 67.1270 | tn |
| 671 | 556883.1280 | 9509140.1680 | 67.9460 | tn |
| 672 | 556899.3820 | 9509146.3730 | 68.6690 | tn |
| 673 | 556907.9100 | 9509149.8860 | 68.9680 | tn |
| 674 | 556922.5470 | 9509158.7860 | 70.0010 | tn |
| 675 | 556920.4510 | 9509171.5970 | 71.6260 | tn |
| 676 | 556915.4090 | 9509192.2620 | 72.2690 | tn |
| 677 | 556908.8320 | 9509215.6200 | 72.8990 | tn |
| 678 | 556905.3130 | 9509228.6390 | 73.2530 | tn |
| 679 | 556902.6360 | 9509240.0920 | 73.4190 | tn |
| 680 | 556905.8090 | 9509250.9210 | 73.8070 | tn |
| 681 | 556915.7640 | 9509256.3080 | 73.9810 | tn |
| 682 | 556924.6300 | 9509256.7570 | 74.1230 | tn |
| 683 | 556940.7160 | 9509255.9980 | 74.7560 | tn |
| 684 | 556956.0740 | 9509254.4060 | 75.1140 | tn |
| 685 | 556975.6230 | 9509253.8500 | 75.5280 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|---------------|
| 686 | 556995.7630 | 9509254.4400 | 75.7140 | tn |
| 687 | 557021.5780 | 9509253.9770 | 75.8150 | tn |
| 688 | 557057.6810 | 9509252.9420 | 75.7190 | chafariz |
| 689 | 557081.6100 | 9509254.6190 | 75.6490 | tn |
| 690 | 557109.8800 | 9509256.2420 | 75.4870 | tn |
| 691 | 557140.7090 | 9509256.7400 | 75.3230 | tn |
| 692 | 557167.6940 | 9509256.5840 | 75.1180 | tn |
| 693 | 557184.2390 | 9509254.5770 | 75.0030 | tn |
| 694 | 557201.1070 | 9509239.3300 | 74.6750 | tn |
| 695 | 557209.9400 | 9509213.3640 | 74.1960 | tn |
| 696 | 557223.9740 | 9509167.7380 | 73.1360 | tn |
| 697 | 557230.8290 | 9509144.7760 | 72.5700 | tn |
| 698 | 557240.3150 | 9509112.4540 | 71.9940 | tn |
| 699 | 557250.5080 | 9509078.9050 | 71.4770 | tn |
| 700 | 557256.4110 | 9509058.5000 | 71.0970 | tn |
| 701 | 557266.2230 | 9509026.6790 | 70.4520 | tn |
| 702 | 557277.6000 | 9508987.5540 | 69.4570 | tn |
| 703 | 557290.2250 | 9508945.4190 | 68.3220 | tn |
| 704 | 557299.2780 | 9508915.1090 | 67.5810 | tn |
| 705 | 557311.0080 | 9508875.6180 | 66.7150 | tn |
| 706 | 557326.1550 | 9508825.0560 | 65.5550 | tn |
| 707 | 557334.0760 | 9508798.5310 | 64.9670 | tn |
| 708 | 557344.5390 | 9508763.7200 | 64.2290 | tn |
| 709 | 557357.7900 | 9508719.6210 | 63.3230 | tn |
| 710 | 557373.0330 | 9508667.6790 | 62.4070 | tn |
| 711 | 557388.8660 | 9508612.5100 | 61.6240 | tn |
| 712 | 557936.4600 | 9508128.7320 | 64.8690 | rel existente |
| 713 | 559174.4340 | 9508081.8280 | 56.4640 | tn |
| 714 | 561302.8510 | 9511034.6000 | 68.1420 | tn |
| 715 | 561319.6310 | 9511067.9810 | 67.8870 | tn |
| 716 | 561334.7420 | 9511099.2740 | 67.9210 | tn |
| 717 | 560711.8410 | 9511651.7750 | 68.3540 | tn |
| 718 | 560665.5880 | 9511630.7480 | 68.6820 | tn |
| 719 | 560626.9740 | 9511614.6620 | 69.0660 | tn |
| 720 | 560590.8860 | 9511596.9720 | 69.3520 | tn |
| 721 | 560559.2560 | 9511581.4720 | 69.5270 | tn |
| 722 | 560509.2040 | 9511558.3800 | 69.9810 | tn |
| 723 | 560475.3920 | 9511542.2160 | 70.0900 | tn |
| 724 | 560441.4420 | 9511526.8760 | 70.1210 | tn |
| 725 | 560397.9440 | 9511508.9510 | 70.0470 | tn |
| 726 | 560354.2230 | 9511487.7020 | 70.0300 | tn |
| 727 | 560328.5120 | 9511475.8290 | 70.0820 | tn |
| 728 | 560302.9810 | 9511465.9190 | 70.0850 | tn |
| 729 | 560278.0990 | 9511453.8410 | 70.2660 | tn |
| 730 | 560244.1300 | 9511437.2320 | 70.6940 | tn |
| 731 | 560200.1870 | 9511416.8790 | 70.6720 | tn |

| | | | | |
|-----|-------------|--------------|---------|----|
| 732 | 560173.9830 | 9511404.0670 | 70.5950 | tn |
| 733 | 560146.2630 | 9511391.0280 | 70.5190 | tn |
| 734 | 560108.2000 | 9511373.2420 | 70.2630 | tn |
| 735 | 560080.9840 | 9511361.9530 | 70.2420 | tn |
| 736 | 560040.2730 | 9511342.9940 | 70.2580 | tn |
| 737 | 560007.8190 | 9511326.8790 | 70.5520 | tn |
| 738 | 559974.5370 | 9511311.2930 | 71.0440 | tn |
| 739 | 559940.4940 | 9511296.1010 | 72.6610 | tn |
| 740 | 559907.4300 | 9511280.9960 | 73.2420 | tn |
| 741 | 559875.7140 | 9511266.3380 | 73.5650 | tn |
| 742 | 559837.2370 | 9511249.1360 | 74.2200 | tn |
| 743 | 559807.3640 | 9511234.9020 | 74.4190 | tn |
| 744 | 559765.0830 | 9511214.7440 | 75.1890 | tn |
| 745 | 559735.7200 | 9511201.2960 | 75.5840 | tn |
| 746 | 559710.5640 | 9511190.2370 | 75.7900 | tn |
| 747 | 559677.7960 | 9511175.4870 | 75.9670 | tn |
| 748 | 559654.1290 | 9511164.5440 | 76.0730 | tn |
| 749 | 559629.9530 | 9511153.3140 | 76.1410 | tn |
| 750 | 559605.1120 | 9511141.8500 | 76.2930 | tn |
| 751 | 559580.0410 | 9511130.2910 | 76.4610 | tn |
| 752 | 559555.5570 | 9511118.5190 | 76.6760 | tn |
| 753 | 559518.3600 | 9511101.3630 | 76.7030 | tn |
| 754 | 559495.2030 | 9511090.5540 | 76.6000 | tn |
| 755 | 559474.6450 | 9511081.1690 | 76.6500 | tn |
| 756 | 559456.3480 | 9511075.5910 | 76.6310 | tn |
| 757 | 559441.0550 | 9511068.1880 | 76.6110 | tn |
| 758 | 559431.8750 | 9511062.8760 | 76.5780 | tn |
| 759 | 559428.6470 | 9511061.0970 | 76.6500 | tn |
| 760 | 559415.9420 | 9511055.0550 | 76.6690 | tn |
| 761 | 559407.4430 | 9511052.9440 | 76.6410 | tn |
| 762 | 559396.8260 | 9511048.9240 | 76.7040 | tn |
| 763 | 559381.3010 | 9511042.5110 | 76.6790 | tn |
| 764 | 559363.5120 | 9511034.6050 | 76.6420 | tn |
| 765 | 559352.6670 | 9511029.2630 | 76.6660 | tn |
| 766 | 559976.2270 | 9509898.2510 | 70.6310 | tn |
| 767 | 561513.6320 | 9511747.0970 | 59.3800 | TN |
| 768 | 561413.5560 | 9511671.6280 | 63.2100 | TN |
| 769 | 561313.4800 | 9511596.1590 | 62.3200 | TN |
| 770 | 561176.8800 | 9511479.6020 | 61.5800 | TN |
| 771 | 555099.7665 | 9509806.6203 | 80.3000 | tn |
| 772 | 555104.0922 | 9509800.4119 | 80.3050 | tn |
| 773 | 555085.0277 | 9509811.7691 | 80.5500 | tn |

10.0 RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

10.1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no relatório de sondagens nas localidades de Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firmino no município de Ocara-CE.

Neste relatório consta os resultados de investigação geotécnica executados no município de Ocara – 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.


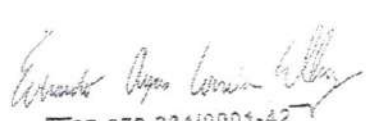
10.2 PROCEDIMENTOS


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.

10.3 RESULTADOS

| | | | | | | | |
|---|---|--------|---|------------------|--------|--------|--------|
|  | RELATÓRIO | | Nº 240206 | | | | |
| | CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE OCARA | | | FOLHA: 1 de 72 | | | |
| | OBRA: SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | | | DATA: 16/02/2024 | | | |
| | ÁREA: OBRAS | | | REV.: 0 | | | |
| | TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | | | | |
| Nº DO CONTRATO: EE-240206 | | | RESPONSÁVEL TÉCNICO: EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY RN nº 02576791220 | | | | |
| ÍNDICE DE REVISÕES | | | | | | | |
| REV. | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS | | | | | | |
| | | | | | | | |
|  27.372.334/0001-42 ELLERY ENGENHARIA EIRELI RUA RAMIRO FERREIRA FACHINHA, 100 C/15 LAGOA REDONDA - CEP: 60.031-410 Fortaleza - Ceará | | | | | | | |
| | REV. 0 | REV. A | REV. B | REV. C | REV. D | REV. E | REV. F |
| DATA | | | | | | | |
| PROJETO | | | | | | | |
| EXECUÇÃO | | | | | | | |
| VERIFICAÇÃO | | | | | | | |
| APROVAÇÃO | | | | | | | |

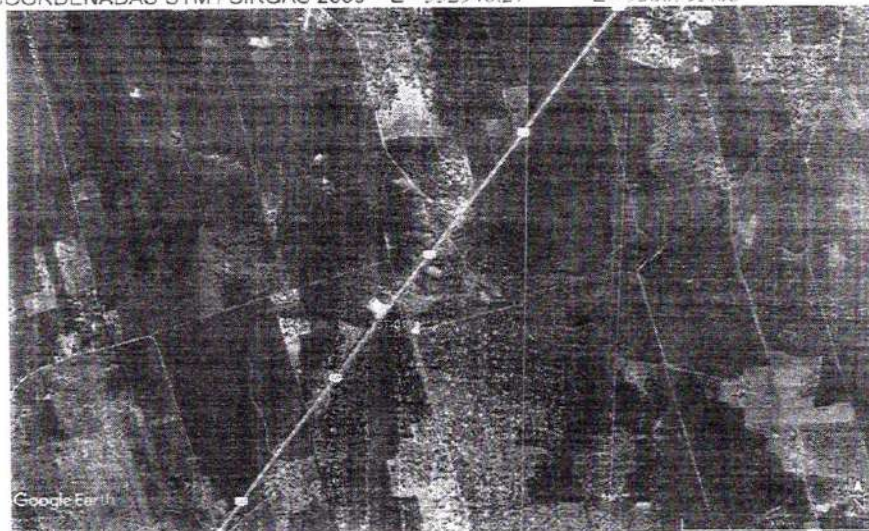
| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
|  <p>Ellery Engenharia Soluções em Engenharia Ambiental e Saneamento</p> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END | SERRAGEM – OCARA-CE | |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | |
| | AREA: | OBRAS | REV. 0 |
| | TITULO: | | |
| CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |
| FOLHA 2 de 72 | | | |
| DATA 16/02/2024 | | | |


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 |
|----------------|-------------------------|------|--|--|---------------|-------------------|
| | 0,00 | 0,10 | Argila Silteosa Arenosa, 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 | | | | 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% | |

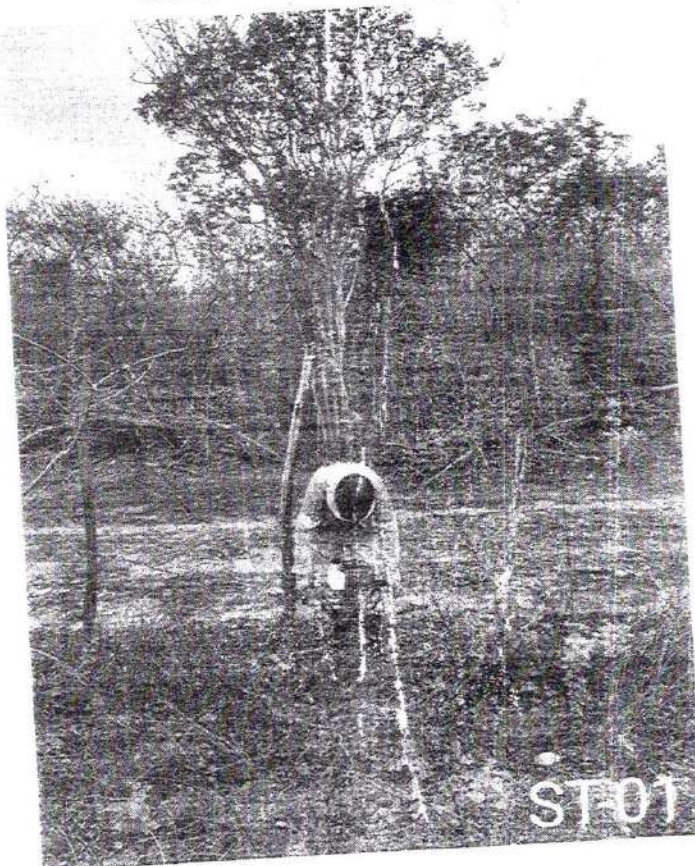
1.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 552940.27 E= 9506993.08



| | | | | | |
|---|-----------|--|-------|---------|------------|
|  Elery Engenharia <small>Indústria e Topografia Ambiental e Solo</small> <small>PROF. ELERY LIMA</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | FOLHA | 3 de 72 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | | DATA | 16/02/2024 |
| | OBRA | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | | REV | 0 |
| | AREA | OBRAS | | | |
| TITULO: | | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

1.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 4 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | 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 |
|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| | 0,00 | Aterro: | | | |
| | 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)

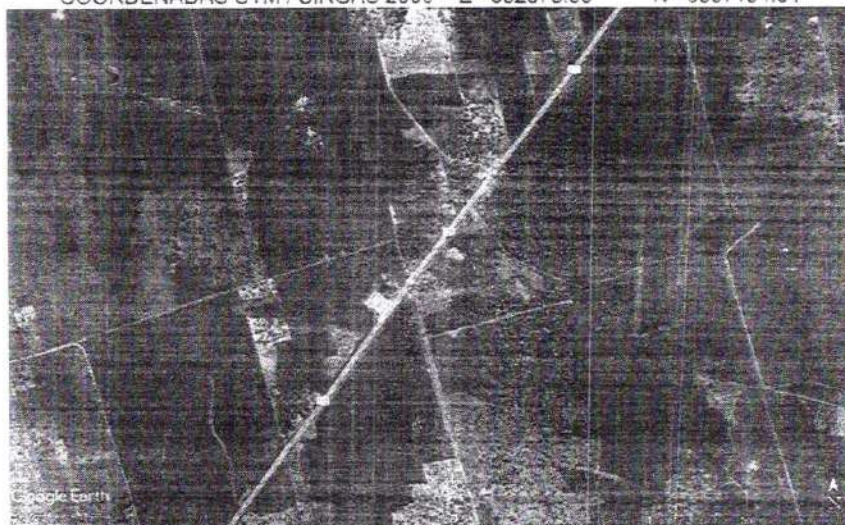
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO

CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

2.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 552878.06 N= 9507194.64





Eilery Engineering
Soluzioni e tecnologie ambientali e idriche

ST-02

| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 6 de 72 |
| | OBRA | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA | OBRAS | REV.: C |
| | TITULO | 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 - 0,10 | Aterro. | | | 1 |
| | 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

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA

NÍVEL DA ÁGUA(m)

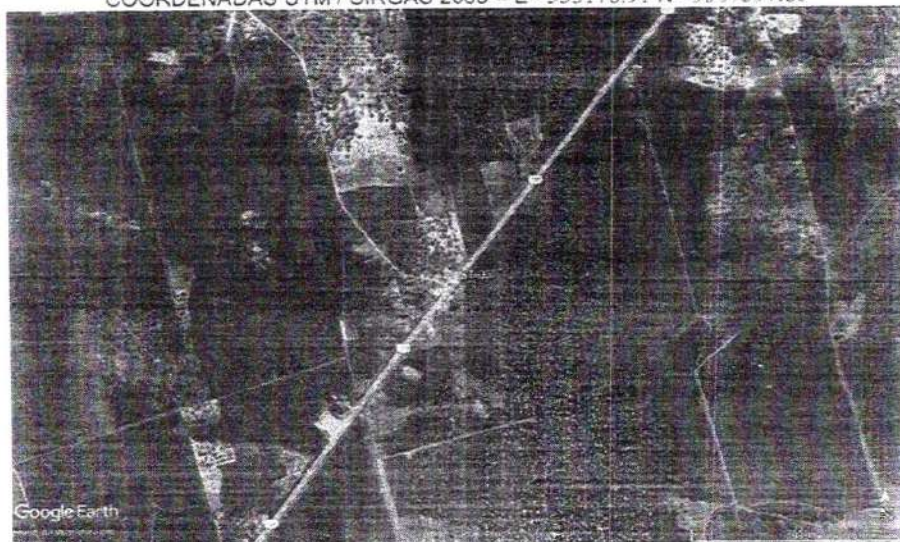
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

3.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 553176.91 N= 9507597.80




| | | | |
|--|-----------|--|---------------------|
|  Euser Engenharia <small>Soluções em Engenharia Ambiental e Saneamento</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 7 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |






3.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 8 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | ÁREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

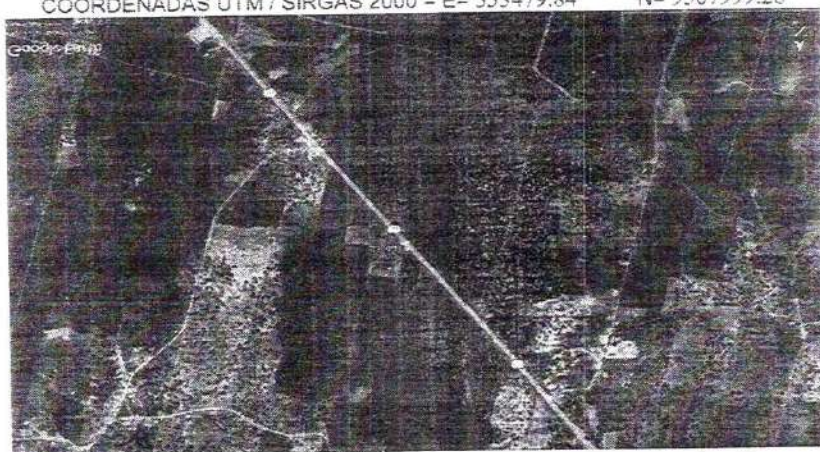
4. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-04


| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|---------------------------|--|---------------|-------------------|
| | 0,00 0,10 | Aterro. |  | | |
| | 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 |  | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | |
| PEDREGULHO |  | 1ª CATEGORIA | 0% |
| AREIA |  | 2ª CATEGORIA | 100% |
| ARGILA |  | 3ª CATEGORIA | 0% |

4.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 553479.84 N= 9507999.28



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 9 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 10 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | 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 |
|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| | 0,00 - 0,10 | Aterro. | | | |
| | 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

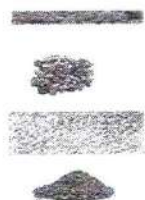
ATERRO

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



NÍVEL DA ÁGUA(m)

O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO

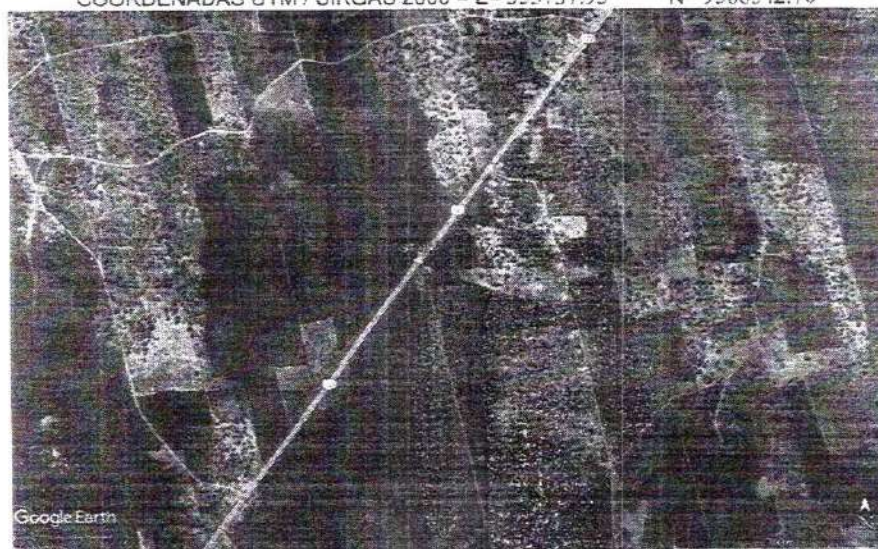
CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO


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

5.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 553737.95

N= 9508342.70



| | | |
|---|-----------|--|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Saneamento e Obras | RELATÓRIO | Nº 240216 |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE |
| | AREA: | OBRAS |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO |

FOLHA:
11 de 72


DATA:
16/02/2024

REV:
0

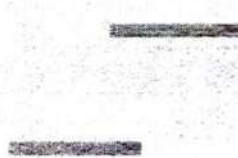
5.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



ST-05

| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 12 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | 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 |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|--|---------------|-------------------|
| | 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

ATERRO

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



NÍVEL DA ÁGUA(m)

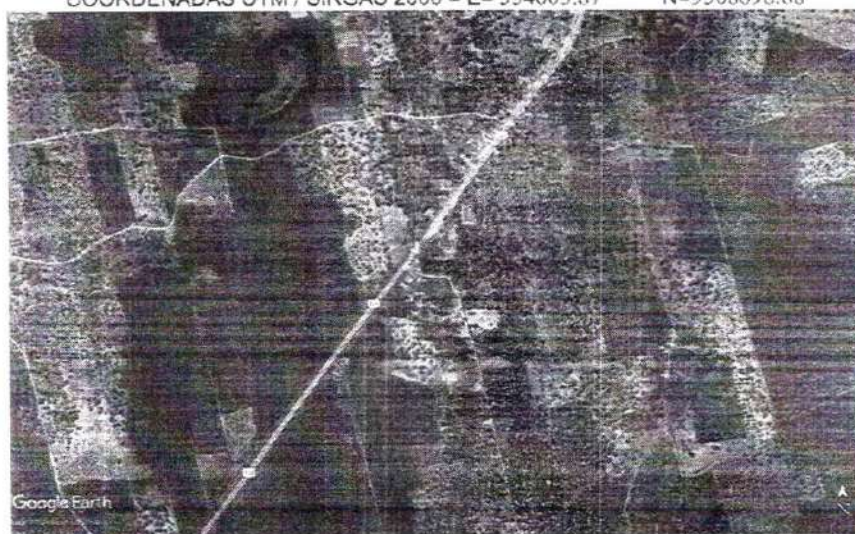
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

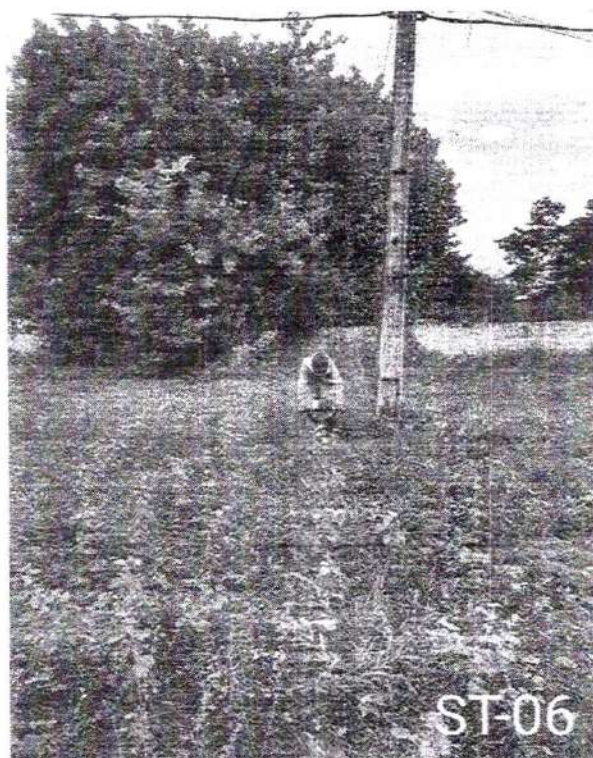
6.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 554005,87 N=9508698,88



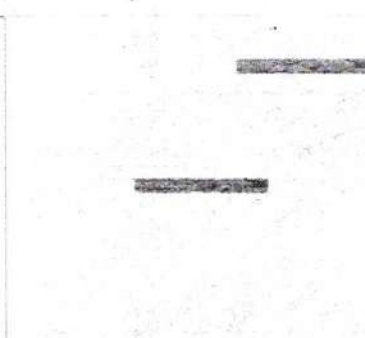
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 13 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

6.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 14 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TÍTULO: 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 | Areia silteosa, de cor cinza escuro. |  | | |
| | 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%

7.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 554297.71 N= 9509099.27



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 15 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

7.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|--|-----------|-------|--|
|  Silery Engenharia <small>Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento</small> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | | SERRAGEM - OCARA-CE |
| | FOLHA: | | 16 de 72 |
| | OBRA: | | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE |
| | DATA: | | 16/02/2024 |
| AREA: | | OBRAS | REV: 0 |
| TITULO: | | | |
| CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

8. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-08

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--|----------------|---------------|-------------------|
| | 0,00 | Areia silteosa Agilosa, de cor vermelha. | | | |
| | 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

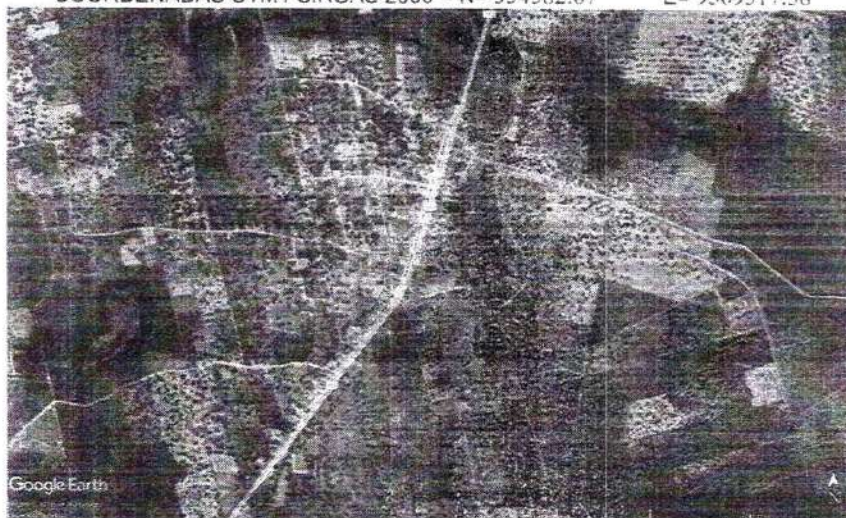
3ª CATEGORIA


0%

8.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = N= 554582,67


E= 9509517,38



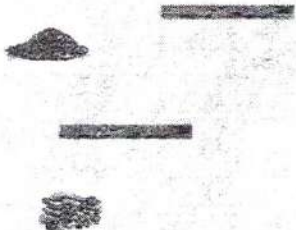
| | | | |
|---|-----------|--|------------|
|  <p>Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Alinhamento e Obras</p> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END | SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | OBRA | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | ÁREA | OBRAS | |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |
| | | FOLHA | 17 de 72 |
| | | DATA | 16/02/2024 |
| | | REV. | 0 |

8.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  <p>ELLERY Engenharia Desenho em Topografia, Ambiental e Urban.</p> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 18 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

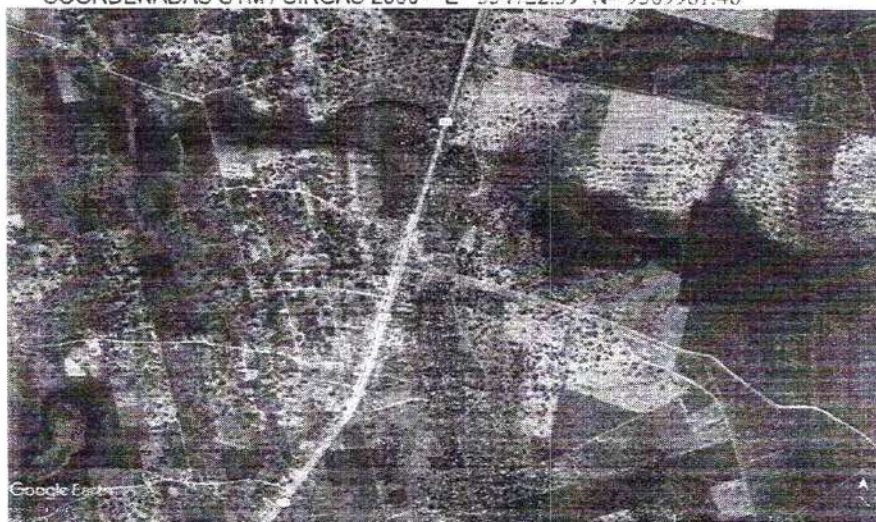
9. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-09


| 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 siltosa Argilosa, pedregulhosa, de cor vermelha |  | | |
| | 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 | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO |
| PEDREGULHO | 1ª CATEGORIA 100% |
| AREIA | 2ª CATEGORIA 0% |
| ARGILA | 3ª CATEGORIA 0% |

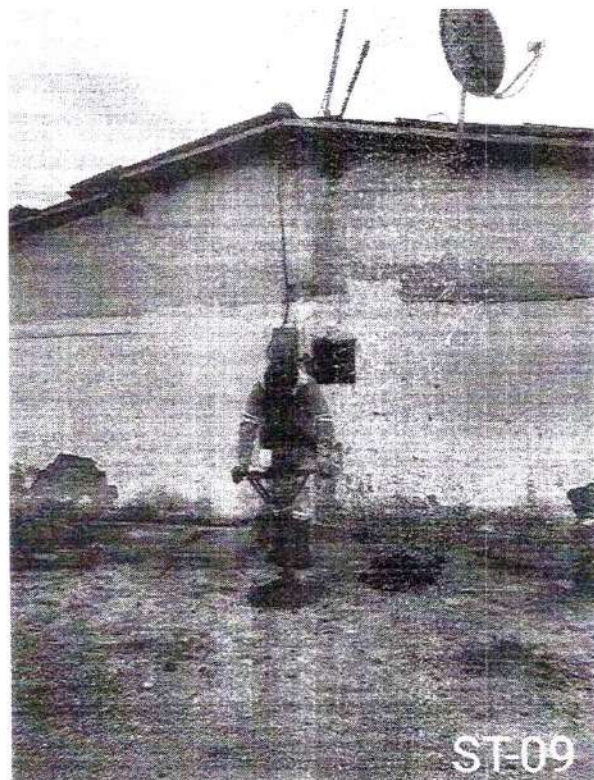
9.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 554722.39 N= 9509981.46




| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA 19 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TÍTULO: | | | |
| CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

9.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



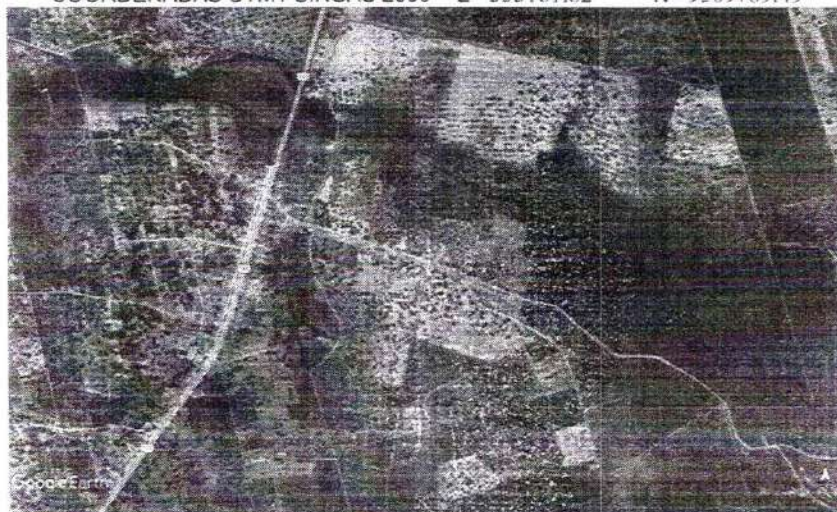
| | | | |
|---|-----------|--|------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 20 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


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 |
|----------------|---|--|--|---------------|-------------------|
| | 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 | | | |
| 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% | | |

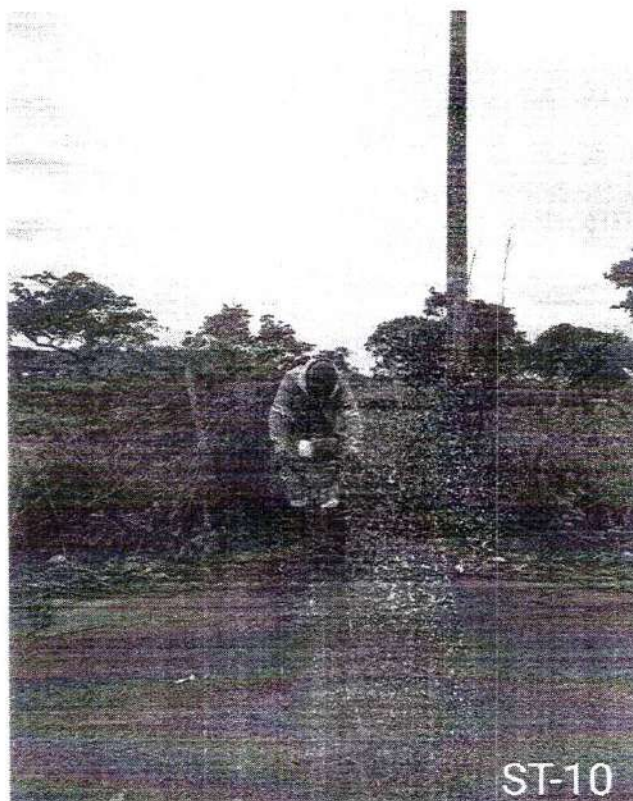
10.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 555161.82 N= 9509789.49



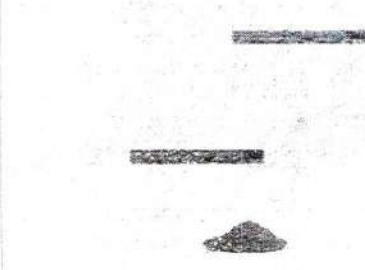





| | | | |
|--|-------------------------------|---|-----------|
|  Ellery Engenharia <small>Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento</small> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | |
| | FOLHA: | 21 de 72 | |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | |
| | DATA: | 16/02/2024 | |
| AREA: | OBRAS | | REV. 0 |
| TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | |

10.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



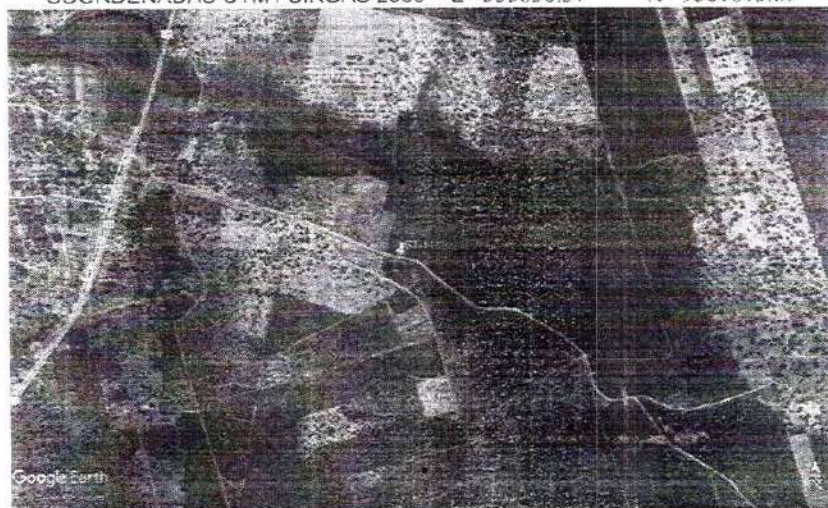
| | | | |
|---|-----------|--|------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 22 de 72 |
| | OBRA | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


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 0,10 | Areia silteosa Argilosa, de cor vermelha. |  | | |
| | 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 |  | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | | | |
| PEDREGULHO |  | 1ª CATEGORIA | 100% | | |
| AREIA |  | 2ª CATEGORIA | 0% | | |
| ARGILA |  | 3ª CATEGORIA | 0% | | |

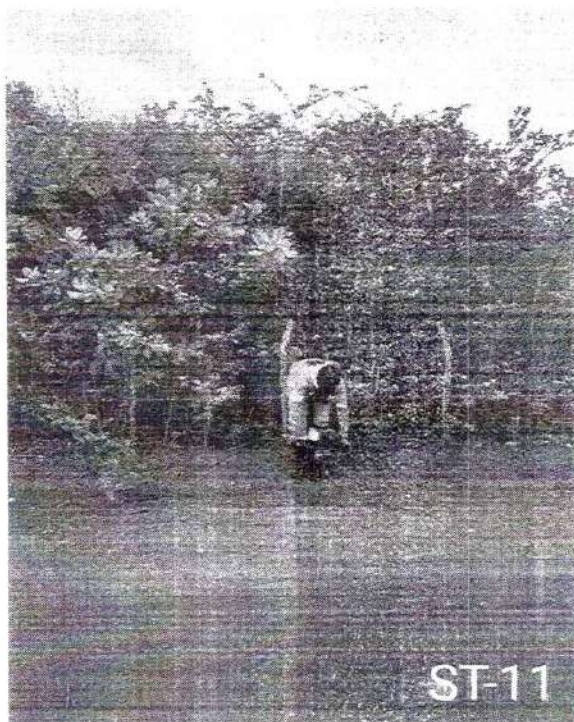
11.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 555630.37 N= 9509613.66



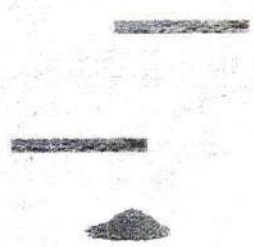
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 23 de 72 |
| | DESA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

11.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|---|------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 24 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA - SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | ÁREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | 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 | Areia siltosa Argilosa, 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

100%

AREIA

2ª CATEGORIA

0%

ARGILA

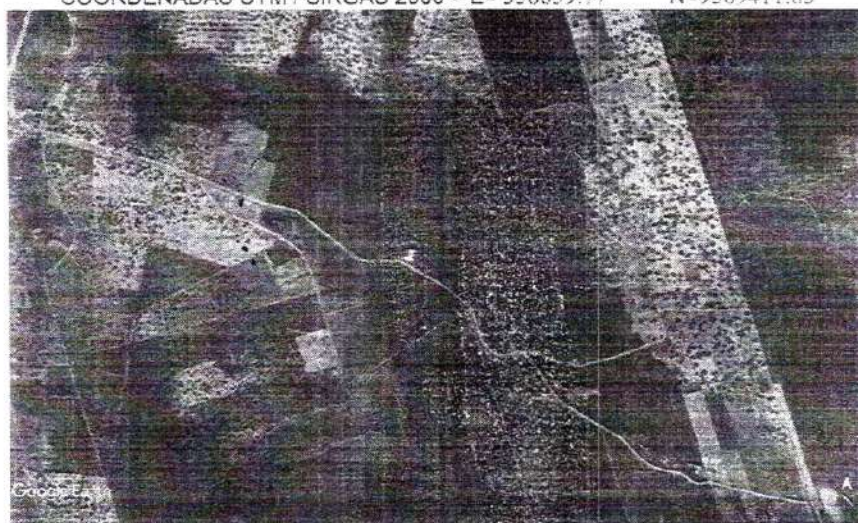
3ª CATEGORIA


0%

12.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 556059.77

N=9509411.83




| | | | | |
|---|------------------|---|-----------|---------------------|
|  <p>Ellery Engenharia Soluções em Engenharia, Arquitetura e Urbanismo</p> | RELATÓRIO | | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | | FOLHA: 25 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | |

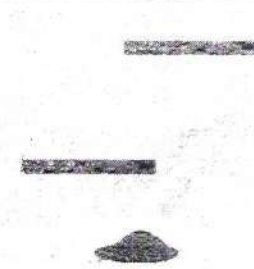
12.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



ST-12

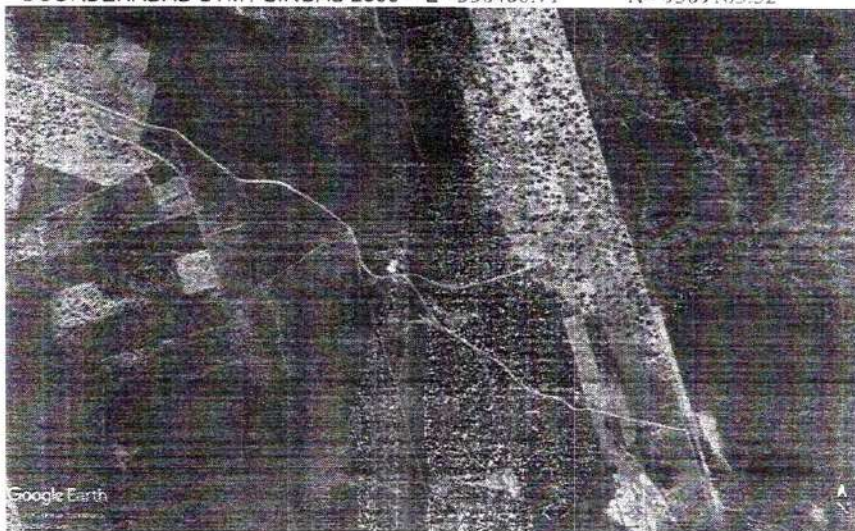
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 26 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | ÁREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


13. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-13

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|---|--|---------------|-------------------|
| | 0,00 | Areia silteosa Argilosa, de cor vermelha. |  | | |
| | 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% | |

13.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 556400.71 N= 9509105.52



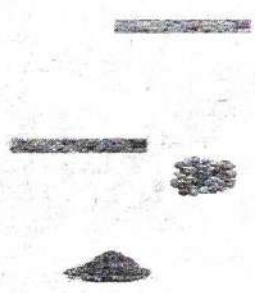
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 27 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

13.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



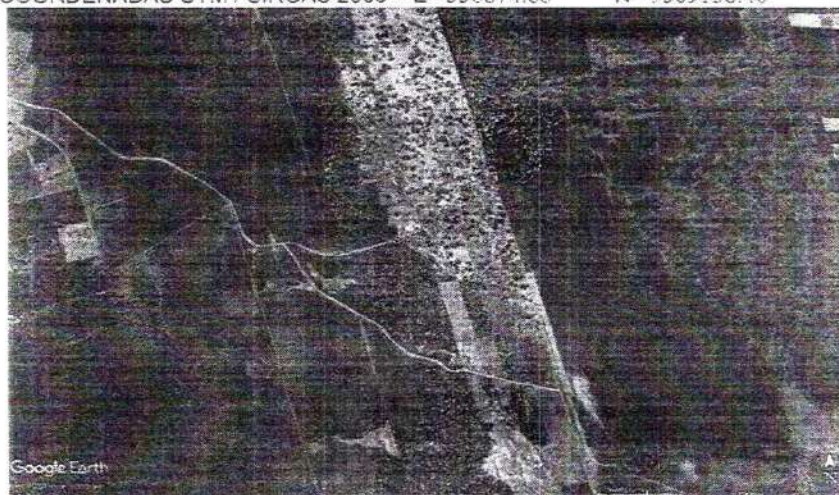
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 28 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


14. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-14

| 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 | Argila siltosa arenosa, pedregulhosa, de cor vermelha e cinza. |  | | |
| 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% | |

14.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E= 556874.68 N= 9509138.46



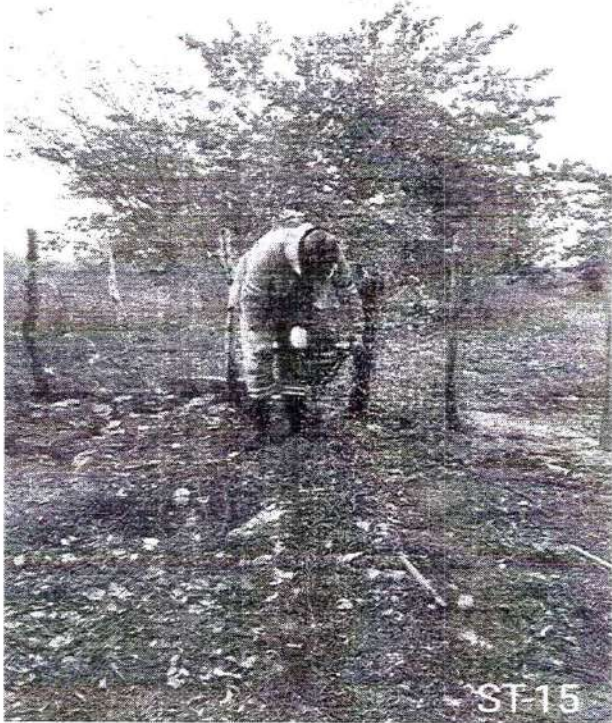
| | | | |
|---|-----------|------------------------|--|
|  | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | | SERRAGEM – OCARA-CE |
| | FOLHA: | | 29 de 72 |
| | OBRA: | | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE |
| | DATA: | | 16/02/2024 |
| AREA: | | OBRAS | REV: 0 |
| TITULO: | | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


14.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO




| | | | |
|---|-----------|--|--------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 31 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

15.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|--|-----------|--|--------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Engenharia Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 32 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV. 0 |
| TÍTULO: 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 |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|--|---------------|-------------------|
| | 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

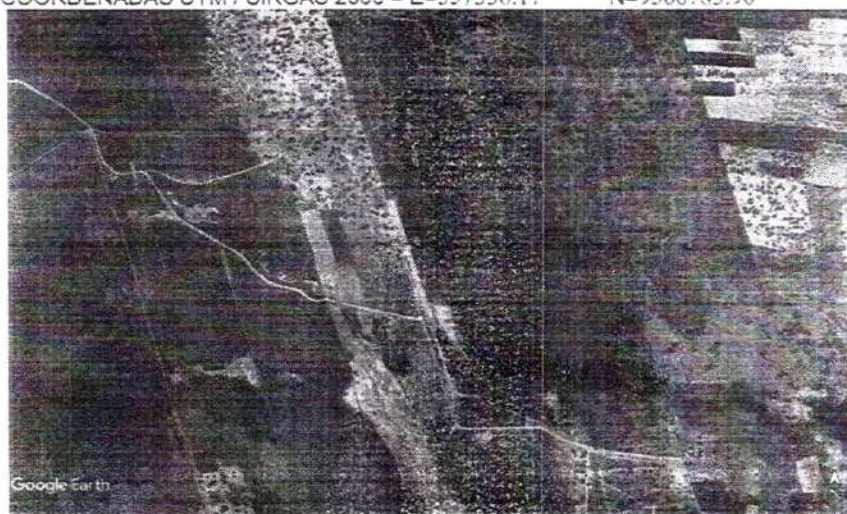
3ª CATEGORIA


0%

16.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

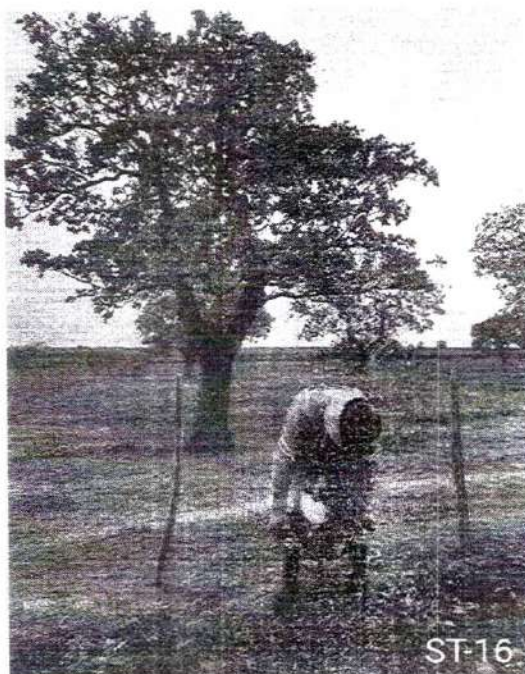
COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=557336.17


N=9508785.90




| | | | |
|--|-----------|--|------------|
|  Ellery Engenharia <small>Soluções em Engenharia, Arquitetura e Saneamento</small> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | AREA: | OBRAS | |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |
| | | FOLHA: | 33 de 72 |
| | | DATA: | 16/02/2024 |
| | | REV.: | 0 |

16.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellary Engenharia Soluções em Topografia, Engenharia e Obras | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 34 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV 0 |
| | TITULO: | 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 |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|--|---------------|-------------------|
| | 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%

17.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=557472.64

N=9508306.93



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 35 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

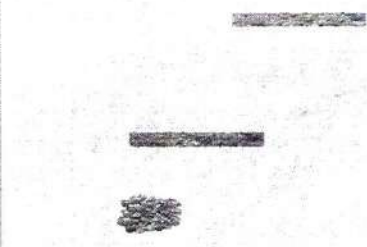





17.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO





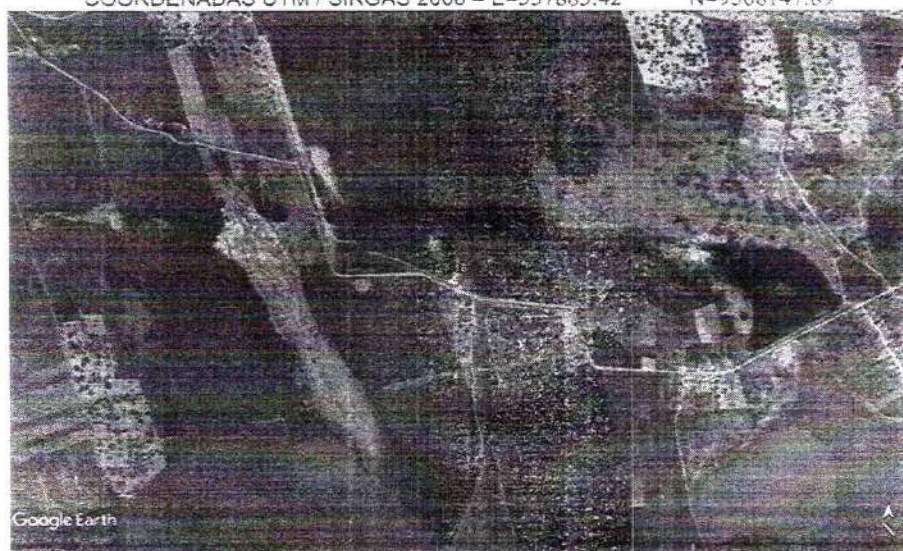
| | | | |
|-----------|--|--|---------------------|
| RELATÓRIO | | Nº 240216 | |
| END: | | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 36 de 72 |
| OBRA: | | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| AREA: | | OBRAS | REV: 0 |
| TITULO: | | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


18.PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-18

| 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 vermelha. |  | | | | |
| | 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 |  | | | | | | |
| PEDREGULHO |  | | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | | | | |
| AREIA |  | | 1ª CATEGORIA | 100% | | | |
| ARGILA |  | | 2ª CATEGORIA | 0% | | | |
| | | | 3ª CATEGORIA | 0% | | | |

18.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=557883.42 N=9508147.89



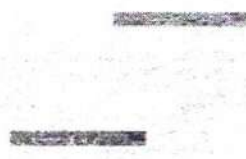
| | | | |
|---|-----------|--|--------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA 37 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

18.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|--------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 38 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

19.PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-19

| 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, 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

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



NÍVEL DA ÁGUA(m)

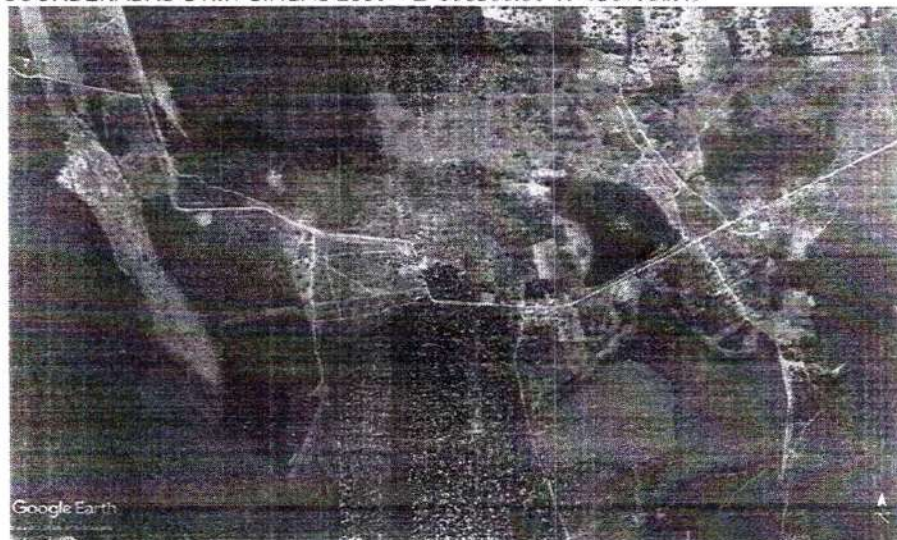
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

19.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=558300.61 N=9507980.49



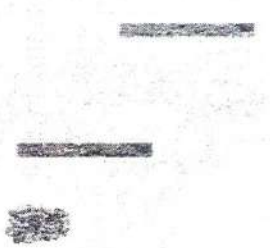
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 39 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

19.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|------------------|
|  | RELATORIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 40 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

20. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-20

| 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 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

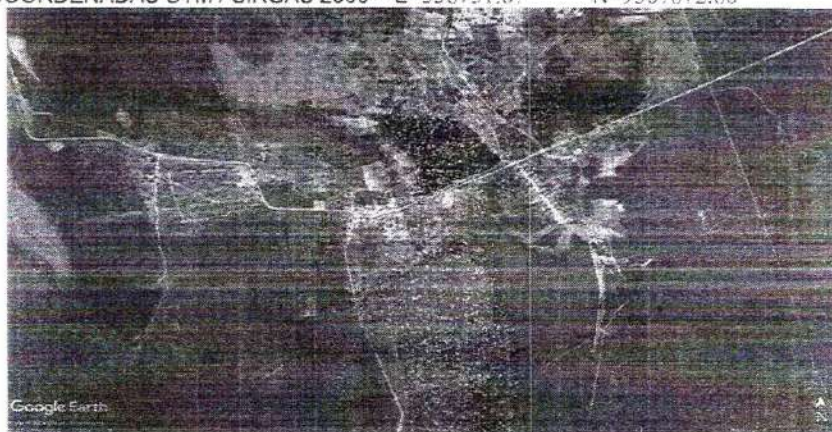
3ª CATEGORIA


0%

20.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=558751.67


N=9507872.60



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Silary Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento RUA DA TRAVESSIA 100 - FLORESTA - OCARA - CE | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 41 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

20.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento CREA: 01/0004585-1 | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 42 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

21.PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-21

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--|----------------|---------------|-------------------|
| | 0,00 | Areia silteosa argilosa, 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

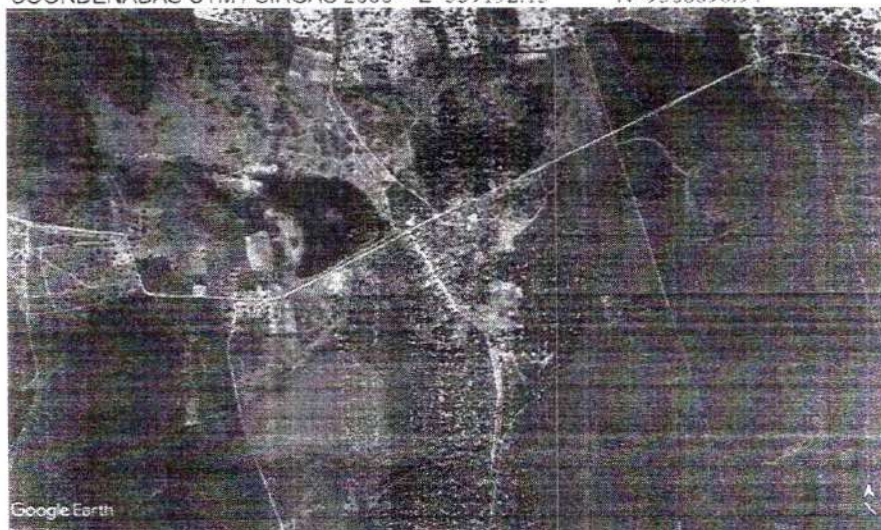
3ª CATEGORIA


0%

21.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=559192.15


N=9508096.94



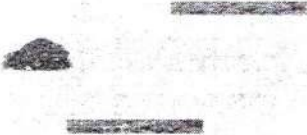
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 43 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

21.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



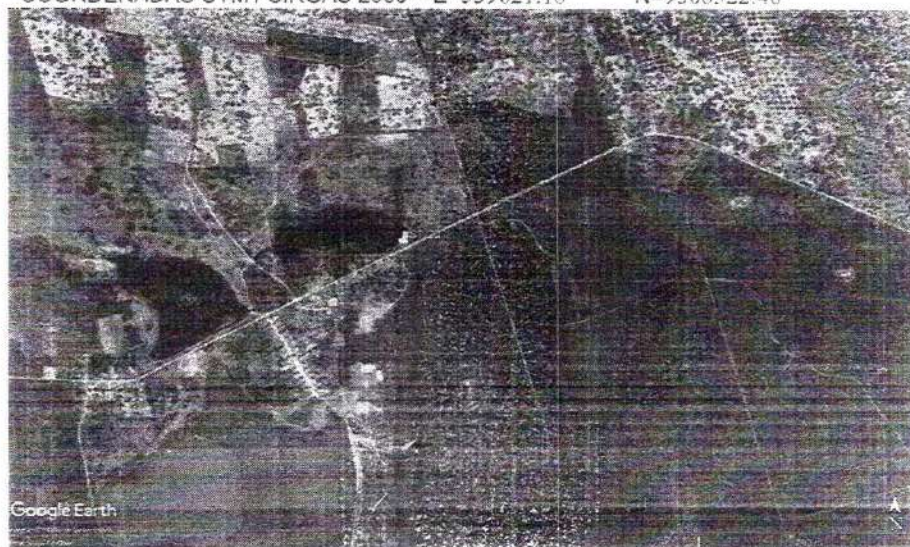
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Elerly Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 44 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


22. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-22

| 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 argilosa, de cor amarela e 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 | | | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | | | |
| PEDREGULHO | | | 1ª CATEGORIA | | 100% | |
| AREIA | | | 2ª CATEGORIA | | 0% | |
| ARGILA | | | 3ª CATEGORIA | | 0% | |

22.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=559621.18 N=9508322.40



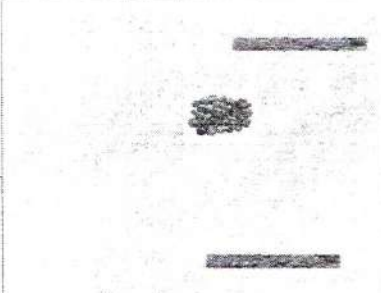
| | | | |
|--|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia <small>Soluções em Saneamento Ambiental e Saneamento Básico</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 45 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

22.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 46 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

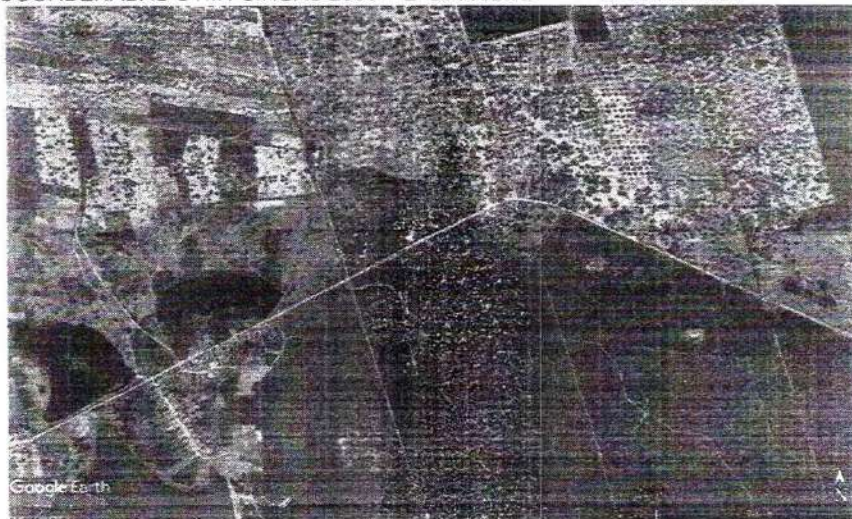
23. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-23


| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--|--|---------------|-------------------|
| | 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 | | | | |
| | 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% |

23.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560062.02 N=9508554.35



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 47 de 72 |
| | OPERA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

23.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



ST-23



RELATÓRIO

Nº 240216

END:

SERRAGEM - OCARA-CE

FOLHA:

48 de 72

OBRA:

SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE

DATA:

16/02/2024

AREA:

OBRAS

REV:

0

TÍTULO:

CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

24. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-24

| 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, 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

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%

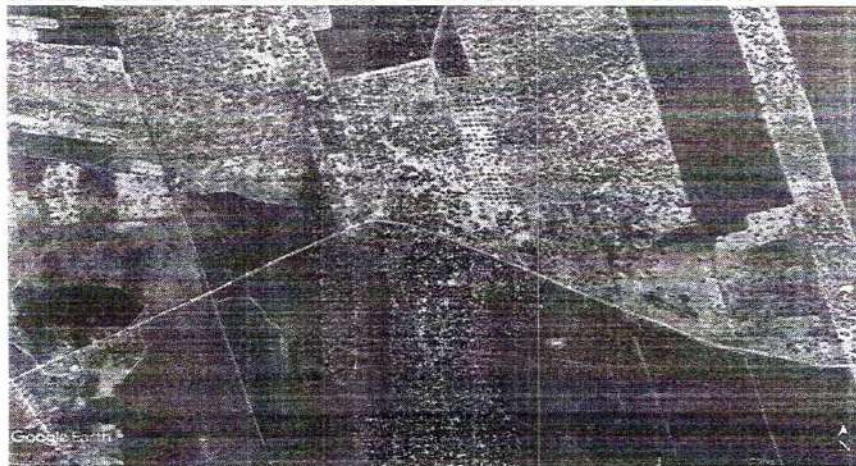
3ª CATEGORIA


0%

24.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560428.36

N=9508723.16



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  ELLERY Engenharia <small>Soluções em Topografia, Ambiental e Solo</small> <small>Telefone: (81) 3333-3333</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 49 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

24.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO





RELATÓRIO

Nº 240216

END

SERRAGEM - OCARA-CE

FOLHA

50 de 72

OBRA

SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE

DATA

16/02/2024

AREA

OBRAS

REV

0

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 |
|----------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| | 0,00 | Areia siltosa, 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

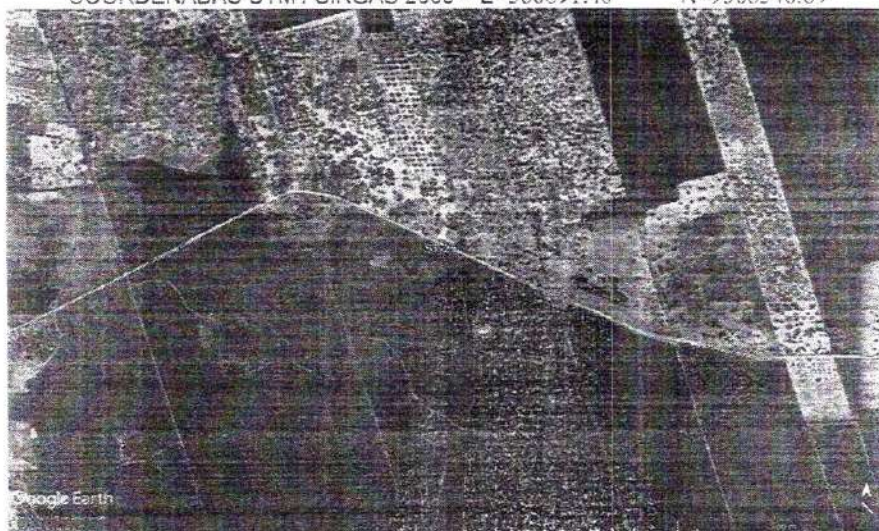
3ª CATEGORIA

0%

25.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560891.46

N=9508540.69





| | | |
|-----------|--|---------------------|
| RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 51 de 72 |
| OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

25.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO





| | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|--------------------|
| RELATÓRIO | | Nº 240216 | |
| END. | SERRAGEM - OCARA-CE | | FOLHA 52 de 72 |
| OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | | DATA 16/02/2024 |
| AREA | OBRAS | | REV 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

26.PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-26

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--|----------------|---------------|-------------------|
| | 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 FOI ENCONTRADO, A 10cm, NA DATA DO ENSAIO

SILTE

CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

PEDREGULHO

1ª CATEGORIA

100%

AREIA

2ª CATEGORIA

0%

ARGILA

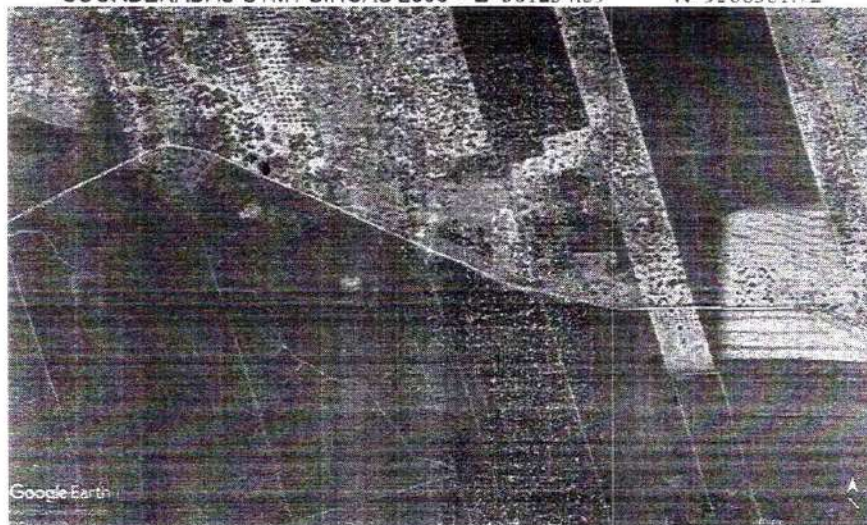
3ª CATEGORIA


0%

26.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=561254.59


N=9508381.72




| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 53 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

26.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 54 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

27. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-27

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--------------------------------|--|---------------|-------------------|
| 0,00 | 0,10 | Areia siltosa, 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

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



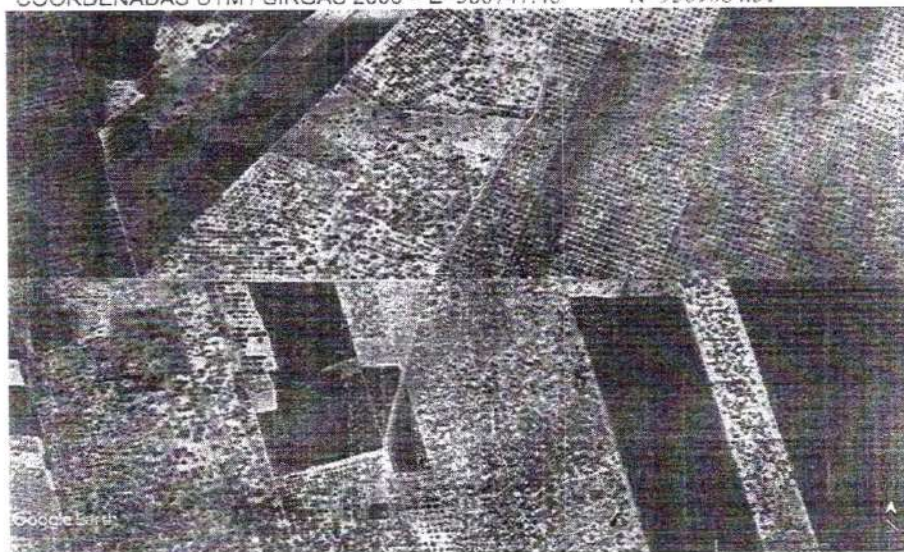
3ª CATEGORIA


0%

27.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560747.48

N=9509884.31



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Engenharia, Arquitetura e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 56 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

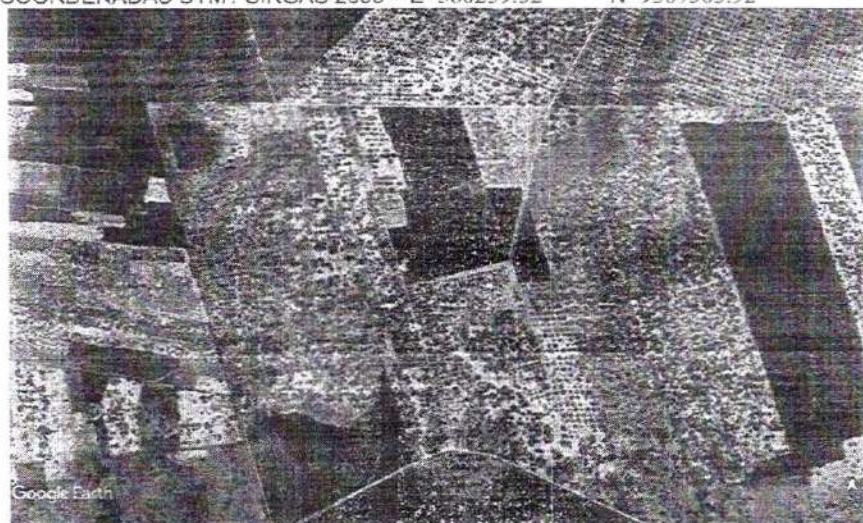
28. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-28


| 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, 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 | | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | |
| PEDREGULHO | | 1ª CATEGORIA | 100% |
| AREIA | | 2ª CATEGORIA | 0% |
| ARGILA | | 3ª CATEGORIA | 0% |

28.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560259.32 N=9509303.92



| | | | |
|--|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia Soluções em Engenharia Ambiental e Saneamento | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 57 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

28.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|--|-----------|--|---------------------|
|  Ellery Engenharia <small>Engenharia de Projeto, Consultoria e Soluções</small> <small>Rua: Carlos de Campos, 100 - Jd. Santa Helena - São Paulo - SP</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 58 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

29. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-29

| 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 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%

ARELA

2ª CATEGORIA

0%

ARGILA

3° CATEGORIA


 $G^{v/c}$

29.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560073.52


N=9509891.88



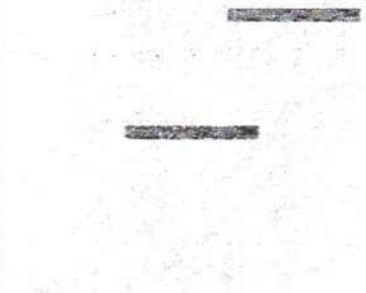
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  ELLARY Engenharia <small>Soluções em Saneamento Ambiental e Saneamento</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 59 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

29.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | BND: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 60 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

30. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-30

| 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 | | | | |
| | 1,00 | | | | |

LEGENDA

ATERRO

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



NÍVEL DA ÁGUA(m)

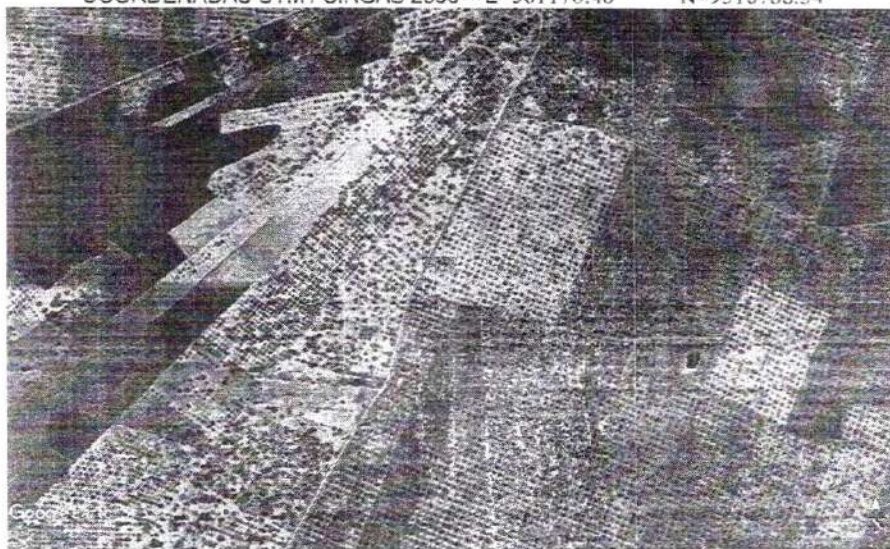
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

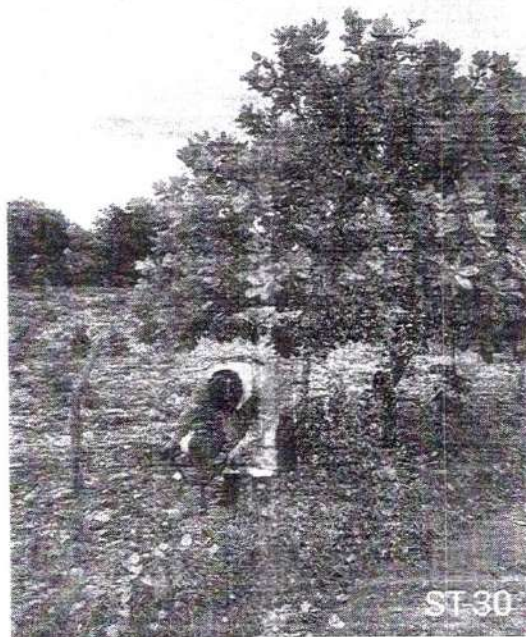
30.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=561176.46 N=9510788.34



| | | | |
|---|-------------------------------|---|-----------|
|  Ellery Engenharia <small>Soluções em Engenharia, Arquitetura e Urbanismo</small> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | FOLHA: | 61 de 72 | |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | |
| | DATA: | 16/02/2024 | |
| AREA: | OBRAS | | REV.: 0 |
| TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | |





30.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|--|------|---------------------|
|  <p>Illery Engenharia Soluções em Topografia, Ambiental e Obras</p> | RELATÓRIO | | Nº 240216 |
| | END: | | |
| | SERRAGEM – OCARA-CE | | FOLHA: 62 de 72 |
| | OBRA: | | |
| | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | | DATA: 16/02/2024 |
| ÁREA: | | | |
| OBRAS | | REV: | 0 |
| TÍTULO: | | | |
| CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

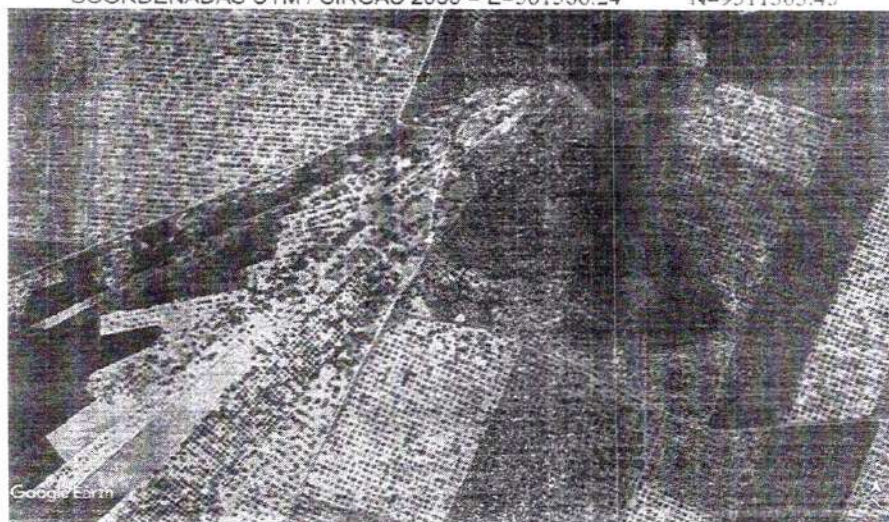
31. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-31


| 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, 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 | | 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% |

31.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=561566.24 N=9511563.45



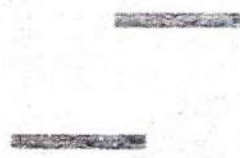
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  Silary Engenharia <small>Soluções em Saneamento, Ambiental e Urbanas</small> | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 63 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TITULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

31.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: 64 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| TITULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

32.PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-32

| Nº DE AMOSTRAS | PROF. DA CAMADA (1,00m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PERFIL GRÁFICO | NÍVEL DA ÁGUA | MUDANÇA DA CAMADA |
|----------------|-------------------------|--------------------------------------|--|---------------|-------------------|
| 0,00 | 0,10 | Areia siltosa, fina, 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

SILTE

PEDREGULHO

AREIA

ARGILA



NÍVEL DA ÁGUA(m)

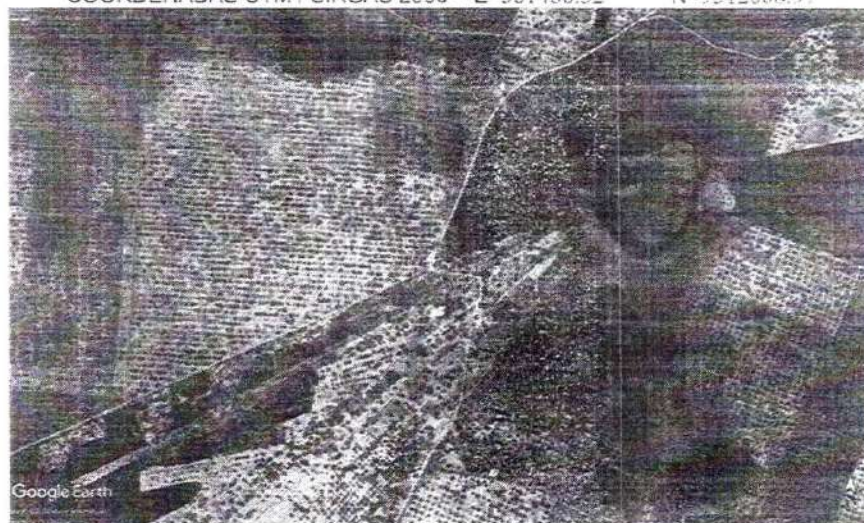
O NÍVEL DA ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NA DATA DO ENSAIO


CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO

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

32.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=561466.52 N=9512008.97



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 65 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

32.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO





RELATÓRIO

Nº 240216

END:

SERRAGEM – OCARA-CE

FOLHA

66 de 72

OBRA:

SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE

DATA:

16/02/2024

AREA:

OBRAS

REV:

0

TÍTULO:

CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

33. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-33

| 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, fina, 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

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%

33.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=561594.09

N=9512337.41





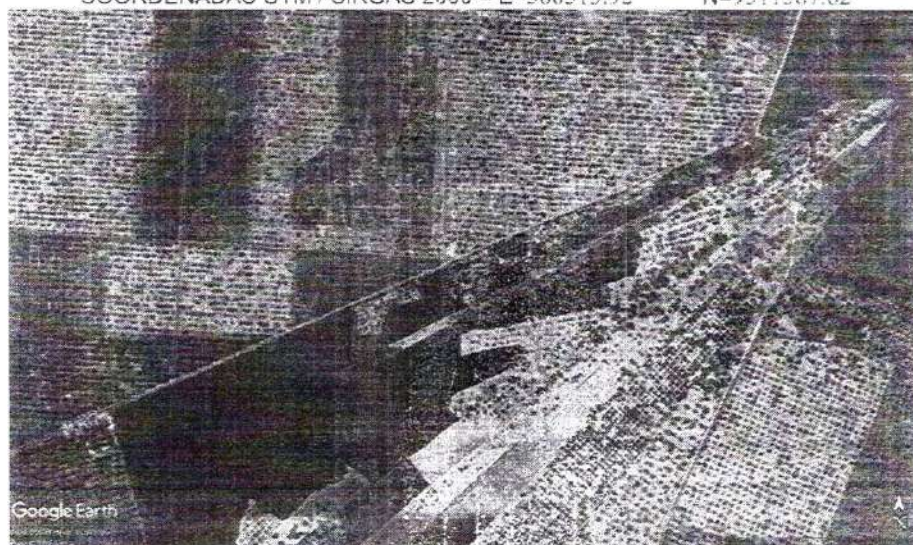
| | |
|---|------------------|
| RELATÓRIO | Nº 240216 |
| END: SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 68 de 72 |
| OBRA: SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| AREA: OBRAS | REV: 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |


34. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-34

| 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, fina, de cor amarela. | | | 1 | | |
| | 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 | | CATEGORIA DO MATERIAL ANALISADO | | | | | |
| PEDREGULHO | | 1ª CATEGORIA | | | | 100% | |
| AREIA | | 2ª CATEGORIA | | 0% | | | |
| ARGILA | | 3ª CATEGORIA | | 0% | | | |

34.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO


COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=560513.92 N=9511567.62



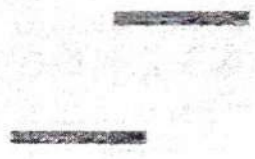
| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END: | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA: 69 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV.: 0 |
| | TÍTULO: | CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | |

34.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | |
|---|-----------|--|---------------------|
|  | RELATÓRIO | Nº 240216 | |
| | END. | SERRAGEM - OCARA-CE | FOLHA 70 de 72 |
| | OBRA | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM - OCARA-CE | DATA: 16/02/2024 |
| | ÁREA | OBRAS | REV 0 |
| TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | |

35. PERFIL INDIVIDUAL DA SONDAGEM: ST-35

| 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, fina, 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

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

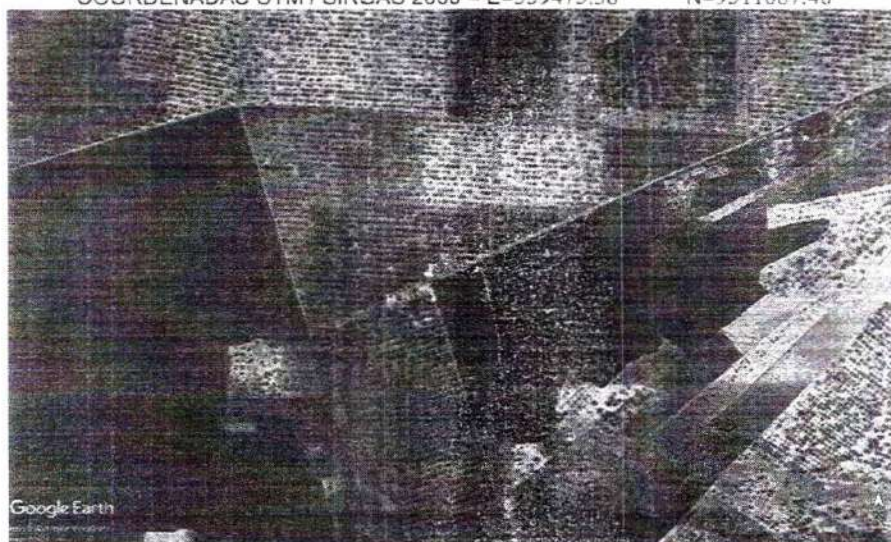
3ª CATEGORIA


0%

35.1 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

COORDENADAS UTM / SIRGAS 2000 = E=559475,38

N=9511087,40




| | | | | |
|---|-----------|--|--------|------------|
|  <p>Ellery Engenharia Soluções em Topografia, Altimetria e Geodésia</p> | RELATÓRIO | Nº 240216 | | |
| | END: | SERRAGEM – OCARA-CE | FOLHA: | 71 de 72 |
| | OBRA: | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | DATA: | 16/02/2024 |
| | AREA: | OBRAS | REV: | 0 |
| | TITULO: | | | |

CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

35.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



|  <p>Ellery Engenharia Obras em Saneamento, Habitação e Saneamento</p> | RELATÓRIO | | Nº 240216 | | | | | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|--|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|----|
| | END: | | SERRAGEM – OCARA-CE | | | | | | | | |
| | FOLHA: | | 72 de 72 | | | | | | | | |
| | OBRA: | | SISTEMA CHE GUEVARA- SERRAGEM – OCARA-CE | | | | | | | | |
| | DATA: | | 16/02/2024 | | | | | | | | |
| AREA: | | OBRAS | REV: 0 | | | | | | | | |
| TÍTULO: | | | | | | | | | | | |
| CARACTERIZAÇÃO DE SOLO | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CATEGORIA MÉDIA DE SOLOS DOS FUROS ENSAIADOS (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATERIAL DE 1ª CATEGORIA</td> <td>89%</td> </tr> <tr> <td>MATERIAL DE 2ª CATEGORIA</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>MATERIAL DE 3ª CATEGORIA</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | CATEGORIA MÉDIA DE SOLOS DOS FUROS ENSAIADOS (%) | | MATERIAL DE 1ª CATEGORIA | 89% | MATERIAL DE 2ª CATEGORIA | 11% | MATERIAL DE 3ª CATEGORIA | 0% |
| CATEGORIA MÉDIA DE SOLOS DOS FUROS ENSAIADOS (%) | | | | | | | | | | | |
| MATERIAL DE 1ª CATEGORIA | 89% | | | | | | | | | | |
| MATERIAL DE 2ª CATEGORIA | 11% | | | | | | | | | | |
| MATERIAL DE 3ª CATEGORIA | 0% | | | | | | | | | | |
| <p><i>Francisco Lauro Lima Falcão</i></p> <p>27.372.334/0001-42 ELLERY ENGENHARIA EIRELI RUA RAFAEL FERREIRA FAÇANHA, 100 C35 LAGOA REDONDA - CEP: 60.831-510 Fortaleza - Ceará</p> | | | | | | | | | | | |

10.4 ART DE SONDAGEM

Página 1/1



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

CRT 02

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2201946325

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 02

INICIAL

1. Responsável Técnico

EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY

Título profissional: TÉCNICO EM AGRIMENSURA, TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

RNP: 02576793320

2. Contratante

Contratante: **LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**

CPF/CNPJ: 12.641.609/0001-29

RUA ESTUDANTE ANTONIO BRITO

Nº: 1094

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: QUADEÁ

UF: CE

CEP: 63900017

País: Brasil

Telefone:

Email:

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 8.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUM

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**

CPF/CNPJ: 12.641.609/0001-29

RUA ESTUDANTE ANTONIO BRITO

Nº: 1094

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: QUADEÁ

UF: CE

CEP: 63900017

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: -4.974327 Longitude: -38.019425

Data de Início: 04/07/2022

Previsão de término: 31/12/2022

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA

Quantidade

Unidade

15 - EXECUÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> 43082 - ENSAIO DE SOLOS

1,000

un

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

5. Observações

ENSAIOS PARA FINS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS, NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CRT/CFT (Valor Padrão):

8. Assinaturas

Devero serem verdadeiras as informações acima

Quadeá, 13 de JULHO de 2022

Local:

Data:

Responsável Técnico: EVERARDO AYRES CORREIA ELLERY - CPF:

025.767.933-20

Contratante: LM PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA - CNPJ:

12.641.609/0001-29

9. Informações

10. Valor

Valor do TRT: R\$ 55,26

Pago em: 13/07/2022

Nosso Número: 8223573730

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sincetel.br/publico/>, com a chave: d7a07
Impresso em: 14/07/2022 às 17:41:56 por: jcp: 2604/214-8696/220e-n5ed:15e-dat:5:57ae

www.cft.org.br

Tel: 0600 016 1515

CFT

Conselho Federal dos Técnicos Industriais



11.0 PROJETO DE INTERFERÊNCIAS

O sistema de abastecimento d'água da comunidade do complexo Assentamento Che Guevara no município de Ocara, possui um trecho da adutora de água tratada que será assentada na faixa de domínio da BR-122 que perpassa pela comunidade. Sendo assim, o presente tópico, visa detalhar a execução da tubulação da adutora dentro da faixa de domínio a ser executada sob a BR-122.

11.1 INFORMAÇÕES DE INTERFERÊNCIAS NA BR-122

Trecho de ocupação da faixa de domínio no sentido longitudinal:

Extensão do trecho longitudinal DN 150mm: 80,00m

Extensão do trecho longitudinal DN 100mm: 3.291,94m

Produto a ser transportado nas tubulações DN 150mm e DN 100mm: água tratada;

Natureza e especificação do material da tubulação: PVC DEFoFo (p/ DN 150mm) e PVC PBA (p/ DN 100mm)

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

11.2 ESTUDOS NECESSÁRIOS PARA EXECUÇÃO

11.2.1. 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 de travessias, em virtude de o projeto não conter nenhuma travessia na sua faixa de domínio. Nessas circunstâncias, portanto, não haverá impactos nos elementos estruturais da rodovia.

11.2.2. 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.

11.2.3. Estudo de interferências existentes

Conforme verificado *in loco* não há interferências no trecho a ser utilizado na faixa de domínio.

11.2.4. 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.

11.2.5. Remoção da sinalização de advertência

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

11.2.6. 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.

11.2.7. Condições da pavimentação da BR-122

- Nos trechos onde há intervenções para implantação da referida rede de distribuição, a pavimentação asfáltica da BR-122 encontra-se em perfeito estado de conservação.

11.3 CÁLCULOS

11.3.1. Considerações iniciais

Neste item será detalhado separadamente o cálculo da área de ocupação da faixa de domínio da Rodovia Federal, no sentido longitudinal, utilizando o diâmetro externo das tubulações. Para tubulações de 150 mm em PVC DEFoFo e 100mm em PVC PBA, de acordo com a ABNT NBR 12215, os diâmetros externos adotados são de 170mm e 110 mm, respectivamente.

11.3.2. 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) |
| 170 | 80,00 |
| 110 | 3.291,94 |

Os trechos de 80,00m (DE 170mm) e 3.291,94m (DE 110mm) que utilizarão a faixa de domínio se tratam de tubos de material PVC DEFoFo e PVC PBA CL-12, respectivamente. 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 | |
|---|-----------------------------|
| A = área de ocupação na faixa de domínio em m ² | Considerando que: |
| E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m | D = 170 mm E = 80,00 m |
| Temos que: | |
| $A = D \times E \rightarrow A = (170/1.000) \times 80,00 = 13,60 \text{ m}^2$ | |

| Cálculo da área de ocupação no sentido longitudinal | |
|---|--------------------------------|
| A = área de ocupação na faixa de domínio em m ² | Considerando que: |
| E = extensão da tubulação na faixa de domínio em m | D = 110 mm E = 3.291,94 m |
| Temos que: | |
| $A = D \times E \rightarrow A = (110/1.000) \times 3.291,94 = 362,11 \text{ m}^2$ | |

12.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

12.1 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>

12.2 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 de Obras da Prefeitura municipal de Beberibe/Secretaria do Desenvolvimento Agrário para 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 Prefeitura Municipal.

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 Prefeitura Municipal / 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.

12.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

12.3.1 - Generalidades

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

12.3.1.1 - Encargos e Responsabilidades

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

12.3.1.2 - 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:

12.3.1.3 - Encargos Administrativos

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores, 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.

12.3.1.4 - 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.

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 à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)

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

12.3.1.5 - 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.

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.

12.3.1.9 - 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:

Peio 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.

12.3.1.10 - 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.

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.

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

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

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.

12.3.1.12 - 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:

12.3.1.13 - Materiais

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

12.3.1.14 - 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.

12.3.1.15 - Veículos e Equipamentos

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

12.3.1.16 - Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos

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

12.3.1.17 - Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

12.3.1.18 - 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.

12.3.1.19 - 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.

12.3.1.20 - 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.

12.4 SERVIÇOS PRELIMINARES

12.4.1 - 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.

12.5 OBRA CIVIL

12.5.1 - Assentamentos de Tubos e Peças

12.5.1.1 - Locação e Abertura de Valas

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

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

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

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

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

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

12.5.1.2 - Movimento de Terra

12.5.1.2.1 - Vala

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

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

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

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

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

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

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

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos 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.

12.5.1.3 - 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, enxada ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha

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

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

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

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

● **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

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

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

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

12.5.1.4 - Assentamento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.5.1.5 - Cadastro

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

12.5.1.6 - Caixas de Registros e Ventosas

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

12.5.1.7 - Armazenamento de Materiais

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

12.5.1.8 - Transporte, Carga e Descarga de Materiais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.6 SERVIÇOS DE CONCRETOS

12.6.1 - Concreto Simples

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

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

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

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

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

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

12.7 CONCRETO ESTRUTURAL

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

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

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

• Dosagem

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

• Amassamento ou mistura

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

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

Camada de brita;

Camada de areia;

A quantidade de cimento;

O restante da areia e da brita.

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

• Transporte

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

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

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

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

- **Lançamento**

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

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

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

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

- **Adensamento**

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

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

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

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

- **Cura**

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

- **Junta de concretagem**

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

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

- Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;
- Nas vigas bi apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;
- Nas paredes bi engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;

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

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

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

- Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;
- Jato de areia, após 12 horas de interrupção;
- Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

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

- **Reposição do concreto falho**

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

-Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

-Demarcação de área a reparar;

A-piloamento da superfície e limpeza;

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

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

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

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

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

-Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

Proteção da superfície contra 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, executada 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 sequência:

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

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

Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

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

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

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

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.

12.8 FÔRMAS

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

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

Serão aceitos, também formas em 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.

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

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

12.9 ARMADURAS

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

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

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

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

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

12.10 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

12.10.1 - Ferro Fundido

• Geral

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

• Tubos

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

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

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

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

- **Conexões**

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

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

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

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

- **PVC RÍGIDO**

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

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

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 ferro 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 ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico e junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

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

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

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

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

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

- **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

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

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP \cdot 1.3992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

- **LIMPEZA E DESINFECÇÃO**

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

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

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

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

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

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar 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.

12.11 CONJUNTO MOTO BOMBAS

12.11.1 - Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento

• Geral

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

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

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

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

BOMBEADOR

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

Tabela 11^B

MOTOR

| CARACTERÍSTICAS | ESPECIFICAÇÕES |
|-----------------|--|
| Eixo | Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304 |
| Extrator | Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício |

| | |
|------------------|---|
| Mancal Axial | Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato |
| Suporte superior | Aço inox AISI 304 |
| Suporte inferior | Aço inox AISI 304 |
| Carcaça | Aço inox AISI 304 |

Tabela 12^a

● Pintura dos Equipamentos

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

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

● Abrigo para quadro de comando

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

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

- **Proteção para poços tubulares**

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

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

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços. Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

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

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

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

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

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**

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

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

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

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora,

chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, 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.

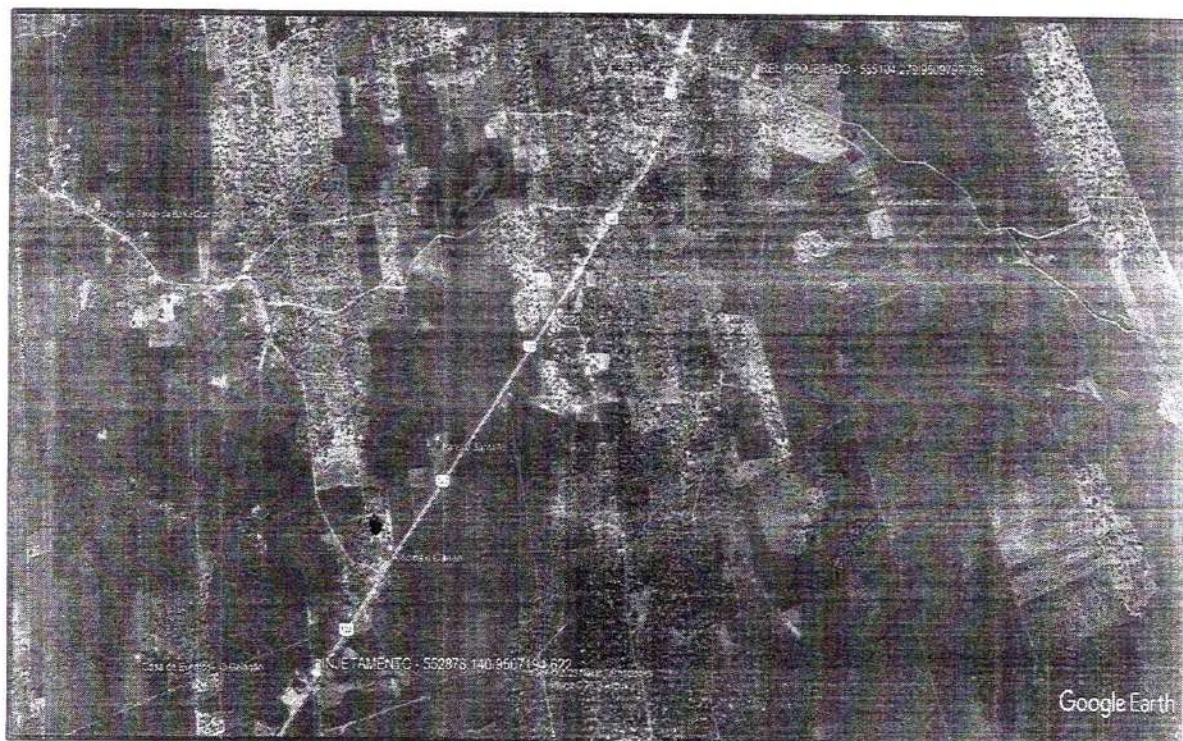
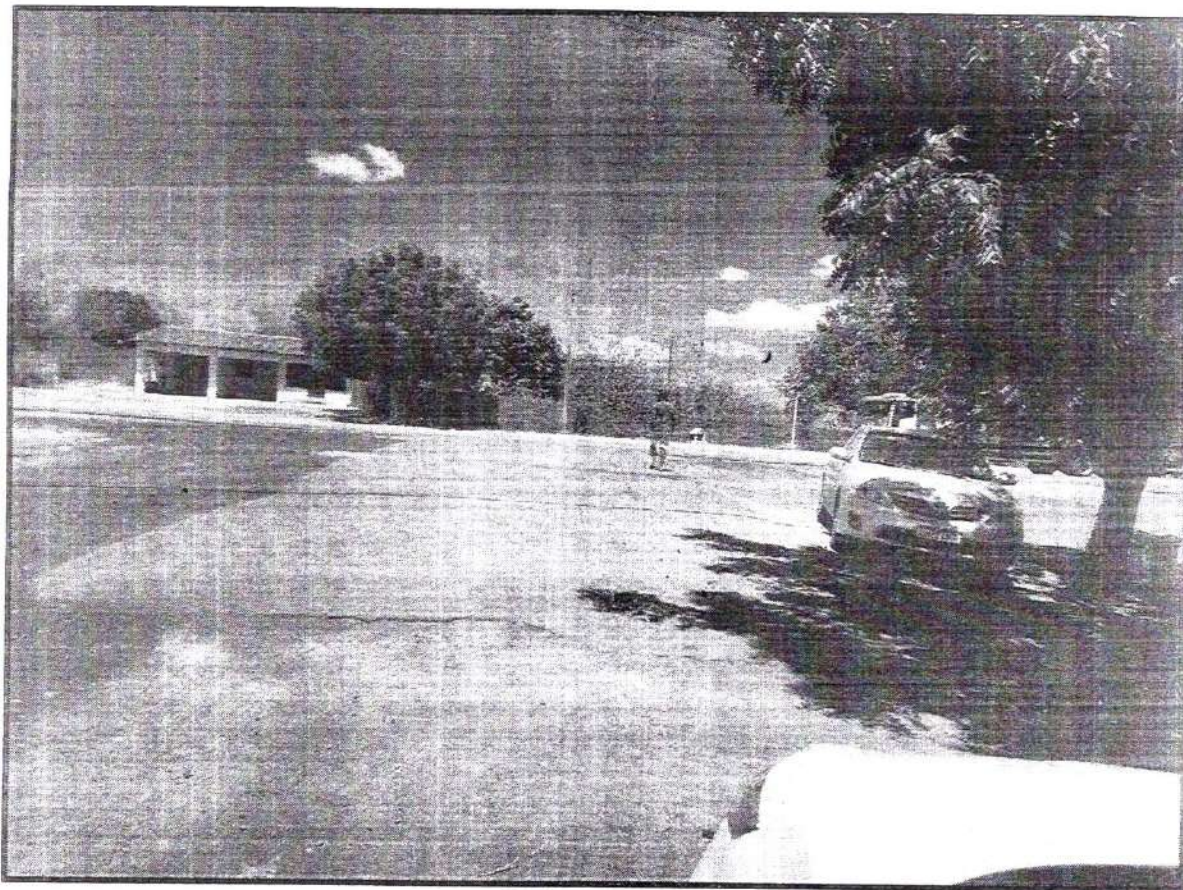
- **Garantia**

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.

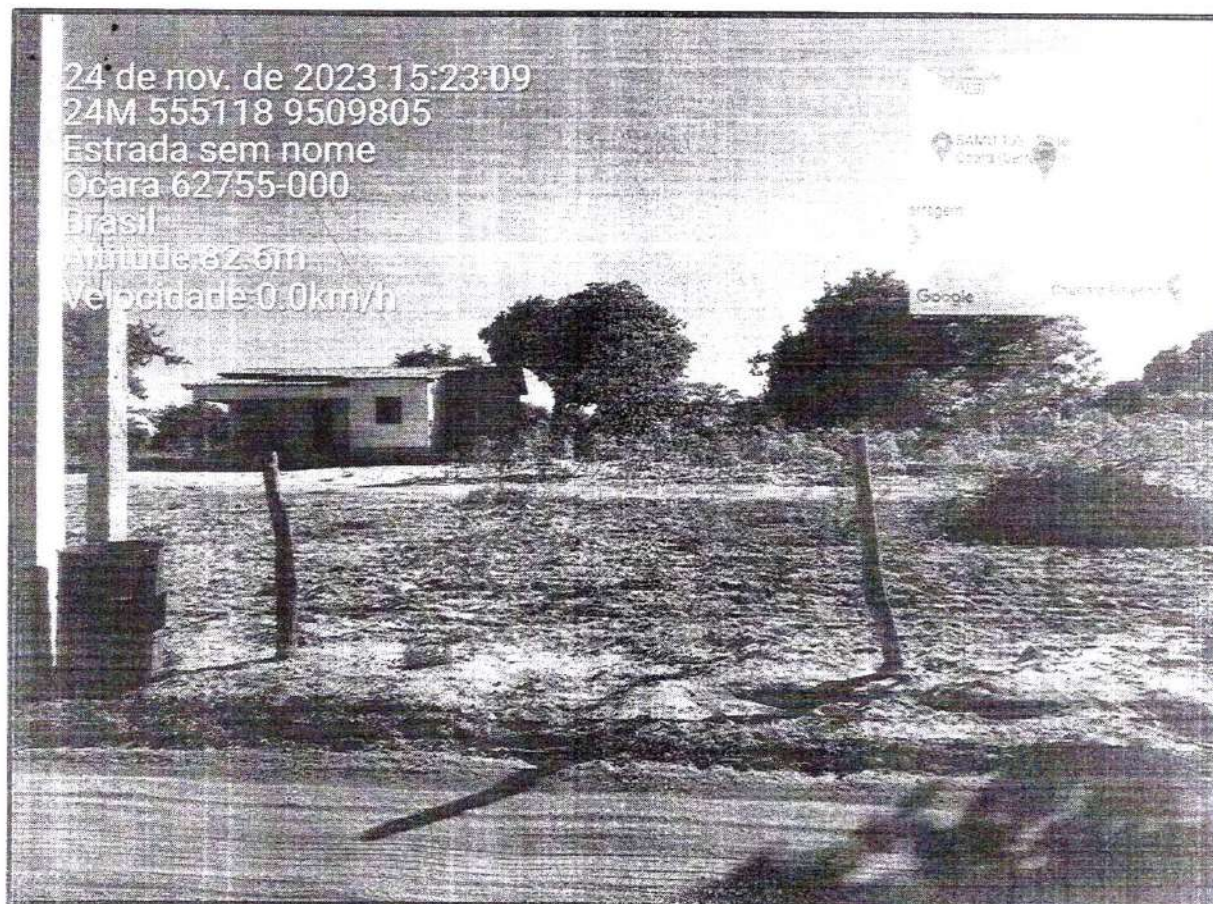
Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.

197

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



CAPTAÇÃO – INJETAMENTO EM AAT - X=552878.140 / Y=9507194.622



RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO: X=555104.279 / Y=9509797.798

LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA



RELATÓRIO DE ANÁLISE

Pag.: 1 / 1

001377/2024

| Dados do Solicitante | | | | | |
|--|---|---------------|----------------|----------------------------|--|
| Solicitante | SISAR - BBA | | CPF/CNPJ | 04.715.088/0001-89 | |
| Contato: | (88)3412-0763 | | Município: | QUIXADÁ - CE | |
| Endereço: | RUA INDUSTRIAL AZIZ OKKA BAQUIT, 303 - CURICARA | | | | |
| Amostra | | | | | |
| Matriz | ETA | | Data Emissão | 22/01/2024 | |
| Local da Análise | LABORATÓRIO MV - QUIXADÁ | | | | |
| Amostras recebidas em | 28/11/2023 | Data Análise | 30/11/2023 | Chuva nas Últimas 48 Horas | NAO |
| Responsável pela Coleta: | MATHEUS | | | | |
| Data da Coleta | 28/11/2023 | | Hora da Coleta | 13:00 | |
| Reg N° | Identificação da Amostra | | | Coletada em | |
| 001409 | COMPLEXO BATENTE - OCARA | | | 28/11/2023 | |
| DETERMINAÇÃO | 001409 | METODOLOGIA | LQ | IM | ESPECIFICAÇÕES |
| Cloro Residual Livre (mg Cl em Cl ₂ /L) | 3,0 | SMWW 4500CL-G | - | | 0,2-5,0 (sistema de abast.) - 0,5-5,0 (carro pipa) |
| Coliforme Totais (Presença/Ausência) | Ausência | SMWW 9223-B | - | | Ausência em 100mL - |
| Cor Aparente (mgPt-Co/L) | 25,0 | SMWW 2120-B | - | | VMP - 15 |
| E. Coli (Presença/Ausência) | Ausência | SMWW 9223-B | - | | Ausência em 100mL - |
| pH | 7,96 | SMWW 4500-B | - | | - |
| Turbidez (NTU) | 3,34 | SMWW 2130B | 0,01 | | VMP - 5,0 |

O parâmetro cor aparente está em desconformidade com a portaria do ministério da saúde.

PORTARIA DE GNMS Nº885 DE 04/05/2021 - MINISTÉRIO DA SAÚDE

NOTAS:

O resultado deste ensaio tem significância restrita e se aplicam somente a(s) amostra(s) analisada(s).
POP - Procedimento Operacional Padrão - Centro Analítico
SMP/MTV - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
LQ - Limite de Quantificação
IM - Valor Máximo Permitido
Este Relatório de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
NTU - Unidade Nefelométrica de Turbidez
UPC - Unidades Formadoras de Colônias
M - Intensidade de Medição
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 pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras em suas dependências. Se as condições da amostra apresentar algum dano, o cliente é avisado e os ensaios são realizados somente com autorização.
Os ensaios foram realizados nas instalações permanentes do laboratório.



Sistema para validação do laudo

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:
<https://sqgsistemas.com.br/laudoaguas/>, informando o código:
1DDEAACD35E8EDD945C1AA3FCC3664C3

XXX FIM DE RELATÓRIO XXX

Fernando Victor Galvão Ponte

FERNANDO VICTOR GALDINO PONTE
DIRETOR TÉCNICO - CRQ 103000911

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/CE
|(88)99452-7139 | MV@MVENGENHARIAQUIMICA.COM.BR |

PARECER TÉCNICO DO SISAR



Parecer Técnico 01/2024

| | |
|---|-------------------------------|
| SISAR: | Interessado: |
| Sistema Integrado de Saneamento Rural da Bacia do Banabuiú - SISAR BBA | Prefeitura Municipal de Ocara |
| Assunto: | |
| Injetamento em adutora existente | |
| Parecer: | |
| <p>Em resposta a prefeitura municipal de Ocara, a qual solicita declaração de viabilidade técnica da adutora de água tratada do Complexo do Batente, para atendimento ao sistema de abastecimento de água das comunidades de Assentamento Che Guevara, Açude Novo, Seringueira e Lagoa dos Firmino. Declaramos para os devidos fins que existe VIABILIDADE TÉCNICA para injetamento na adutora em questão, desde que sejam respeitadas as condicionantes abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da reservação da estação elevatória de água tratada localizada na comunidade de Lagoa Bonita nas coordenadas UTM: 549251.00/9490657.00. (conforme parceria para conclusão do SAA de Mocoré dos Cosme); e • Assentamento de 8.000,00m de tubos PVC DEFOFO DN 100mm para a melhoria no abastecimento de água nas comunidades de Corrego do Facó e Antônio Conselheiro. <p>Essas condicionantes são necessárias para o não desabastecimento das comunidades atendidas atualmente. Uma vez que uma parada do sistema, mesmo que seja rápida, despressuriza a adutora, dificultando a normalização no atendimento das comunidades localizadas no final do trecho.</p> | |

gub

Documento assinado digitalmente
MARCIO CRUZ BENICIO LOPES
Data: 04/01/2024 16:24:56-0000
Verifique em: <https://validar.in.gov.br>

DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA

| | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|------------------|
|  | | Declaração de Viabilidade Técnica de Água | | 001/2024 |
| Informações Gerais | | | | |
| Município: | | Localidade/Bairro: | | |
| Ocara | | Assentamento Che Guevara/Açude São José/Seringueira e Lagoa dos Firmino | | |
| Interessado: | | Telefone: | | |
| Prefeitura Municipal de Ocara | | - | | |
| Nome do Empreendimento: | | Processo: | | |
| Ampliação- SAA Complexo do Batente | | - | | |
| Endereço do Empreendimento: | | | | |
| Assentamento Che Guevara/Açude São José/Seringueira e Lagoa dos Firmino | | | | |
| Dados Complementares | | | | |
| Tipo de Empreendimento: | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Res. Unifamiliar <input type="checkbox"/> Residencial Multifamiliar <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Institucional <input type="checkbox"/> Loteamento <input type="checkbox"/> Minha Casa Minha Vida <input type="checkbox"/> Reassentamento <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Outros | | | | |
| Número de unidades (unid): | | Nº de Pavimentos: | | |
| 253 | | - | | |
| SISAR (BACIA): | | Renovação: | | |
| SISAR- BBA | | <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não | | |
| Setor de Abastecimento | | Vazão Média de Adução de Tratada (L/S): | | |
| Complexo do Batente | | - | | |
| Consumo per capita (L/hab.d): | | Taxa Ocupação (hab/dom): | | |
| 100 | | 3,78 | | |
| Pressão média (mca): | | Estudo de Pitometria: | | |
| 30,26 - (UTM: 553095.69/9506474.95) | | (UTM: 553095.69/9506474.95) | | |
| *Premissas para elaboração de projeto | | | | |
| Documentação | | | | |
| Documentação Fornecida Pelo Interessado/SISAR | | | | |
| <input type="checkbox"/> Ofício <input type="checkbox"/> Layout Geral <input checked="" type="checkbox"/> Croqui <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Pressão e Vazão <input type="checkbox"/> Planta de Situação e Locação <input type="checkbox"/> Cópia do CPF e RG do Proprietário ou Representante Legal da Empresa | | | | |
| Documentação Fornecida Pelo SISAR | | | | |
| <input type="checkbox"/> Estudo de Pitometria <input type="checkbox"/> Croqui Com Previsão de Interligação <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Melhorias Operacionais | | | | |
| Declaração de Viabilidade Técnica | | | | |
| Viabilidade ao Sistema Existente | | Data de Emissão: | | Validade da DVT: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não | | 05/01/2024 | | 05/10/2025 |
| Especificação do Ponto e Localização da Interligação: | | | Ponto de Injetamento: | |
| ADUTORA DE ÁGUA TRATADA- COMPLEXO DO BATENTE | | | UTM 552881.00 m E 9507193.00 m S | |
| Se Viável - Condições a serem atendidas pelo interessado na condição de viabilidade: | | | | |
| Declaração de Viabilidade Técnica de Água - SISAR BBA | | | | |



**Declaração de Viabilidade
Técnica de Água**

001/2024

Ampliação do sistema adutor, interligando o trecho entre as comunidades de Lagoa Bonita e Córrego do Faco.

Declaramos que, embasados nas análises técnicas apontadas no parecer técnico de número 01/2024 expedido pelo SISAR BBA – Sistema Integrado de Saneamento Rural da Bacia do Banabuiú, em 05 de janeiro de 2024, o qual trata da análise da viabilidade técnica quanto à autorização de uso, por meio de um injetamento, da Adutora de Água Tratada do Complexo do Batente para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) das comunidades de Assentamento Que Guevara/Açude São José/Seringueira e Lagoa dos Firmino, assim como na concretização das ações propostas em reunião com a administração do município, para o atendimento à demanda. Desta forma, estamos de acordo com o injetamento conforme as características técnicas previstas em projeto.

Observações:

1. No ato de renovação a DVT poderá ser alterada em função das condições do sistema existente à época da renovação;
2. Em caso de necessidade de análise do projeto pelo SISAR, informamos que a DVT deverá estar vigente (com pelo menos 30 dias antes do encerramento da vigência) e ser anexada ao projeto;
3. No ato de recebimento do empreendimento pelo SISAR, a DVT também deverá estar válida;
4. O SISAR não garante atendimento em caso de empreendimento já em construção sem nenhum estudo de DVT anterior que garanta o abastecimento;
5. A aprovação do projeto não implica no recebimento e operação do empreendimento por parte do SISAR. Para que isto ocorra, o interessado deverá informar o SISAR sobre o início da obra para que sejam realizados acompanhamento e fiscalização da mesma e após sua conclusão, deverá ser solicitado formalmente o recebimento do empreendimento, onde serão verificados a compatibilidade com o projeto aprovado, a viabilidade econômico-financeira dentre outros critérios.

Assinaturas:

Gerente Técnico – SISAR BBA



Documento assinado digitalmente
MARCIO CRUZ BENICIO LOPES
Data: 05/01/2024 10:14:51 -0300
Verifique em <https://validar.jo.gov.br>

SANESOLUTI

Relatório Pressão e Vazão

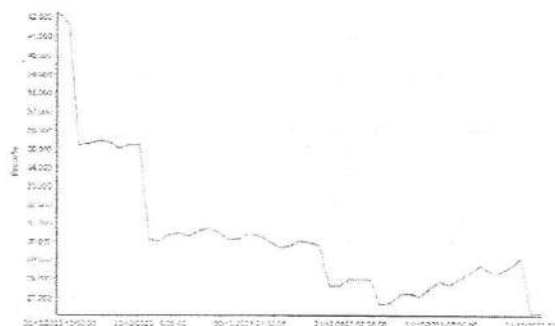
Data: 27/12/2023

Hora: 10:49:26

Página: 2 / 2

| Unidade de negócio: UNBBA - SEDE | | Estação: 14115 | | Nº Relatório: 001 | | |
|--------------------------------------|------------|---|---------|---------------------------------------|----------|---------|
| Unidade Operacional: Núcleo Ocara | | Local: BR 122, SN Ocara | | Número serie: | | |
| Equipamento utilizado: 0 | | Período: 20/12/2023 12:00:00 21/12/2023 12:00:00 | | Intervalo das leituras: 15 minutos | | |
| Pontos | Data | Hora | Vazão > | Volume S | Volume G | Pressão |
| 808 | 21/12/2023 | 08:00:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 27,97 |
| 809 | 21/12/2023 | 08:30:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 28,35 |
| 810 | 21/12/2023 | 09:00:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 28,70 |
| 811 | 21/12/2023 | 09:30:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 28,38 |
| 812 | 21/12/2023 | 10:00:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 28,35 |
| 813 | 21/12/2023 | 10:30:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 28,64 |
| 814 | 21/12/2023 | 11:00:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 29,07 |
| 815 | 21/12/2023 | 11:30:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 26,26 |
| 816 | 21/12/2023 | 12:00:00 | 0,0000 | 0,000 | 90,000 | 26,23 |

Monitoramento de Pressão



Pressão (mca)

Mínimo: 26,23

Máximo: 42,18

Média: 30,26

* Fim do relatório

Executado por:

Responsável:

TERMO DE DOAÇÃO

TERMO DE DOAÇÃO E SERVIDÃO PÚBLICA

Saibam quantos este termo virem, que no dia 22 de março de 2024, no município de Ocara, estado do Ceará, o Sr. **DANILO GERONIMO DA SILVA**, Brasileiro, casado, natural de Ocara/CE, agricultor, inscrito no CPF nº 060.162.053-46, portador do RG nº 2007290743-0, expedida pela SSPDS/CE e seu cônjuge a Sra. **MARIA ADRICIA FONSECA DA SILVA**, Brasileira, casada, natural de Pacajus/CE, agricultora, inscrita no CPF nº 052.367.503-85, portadora do RG nº 2007272425-5, expedida pela SSPDS/CE, residente(s) e domiciliados na Rua Sem Denominação Oficial na Sede do distrito de Serragem, no município de Ocara estado do Ceará, casados em regime de comunhão de bens, pelo presente instrumento particular de DOAÇÃO E SERVIDÃO PÚBLICA, declara(m) que:

1ª) São legítimos proprietários do imóvel denominado **LOTE 18**, localizado no Rua Sem Denominação Oficial na Sede do distrito de Serragem no município de Ocara estado do Ceará, medindo 21.0000 ha.

2ª) Do dito imóvel **doam de livre e espontânea vontade**, nos termos do artigo nº 1.175 e seguintes do Código Civil Brasileiro, uma área correspondente a **36,00m² (6,00m x 6,00m)**, localizada nas coordenadas UTM: X=555104.279 / Y=9509797.798, para o município de Ocara estado do Ceará, neste Termo representado legalmente pela Sr. Laizo Marcos Pereira, Coordenador de Obras Posturas e Infraestrutura, servidor público municipal matrícula nº 1095, inscrito no CPF nº 784.307713-87, portador do RG nº: 2008097007125, expedida pela SSPDS/CE, para que na aludida área seja construído um Reservatório elevado, a ser utilizada de forma coletiva para atender o sistema de abastecimento d'água a ser implantado pelo Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades, nas comunidades de Assentamento Che Guevara, no município de Ocara.

Caso a área não seja utilizada em sua totalidade, o restante poderá ser utilizado para empreendimentos de caráter comunitário, de acordo com decisão tomada em assembleia da entidade.

3ª) A área doada encontra-se livre de quaisquer ônus ou impedimentos de ordem legal, administrativa, tributária ou qualquer outro.

4ª) comprometem-se em conceder aos usuários, nos termos do artigo nº 695 e seguintes do Código Civil Brasileiro, a Servidão Pública tão logo a obra especificada seja construída.

5ª) estão cientes de que o presente Doação e Servidão Pública não poderão em qualquer época e a qualquer título ser requerida e/ou interrompida, devendo a presente doação e concessão ser respeitada em todos os seus termos pelos seus herdeiros e sucessores.

O DONATÁRIO afirma aceitar a presente doação, nos termos do presente instrumento.

Para firmeza e como prova de assim justos e contratados, ambos assinam o instrumento particular de DOAÇÃO E SERVIDÃO PÚBLICA, conjuntamente com as testemunhas.

Ocara/CE, 22 de março de 2024.

**CARTORIO
LIMA SILVA**
Doadores

Doadores

Daniilo Geronimo da Silva

DANILO GERONIMO DA SILVA

CPF: 060.162.053-46 / RG: 2007290743-0

Maria Adricia Fonseca da Silva

MARIA ADRICIA FONSECA DA SILVA

CPF: 052.367.503-85 / RG: 2007272425-5

**CARTORIO
LIMA SILVA**
Donatário

Donatário

Laizo Marcos Pereira

LAIZO MARCOS PEREIRA

CPF: 784.307.713-87 / RG: 2008097007125

Testemunhas

Jose Filho da Silva

Nome: JOSÉ FILHO DA SILVA

CPF: 909.858.923-15 / RG: 2124819-91

Rafael Pereira da Costa

Nome: RAFAEL PEREIRA DA COSTA

CPF: 020.476.533-12 / RG: 2003015062762

Por autenticidade
Reconhecimento a Firma
DA FOLHA DE NOTAS DA 5819
MARCIA ADRICIA FONSECA DA SILVA
LAIZO MARCOS PEREIRA
Ocara/CE, 22 de março de 2024
Em testemunho
Luzia da Moura Lima Silva - Oficial
João Edilson da Silva Souza, Esc. Substituto
Antonio Dathan Ferreira Mendes - Esc. Substituto

DF 494361
DF 494362
DF 494363
DF 494364
DF 494365
DF 494366
DF 494367
DF 494368
DF 494369
DF 494370
DF 494371
DF 494372
DF 494373
DF 494374
DF 494375
DF 494376
DF 494377
DF 494378
DF 494379
DF 494380
DF 494381
DF 494382
DF 494383
DF 494384
DF 494385
DF 494386
DF 494387
DF 494388
DF 494389
DF 494390
DF 494391
DF 494392
DF 494393
DF 494394
DF 494395
DF 494396
DF 494397
DF 494398
DF 494399
DF 494400

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 CE20241377999

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0608598216**

Registro: **9349D CE**

Empresa contratada: **L M PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA EPP**

Registro: **0000414212-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE OCARA**

AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N

Complemento:

Cidade: **OCARA**

Barro: **CENTRO**

UF: **CE**

CNPJ: **12.459.516/0001-04**

Nº: **SN**

CEP: **62755570**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **20/02/2024**

Valor: **R\$ 30.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA CORONEL JOAO FELIPE, S/N

Complemento:

Cidade: **OCARA**

Data de Início: **21/02/2024**

Previsão de término: **29/03/2024**

Barro: **CENTRO**

UF: **CE**

Nº: **SN**

CEP: **62755570**

Coordenadas Geográficas: **-4.490285, -38.601093**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE OCARA**

CNPJ: **12.459.516/0001-04**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

| | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| 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 > #6.1.3.4 - ADUÇÃO 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 > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA | 1,00 | un |
| 80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO | 1,00 | un |
| 80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.3 - DE LAJES PRÉ-FABRICADAS | 1,00 | un |
| 80 - Projeto > 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 à baixa desta ART

5. Observações

Projeto de Abastecimento de Água para a comunidade de Che Guevara no município de Ocara composto por injeção, reservação, rede de distribuição e ligações

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto nº 6296/2004

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/> com a chave: y3AQ, impresso em: 07/03/2024 às 10:50:57 por: jlp: 177.37.230.178

www.crea-ce.org.br

Tel: (85) 3453-5800

telecomunicacao@crea-ce.org.br

Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

COMPLEXO DO ASSENTAMENTO CHE GUEVARA

1ª ETAPA - MUNICÍPIO DE OCARA

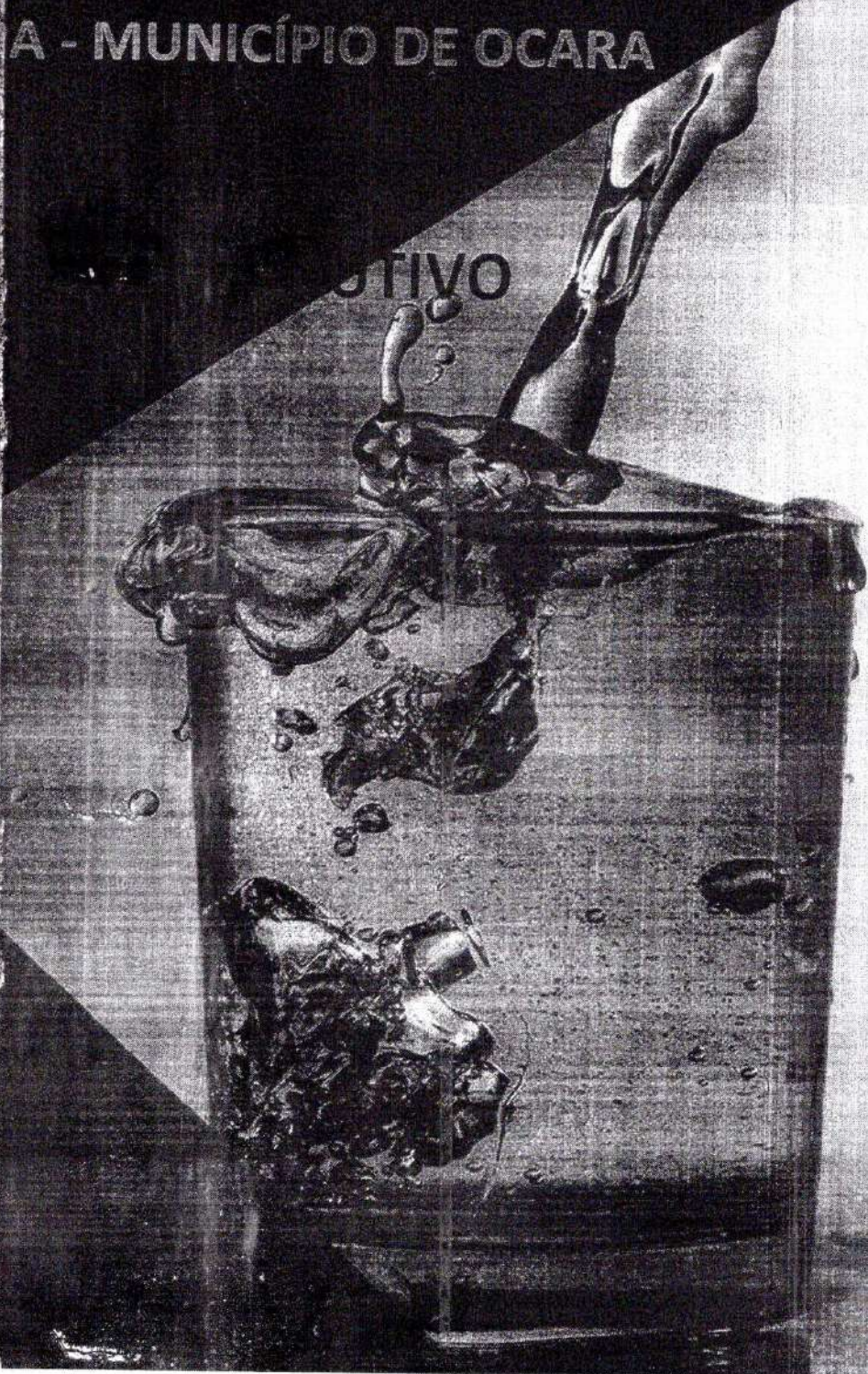
PROJETIVO

VOLUME 1

*PEÇAS GRÁFICAS

*ANEXOS

MARÇO/2024



Equipe Técnica:

LM
Projetos e Construções
Soluções em Saneamento

Mailson Avelino da Silva

Diretor Executivo

Engenheiro de Produção Industrial

Francisco Lauro Lima Falcão

Responsável Técnico Área Civil

Engenheiro Civil

Francisco Aurício Nogueira de Souza

Responsável Técnico Área Ambiental

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antônio Flávio Oliveira Junior

Técnico Projetista

Estagiário em Engenharia Civil

Larissa Barbosa Fernandes da Silva

Técnico Projetista

Estagiária em Engenharia Civil

Taynan Lucio dos Santos

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações

SUMÁRIO

| | |
|--|---|
| 1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO | 4 |
| ANEXOS..... | 6 |
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA | 7 |
| PEÇAS GRÁFICAS | 9 |

1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água as comunidades de **Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos** no município de Ocara, 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 das comunidades, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso à 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 e anexos.
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculo e composição do BDI.

O presente documento corresponde ao **VOLUME II – 1ª ETAPA** e consta dos seguintes elementos:

VOLUME II – Peças gráficas

- TEC_01 PLANTA GERAL DO SISTEMA;
- TEC_02 INJETAMENTO EM ADUTORA EXISTENTE;
- TEC_03 PERFIL LONGITUDINAL AAT;
- TEC_04 RESERVATÓRIO ELEVADO F=10m E V=45m³;
- TEC_05 PLANTA DE CÁLCULO E EXECUÇÃO;
- TEC_06 BLOCOS DE ANCORAGEM;
- TEC_07 DETALHAMENTOS DAS CAIXAS;
- TEC_08 LIGAÇÃO PREDIAL;
- TEC_09 PROJETO ESTRUTURAL;
- TEC_10 FAIXA DE DOMÍNIO;
- TEC_11 PLANTA TOPOGRÁFICA;
- TEC_12 PLANTA DE SONDAGEM.

ANEXOS

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 CE20241377999

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0608598216
Registro: 93490 CE

Empresa contratada: L M PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA EPP

Registro: 0000414212-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE OCARA
AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N
Complemento:
Cidade: OCARA

Bairro: CENTRO
UF: CE

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04
Nº: SN
CEP: 62755970

Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 30.000,00

Celebrado em: 20/02/2024
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N
Complemento:
Cidade: OCARA

Bairro: CENTRO
UF: CE

Nº: SN
CEP: 62755970

Data de Início: 21/02/2024

Previsão de término: 29/03/2024

Coordenadas Geográficas: -4.490285, -38.601093

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICÍPIO DE OCARA

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA
80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO
80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.3 - DE LAJES PRÉ-FABRICADAS
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

| Quantidade | Unidade |
|------------|---------|
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |

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

5. Observações

Projeto de Abastecimento de Água para a comunidade de Che Guevara no município de Ocara composto por injeção, reservação, rede de distribuição e ligações.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: y3AZy
Impresso em: 07/03/2024 às 10:50:57 por: ip: 177.37.230.178

www.crea-ce.org.br
TJ: (85) 3453-5800

telecomunicacao@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5801

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
ENGENHEIRO CIVIL / CREA - 0608598216

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
COMPLEXO ASSENTAMENTO CHE GUEVARA 1ª ETAPA - OCARA-CE



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241377999

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

8. Assinaturas _____
Declaro serem verdadeiras as informações acima


FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO - CPF: 061.178.803-91

_____ de _____ de _____
Local data


MUNICÍPIO DE OCARA - CNPJ: 12.459.616/0001-04

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

10. Valor _____
Valor da ART: **R\$ 262,55** Registrada em: **06/03/2024** Valor pago: **R\$ 262,55** Nosso Número: **8216813785**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.stac.com.br/publico/>, com a chave: y3A2y
Impresso em: 07/03/2024 às 10:50:57 por: , ip: 177.37.230.178

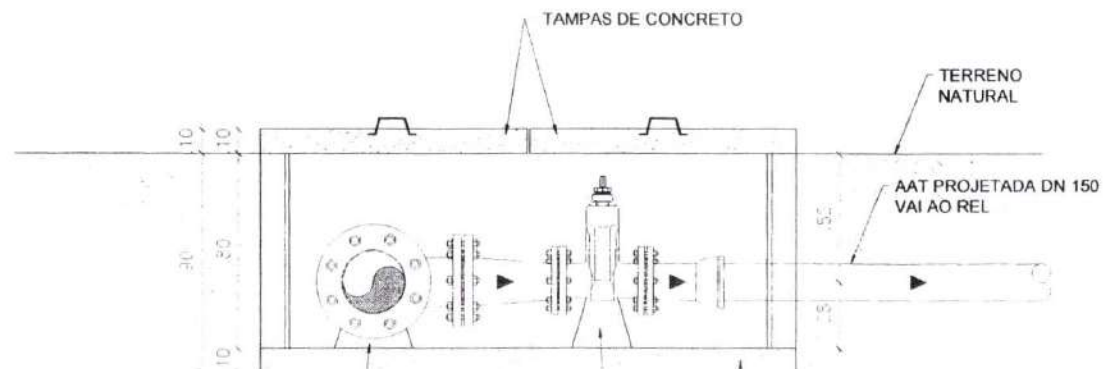
www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

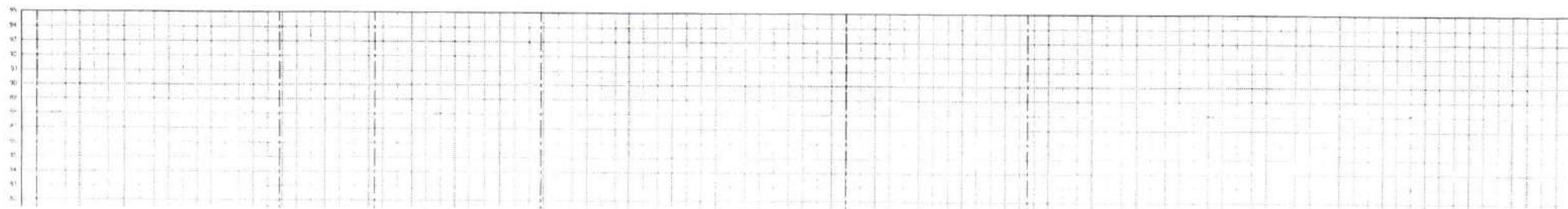
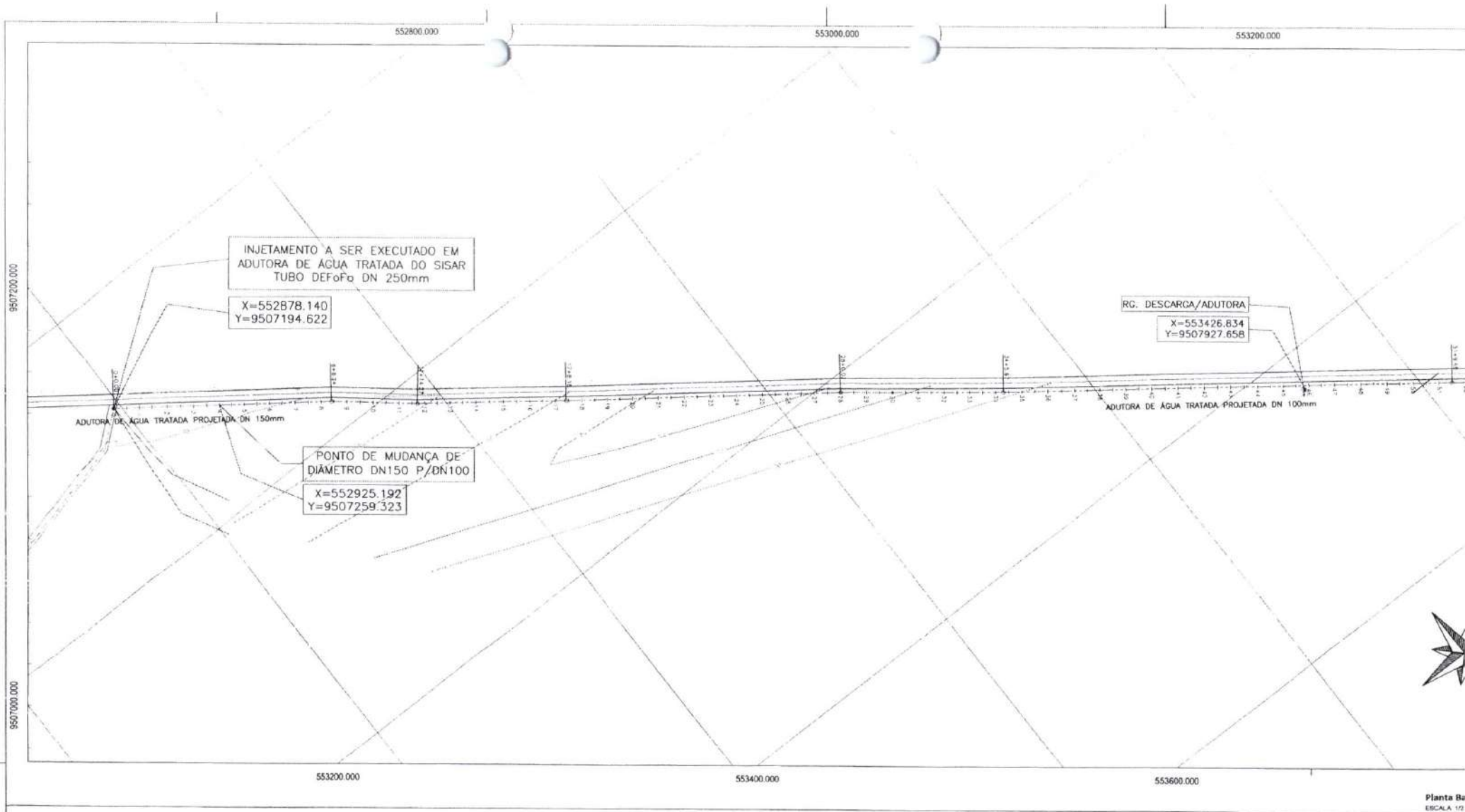
falc@conico.org.br
Fax: (85) 3453-5804

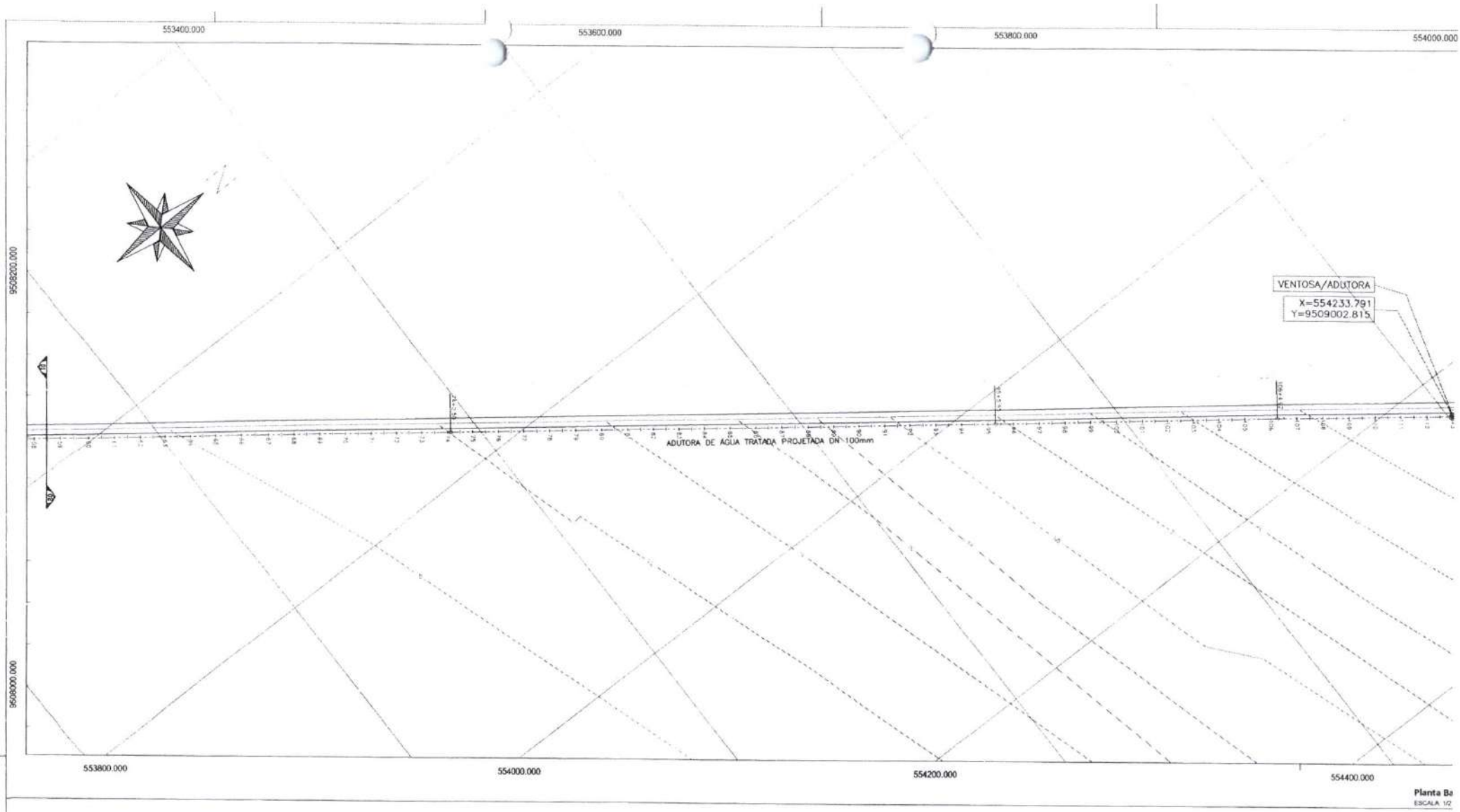
 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



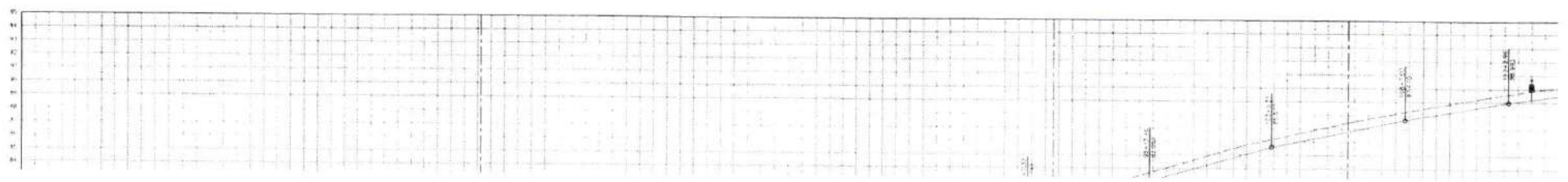








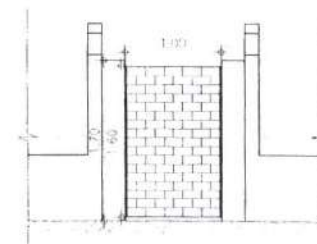
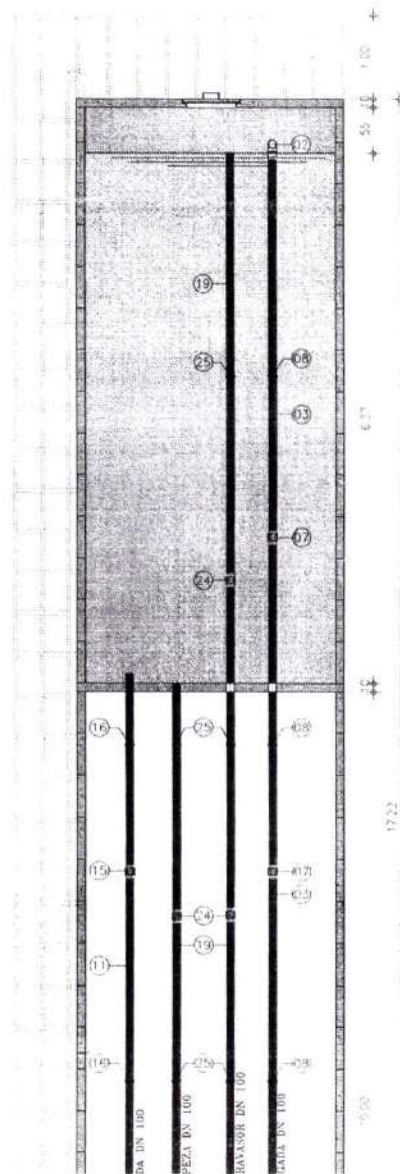
Planta Ba
ESCALA 1/2



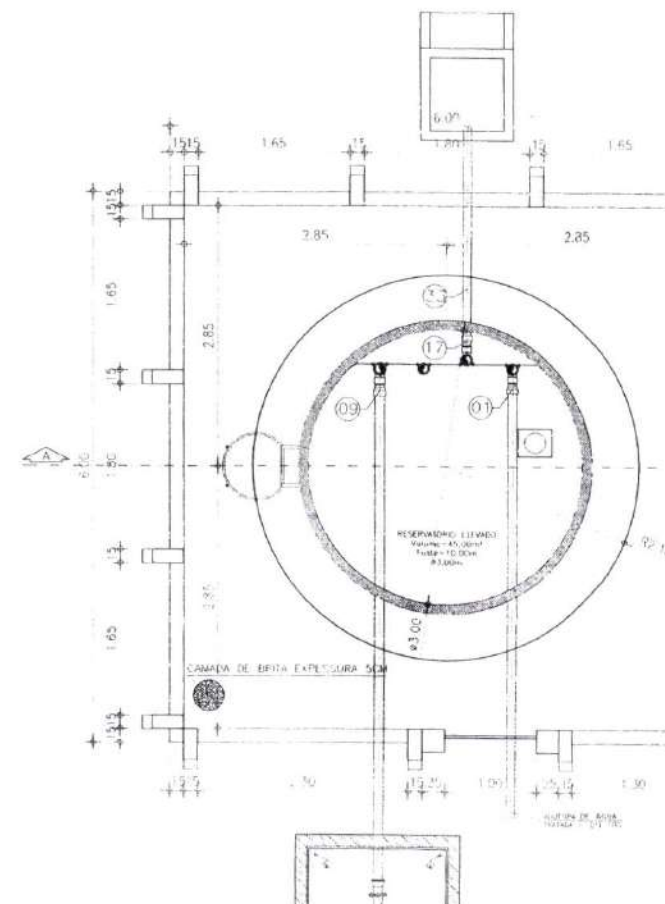
DET. 1: ABASTECIMENTO DE ÁGUA
1:2.00m

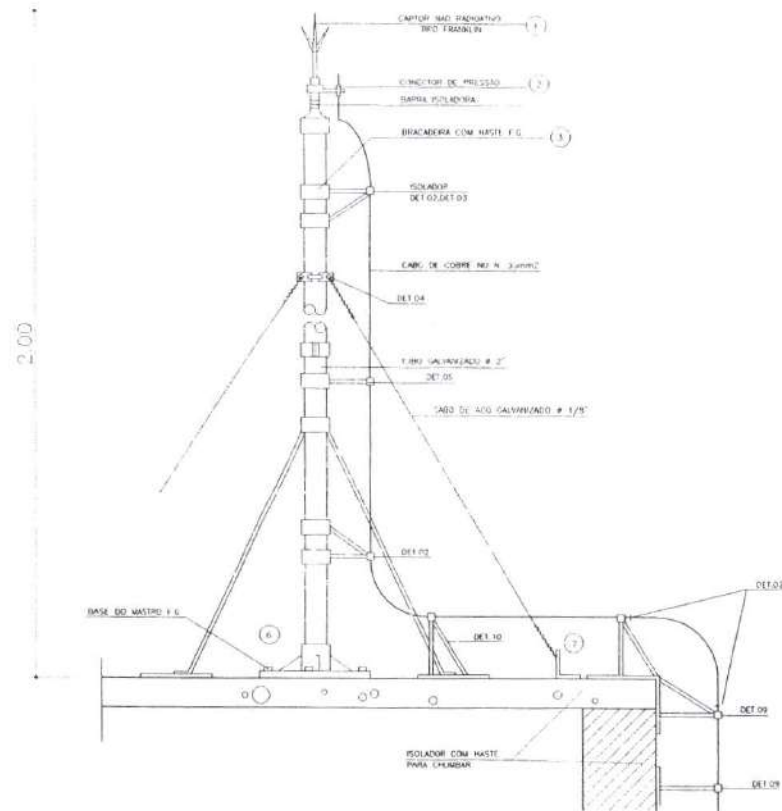


CARTEL DE COBRE 30x15cm



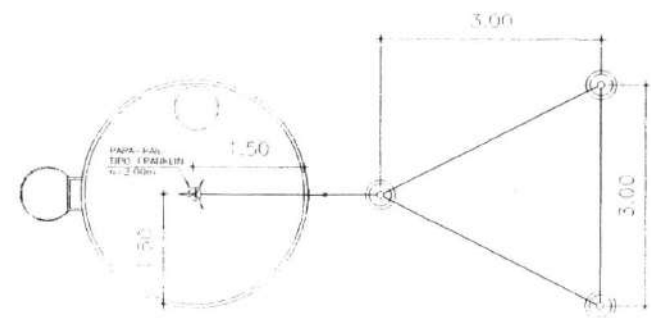
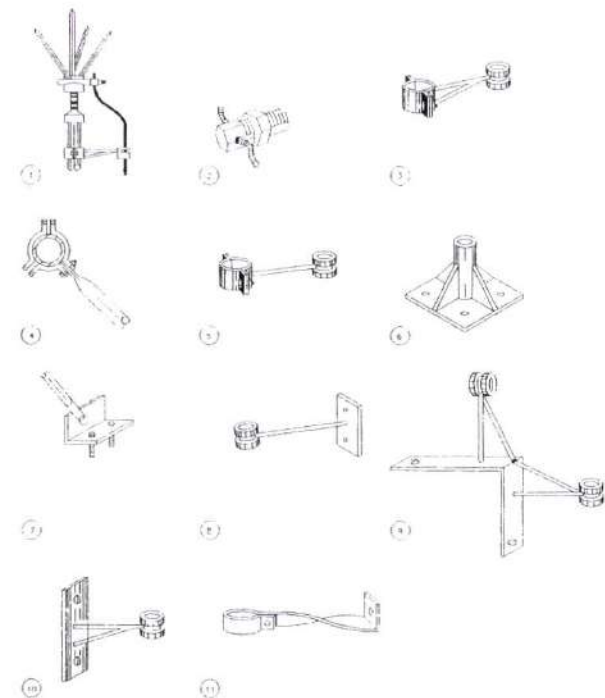
CERCA EM ARAME FARFADO 07 FIOS
MURETA COM ALTURA 0.70m



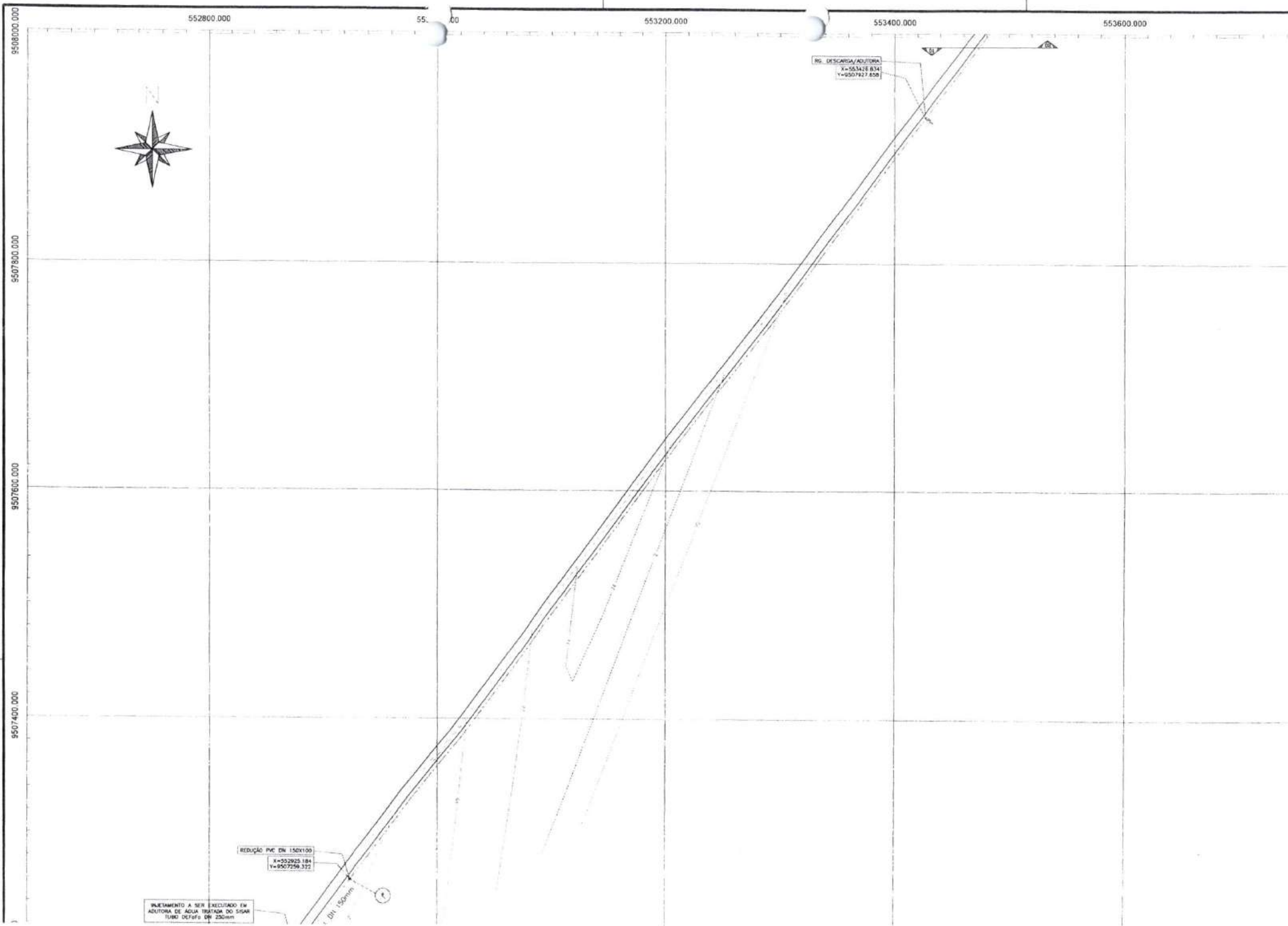


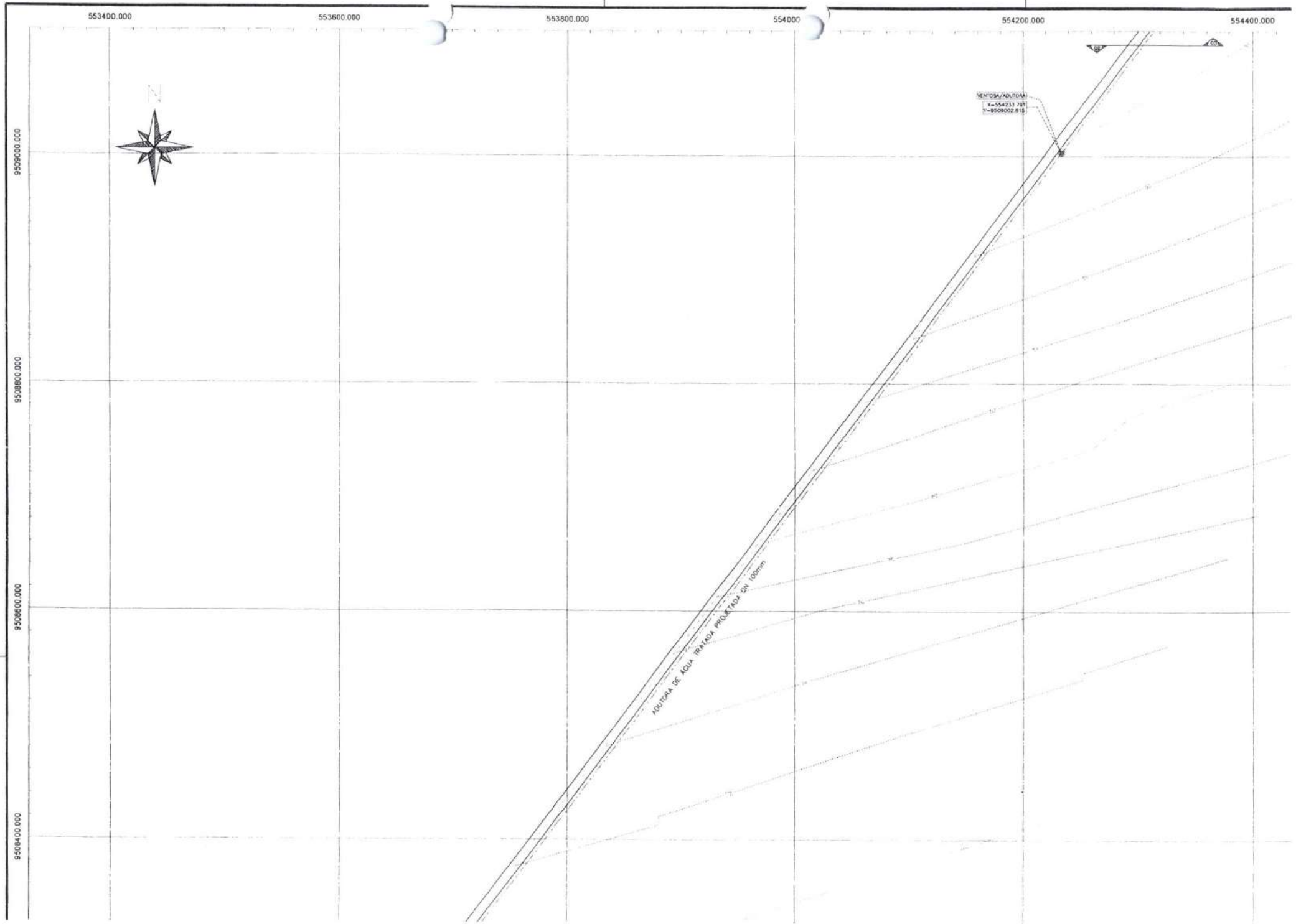
NOMENCLATURA PARA RAO

- | | |
|--|--|
| 1. PARA RAO RPD FRANKLIN | 7. BASE R/P. FRANG. DI. APX. DO MASTRO |
| 2. CONECTOR PRESSAO CABO SPRL. - P/ CABO 35mm² | 8. SUPORTE SIMPLES 1/2\"/> |
| 3. BRACADERA RETORCIDA 1/2\"/> | |
| 4. BRACADERA SIMPLES 1/2\"/> | |
| 5. TUBO RAO 1/2\"/> | |
| 6. BASE R/P. FRANG. NENAL | 9. SUPORTE RETORCIDA DUPL. COM ROLDANA |
| | 10. SUPORTE RETORCIDA COM ROLDANA |
| | 11. SUPORTE PARA RAO 3\"/> |



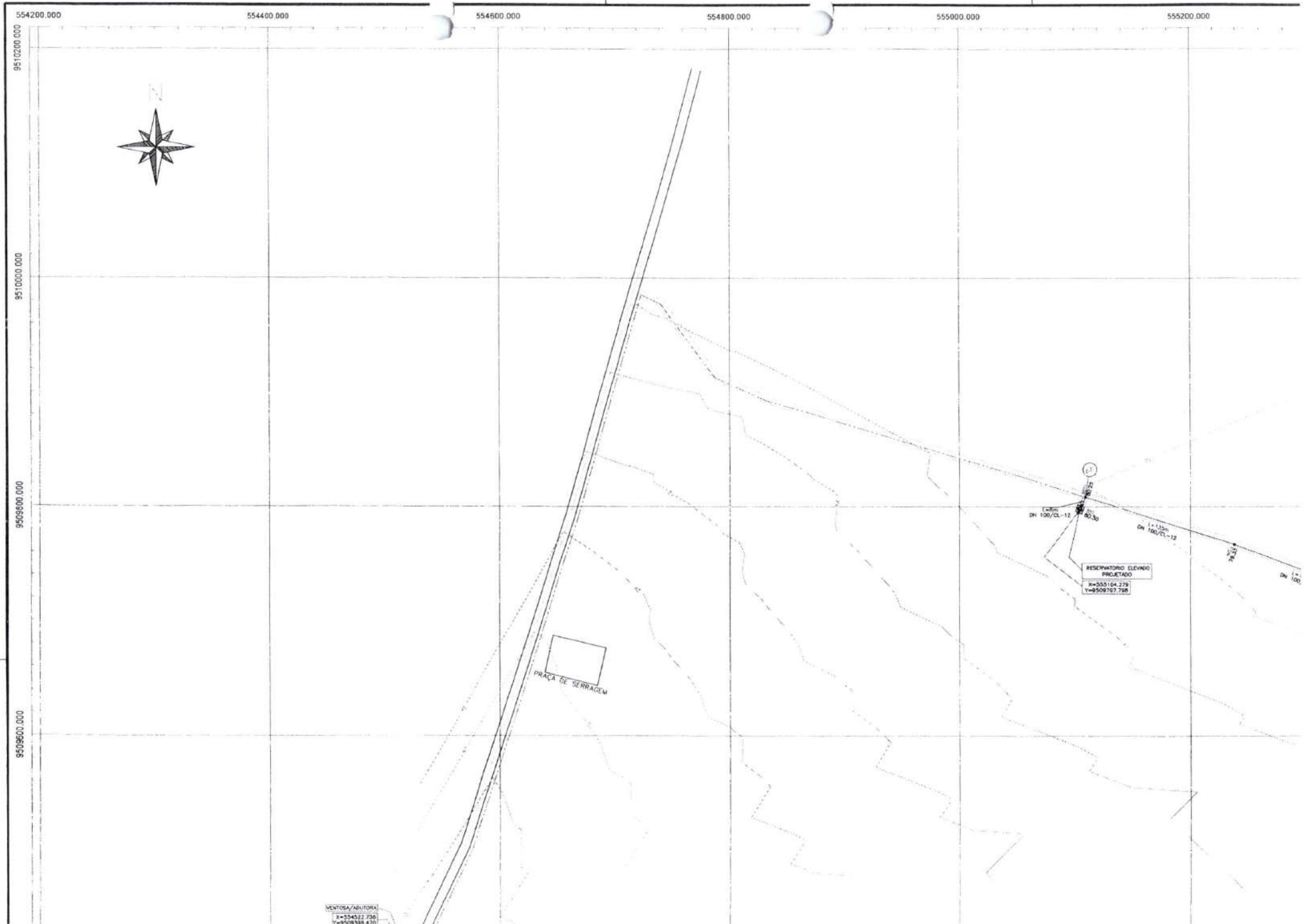
PLANTA BAIXA ATERRAMENTO PARA-RAIO
ESCALA: 1/10

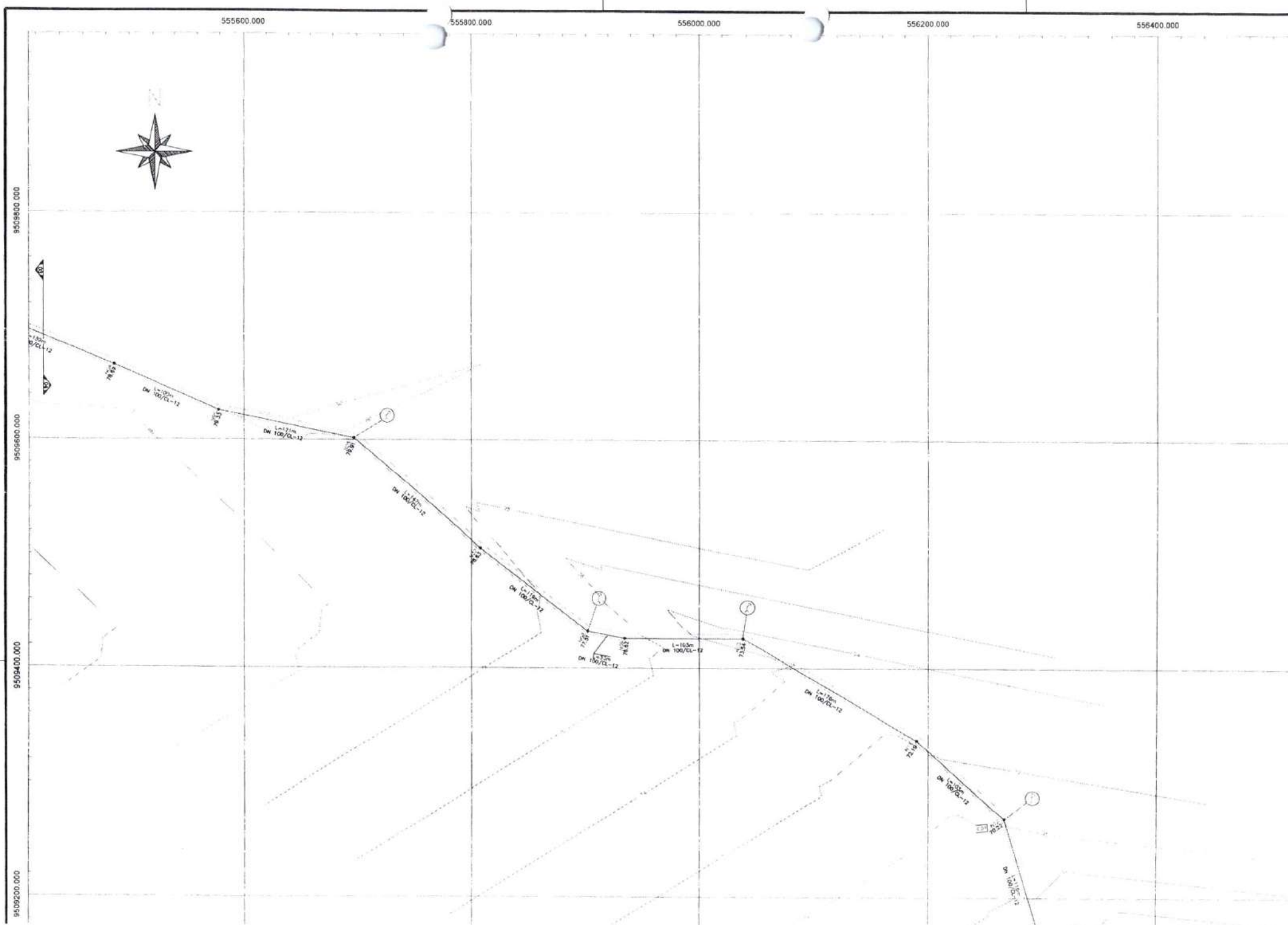


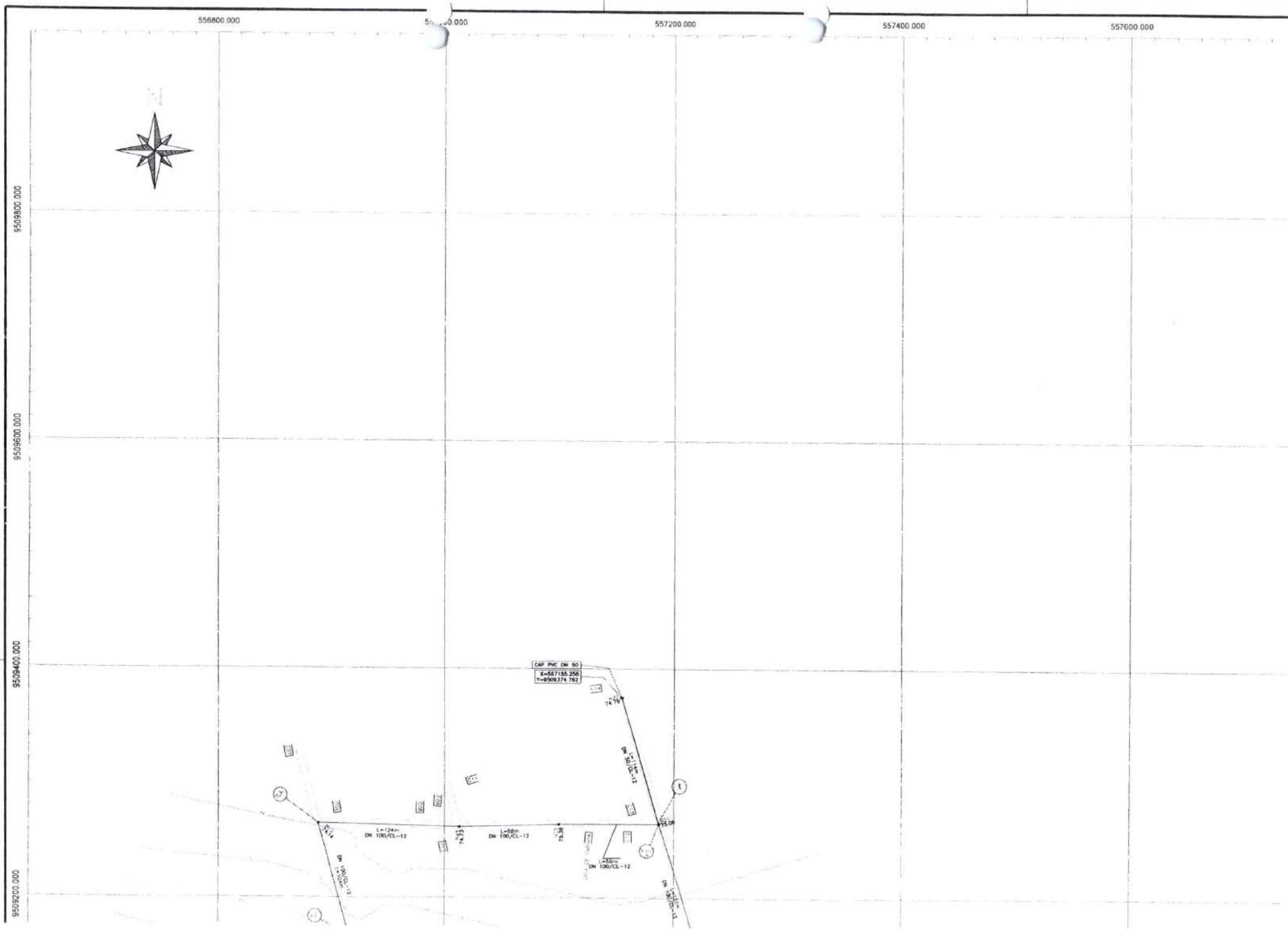


VENTOSA/ADUTORA
X=554233.789
Y=9508002.815

ADUTORA DE AQUA TRATADA PROJETADA EM 100mm









950800.000
950800.000
950800.000
950800.000

556800.000

55700.000

557200.000

557400.000

557600.000

11-20/00.00
11-20/00.00

81.00

11-20/00.00
11-20/00.00

81.00

11-20/00.00
11-20/00.00

80.76

11-20/00.00
11-20/00.00

80.43

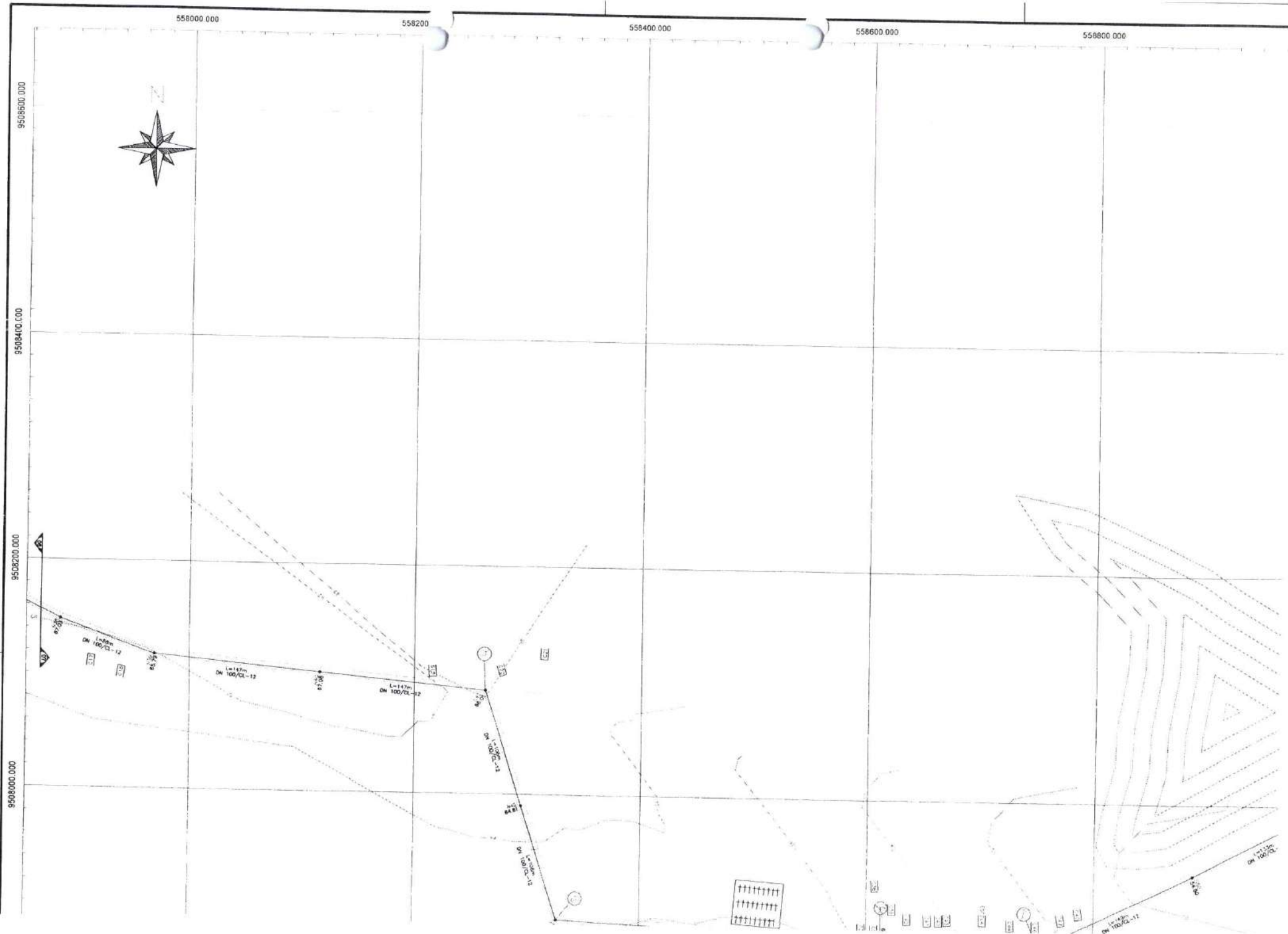
11-20/00.00
11-20/00.00

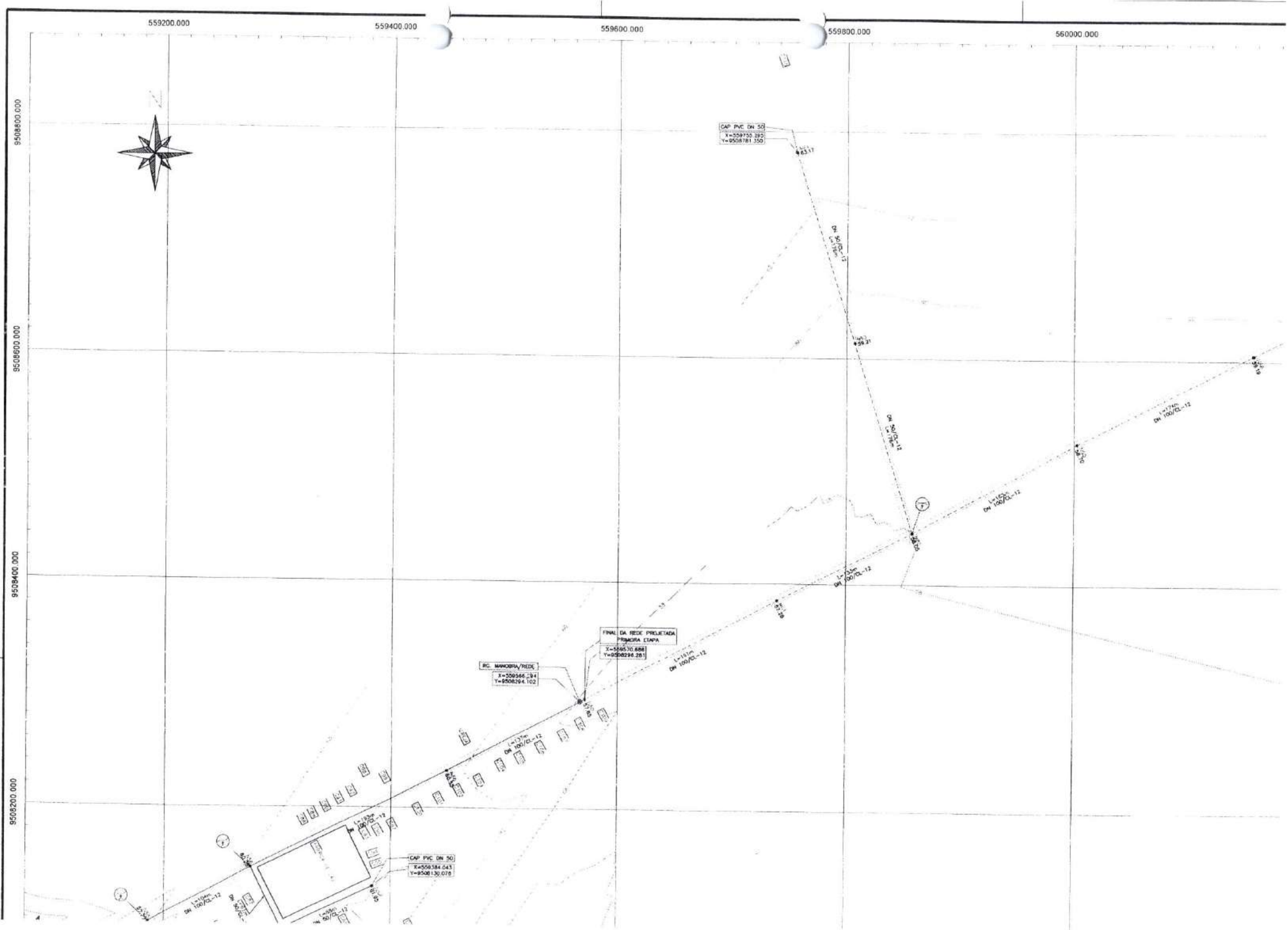
80.20

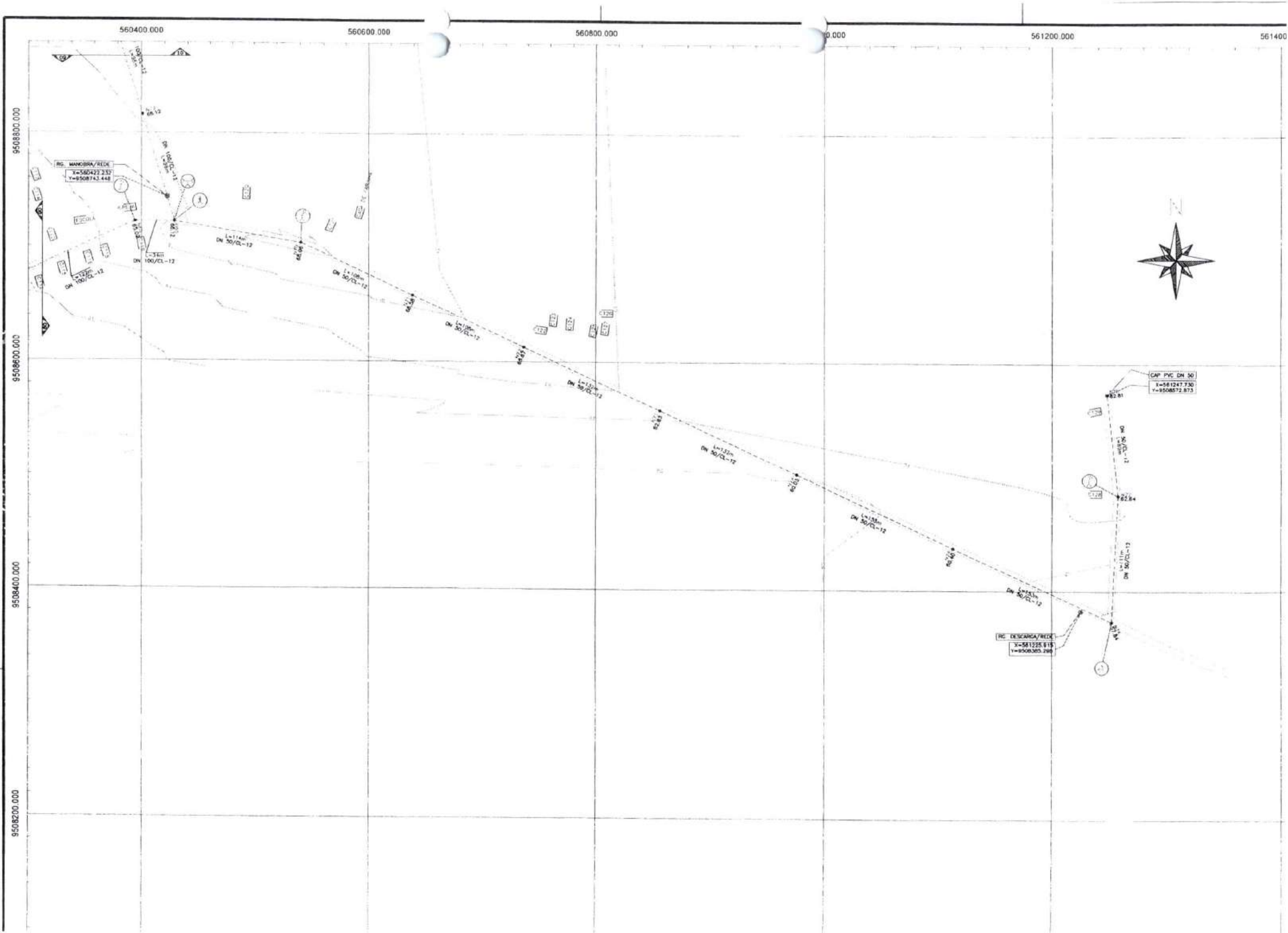
RS: DESCARGA/REDE
X=557431.211
Y=9508443.364

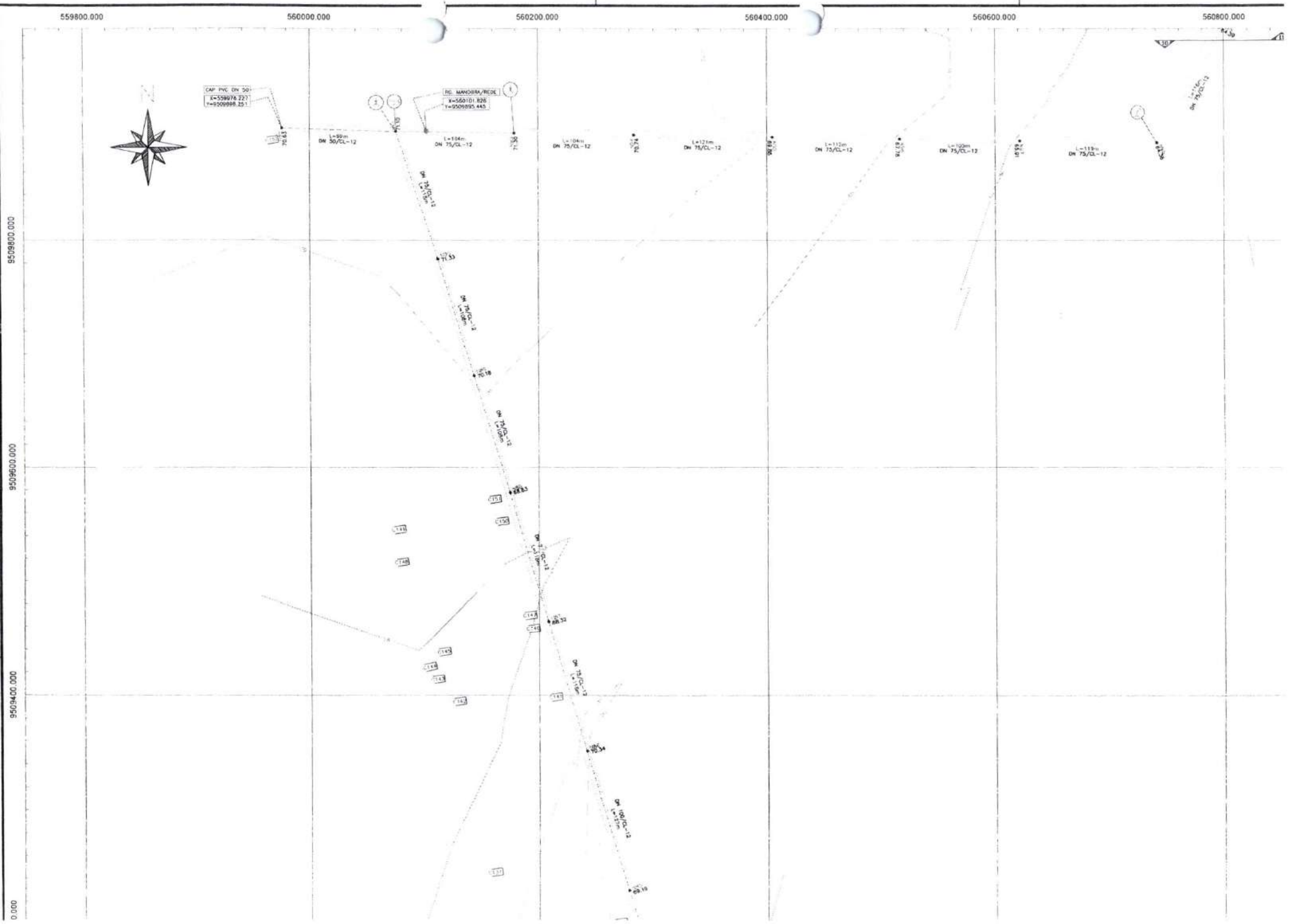
L=147m
DN 100/CL-12

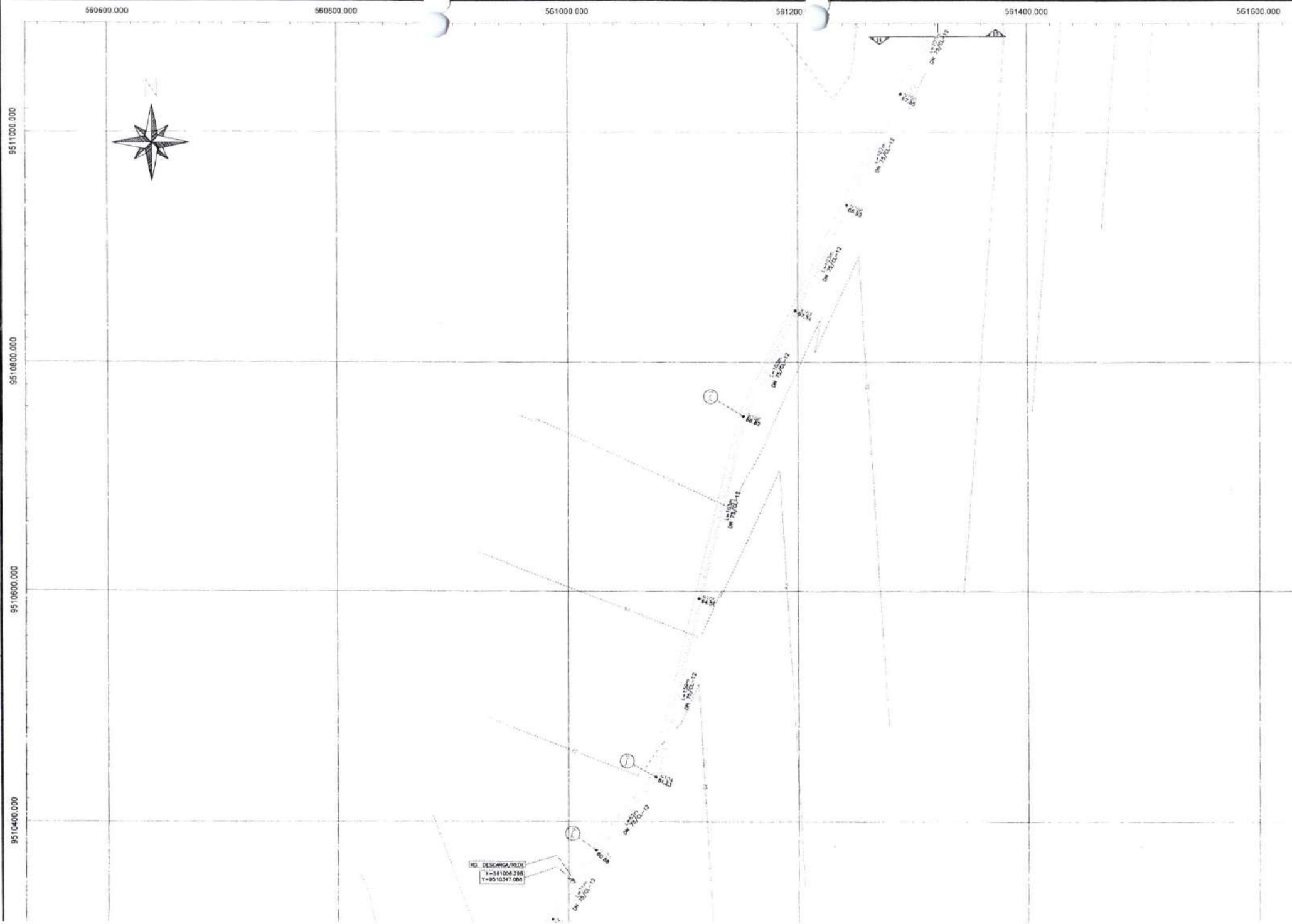
L=126m
DN 100/CL-12

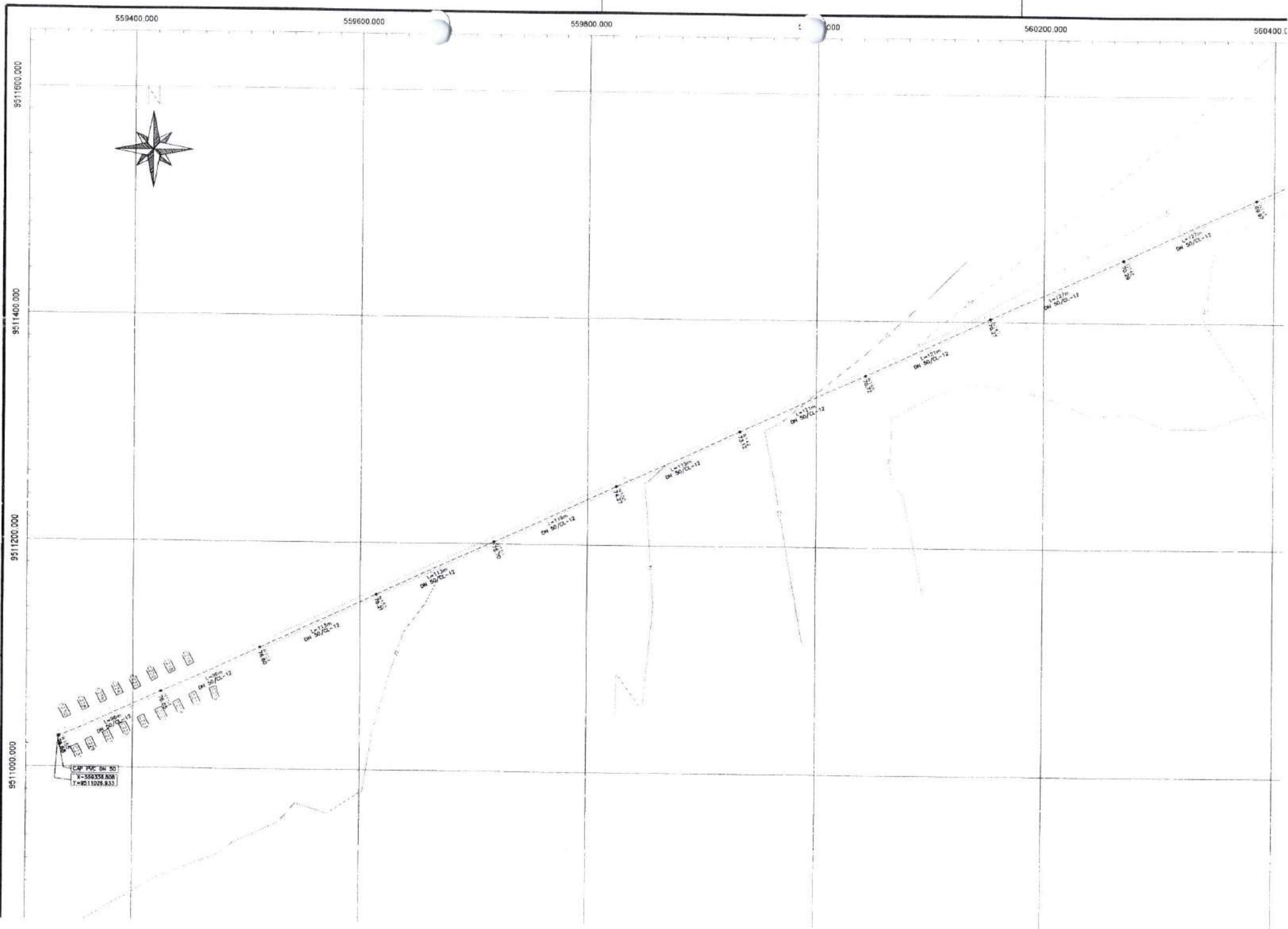


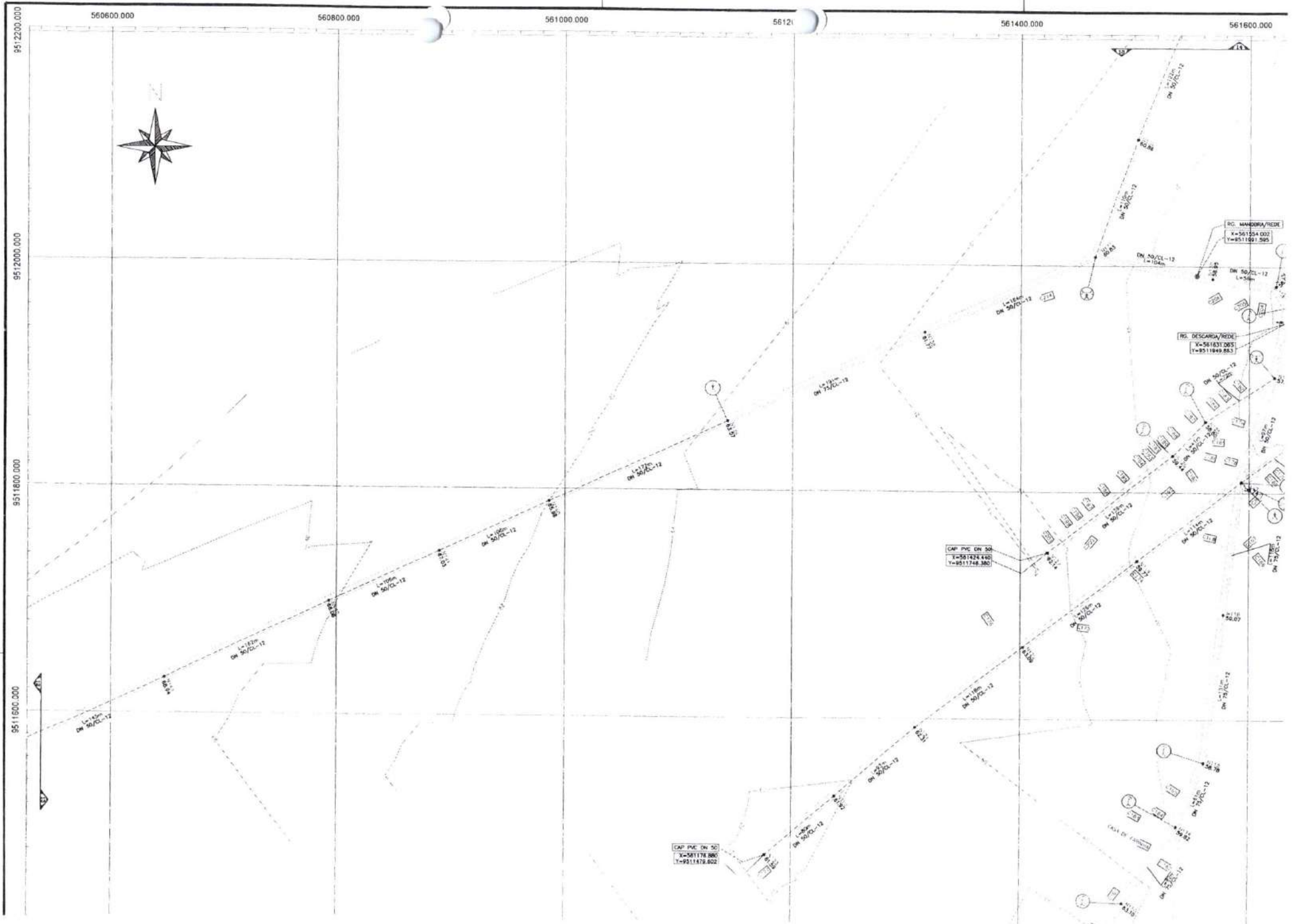


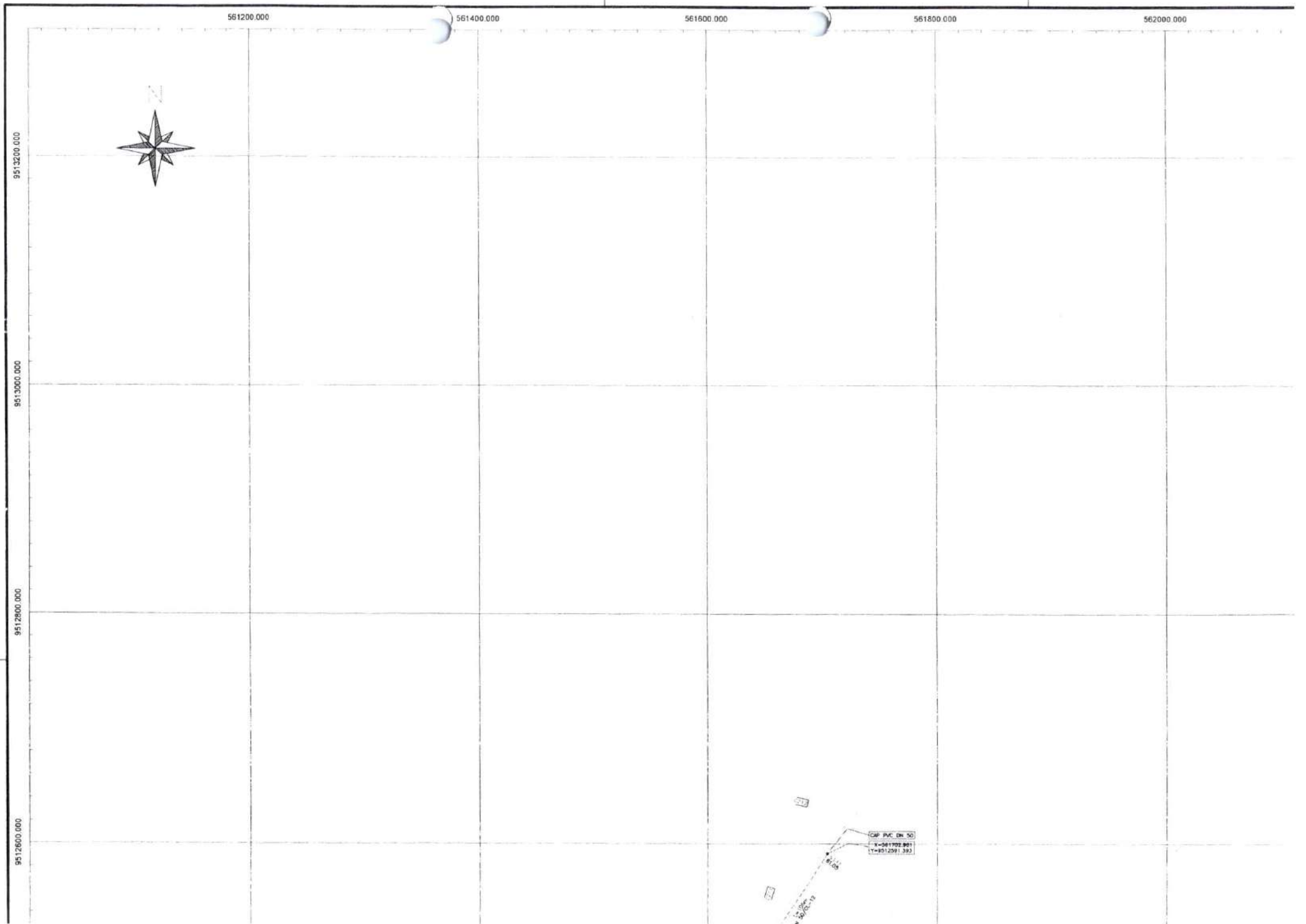


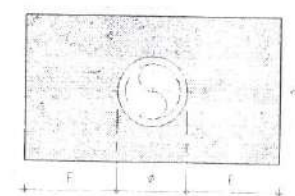
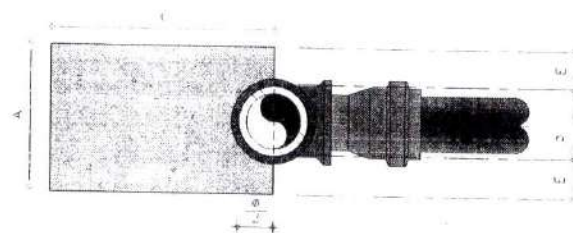
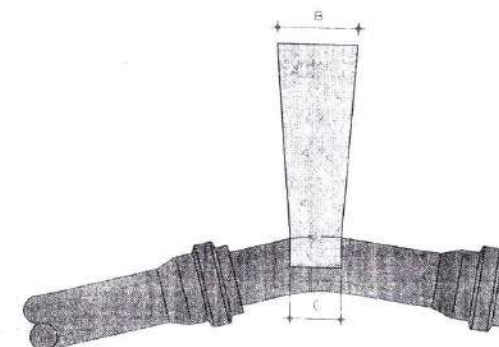
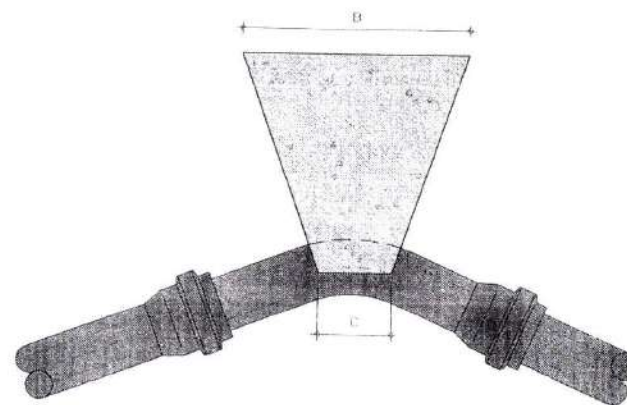
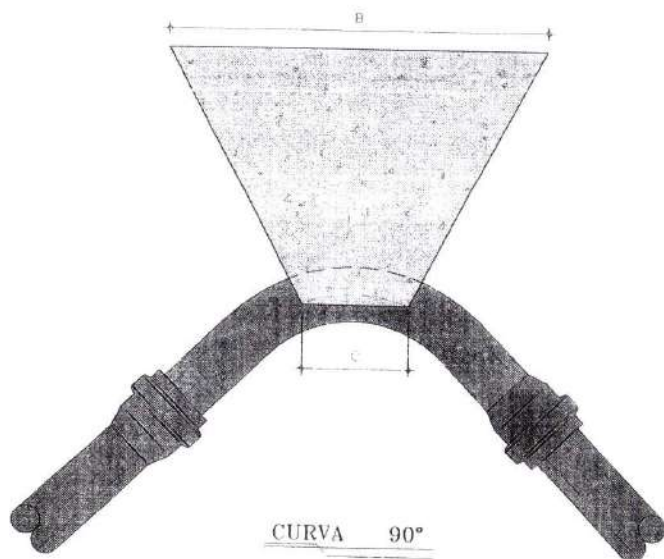
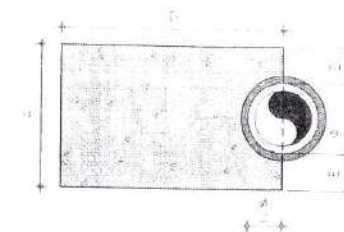
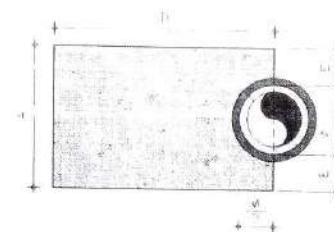
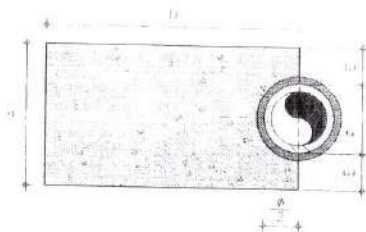


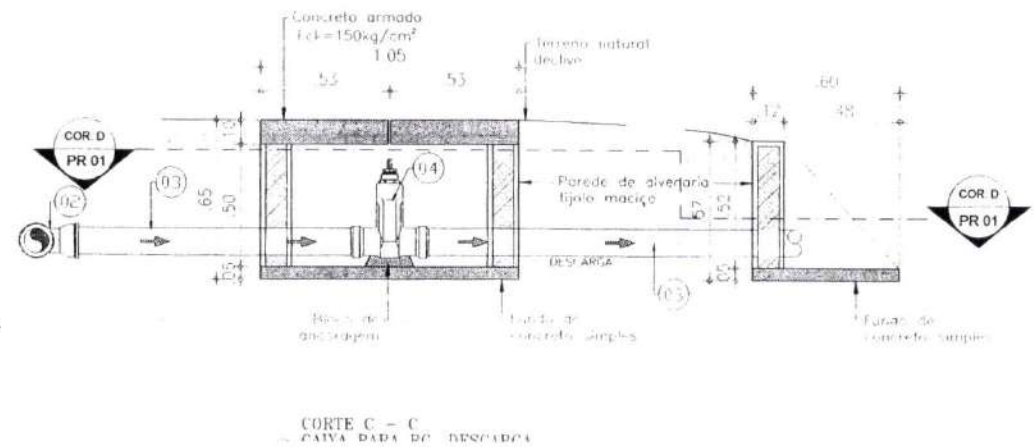
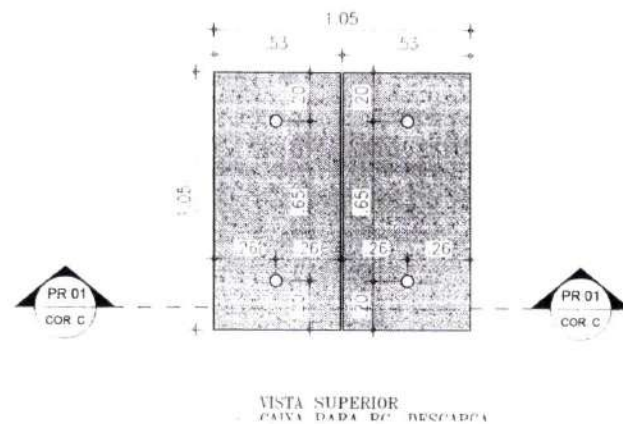
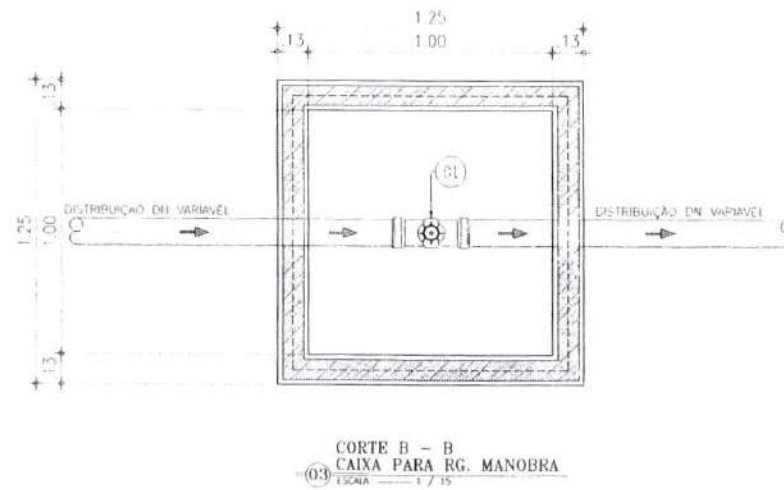
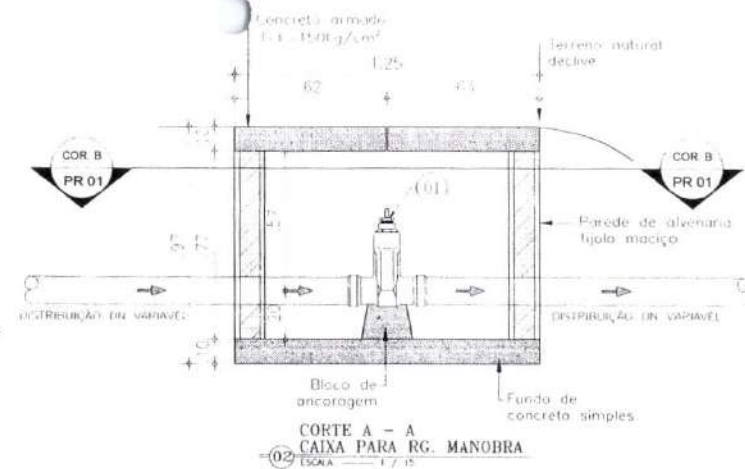
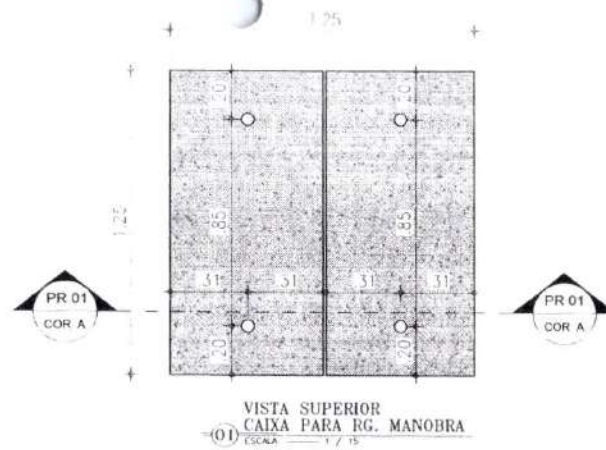


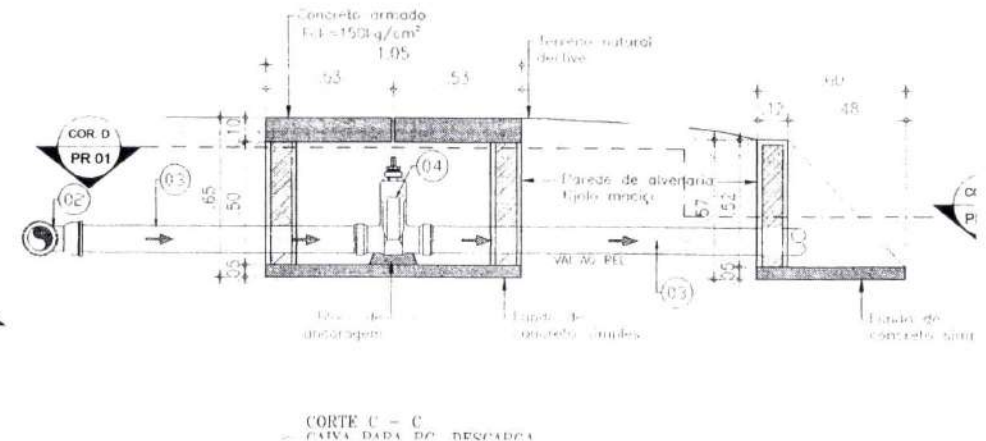
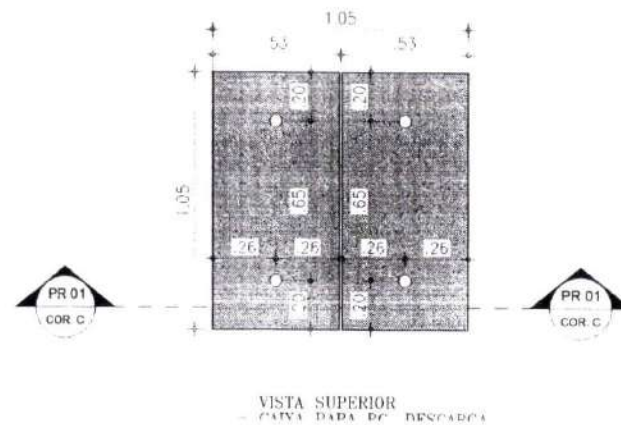
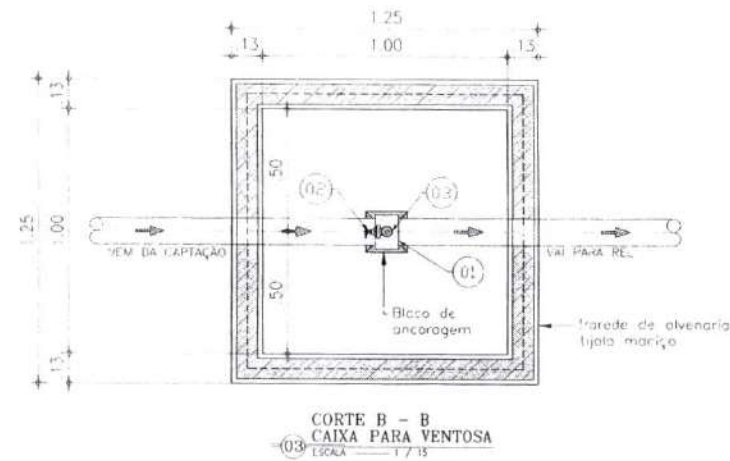
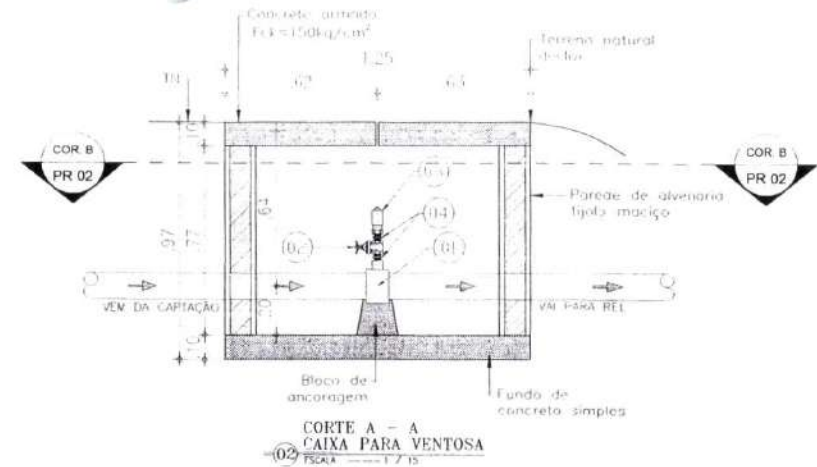
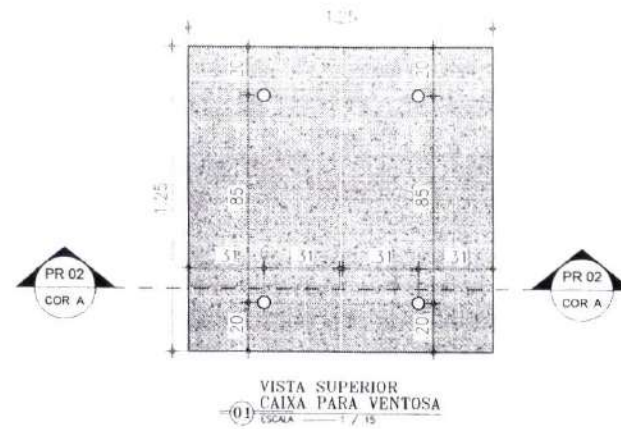


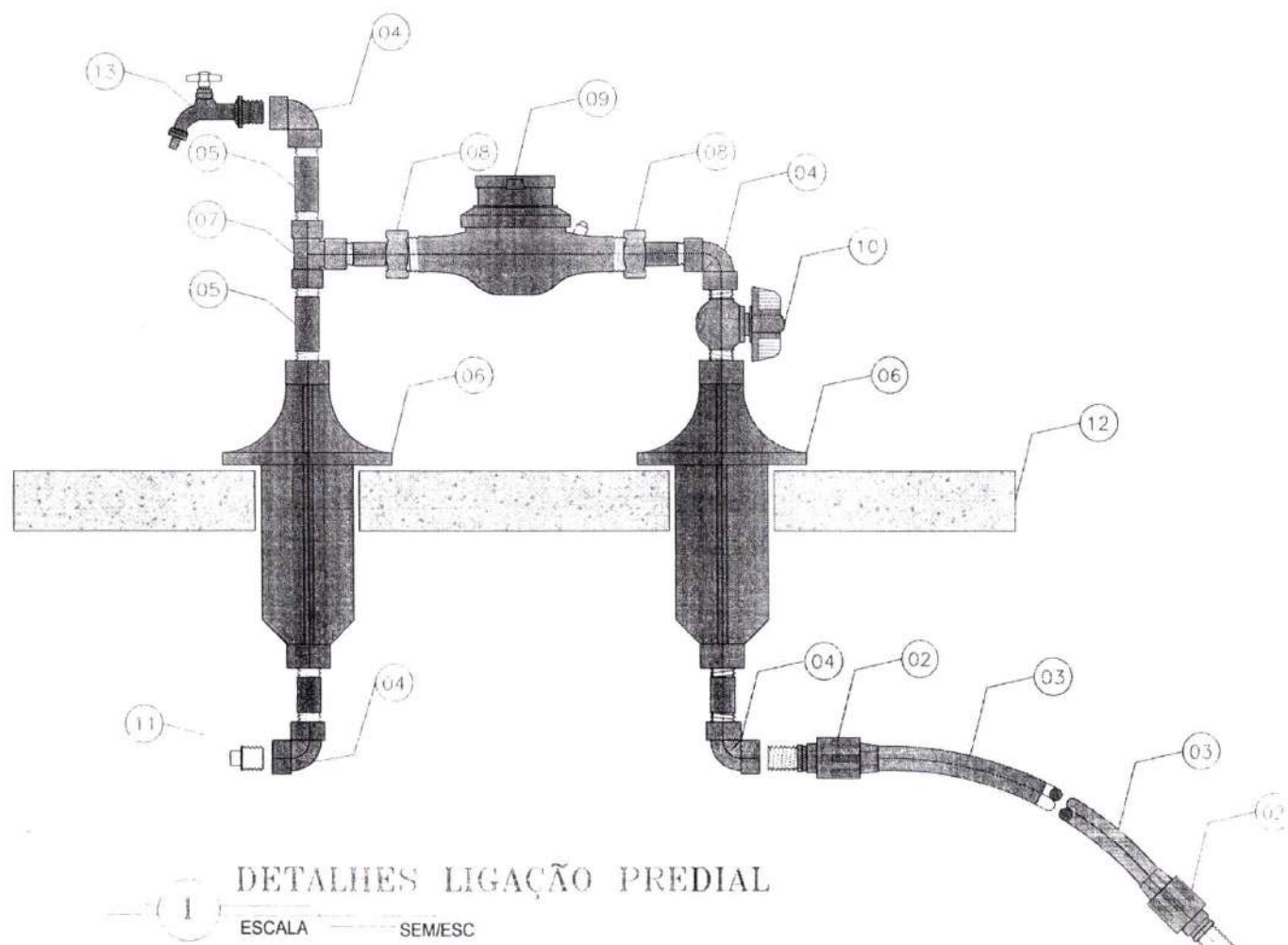


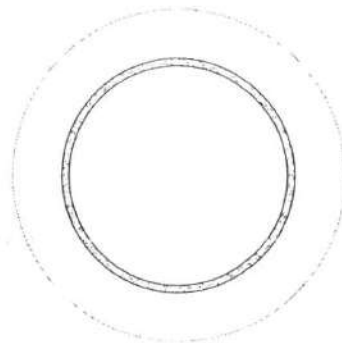




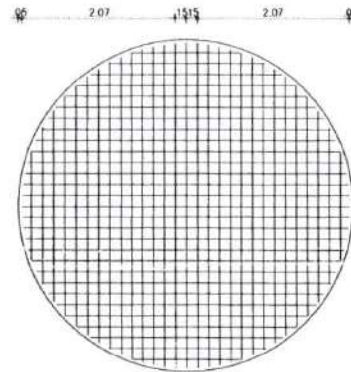








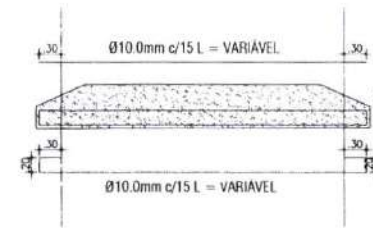
PLANTA BAIXA
ESC: 1/50



Ø10.0mm c/15 L = VARIÁVEL

MALHA
ESC: 1/50

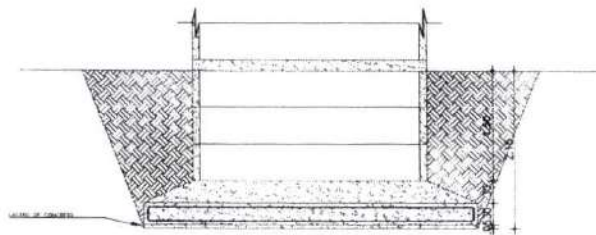
Ø10.0mm c/15 L = VARIÁVEL



CORTE
ESC: 1/50



17 N31 Ø10.0mm L = 100cm
ISOMÉTRICO - CARANGUEJO/ESPAÇADOR
ESC: S/ESCALA



DETALHE EM CORTE - FUNDAÇÃO RADIER
ESC: 1/25
FCR = 25 MPa

| | | |
|----|----------------------|----|
| 30 | 147 | 30 |
| 20 | 4 N1 Ø10.0mm L = 247 | 20 |
| 30 | 214 | 30 |
| 20 | 4 N2 Ø10.0mm L = 314 | 20 |
| 30 | 292 | 30 |
| 20 | 4 N3 Ø10.0mm L = 392 | 20 |
| 30 | 329 | 30 |
| 20 | 4 N4 Ø10.0mm L = 429 | 20 |
| 30 | 354 | 30 |
| 20 | 4 N5 Ø10.0mm L = 454 | 20 |
| 30 | 375 | 30 |
| 20 | 4 N7 Ø10.0mm L = 475 | 20 |
| 30 | 147 | 30 |
| 20 | | 20 |

| | |
|-----------------------|--|
| 147 | |
| 4 N16 Ø10.0mm L = 147 | |
| 214 | |
| 4 N17 Ø10.0mm L = 214 | |
| 292 | |
| 4 N18 Ø10.0mm L = 292 | |
| 329 | |
| 4 N19 Ø10.0mm L = 329 | |
| 354 | |
| 4 N21 Ø10.0mm L = 354 | |
| 375 | |
| 4 N22 Ø10.0mm L = 375 | |
| 147 | |
| | |

RESUMO DE AÇO

| ACO | BITOLA | | PESO |
|-------|--------|-------|--------|
| | mm | pol | |
| CA-60 | 3.4 | | |
| | 4.2 | | 88 |
| | 4.6 | | |
| | 5.0 | 3/16" | 26 |
| | 6.0 | | |
| | 6.3 | 1/4" | |
| CA-50 | 8.0 | 5/16" | 121 |
| | 10.0 | 3/8" | 82 |
| | 12.5 | 1/2" | |
| | 16.0 | 5/8" | |
| | 20.0 | 3/4" | |
| | 22.5 | 7/8" | |
| | 25.0 | 1" | |
| TOTAL | | | 317 kg |

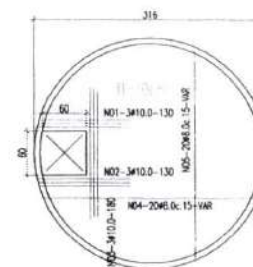
OBSERVAÇÃO

- FERRAGEM PARA CONSTRUÇÃO DE UMA PEÇA DE CADA DOS DOIS ANIS E TAMBA O DIMENSIONADO.
- DEVERÁ SER INCLUIDO AS PERÇAS REFERENTE AO CORTE DAS FERRAGENS.
- O CALCULO DA FERRAGEM DA TELA FOI CONSIDERANDO O PESO DE 2,20KG POR METRO QUADRADO (TELA 10 X 10cm).

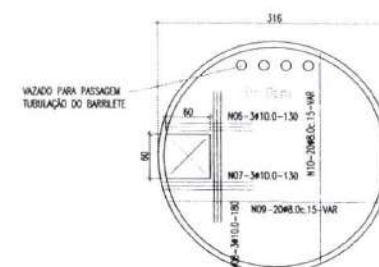
ARMADURA

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

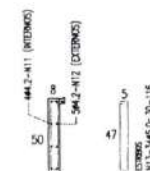
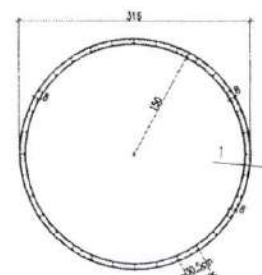
DETALHE DA LAJE DE TAMPA



DETALHE DA LAJE DE PISO



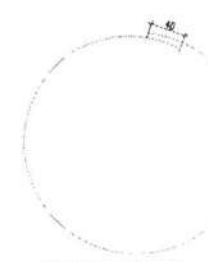
DET. ANEL TIPO A



CORTE 1.1

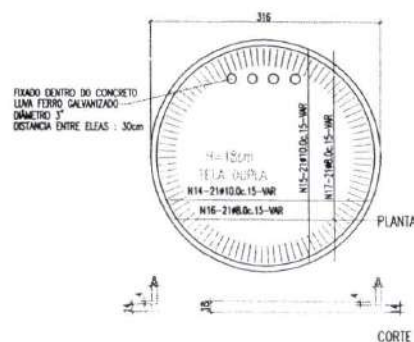


N12-544.2-1023 (EXTERNO)
TELA SOLDADA P/ ESTRUTURA CONCRETO ARMADO COM FERRO 4.2 NAS DUAS DIREÇÕES ESPALMENTO 10 X 10cm
Normas: NBR 7481, NBR 5416 e NBR 7480 do ABNT

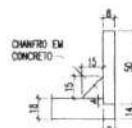


N11-444.2-992 (INTERNO)
TELA SOLDADA P/ ESTRUTURA CONCRETO ARMADO COM FERRO 4.2 NAS DUAS DIREÇÕES ESPALMENTO 10 X 10cm
Normas: NBR 7481, NBR 5416 e NBR 7480 do ABNT

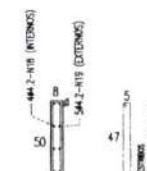
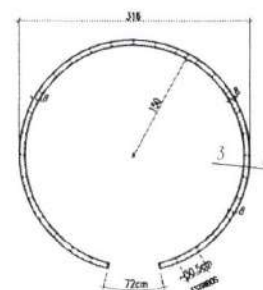
DETALHE DA LAJE DE FUNDO



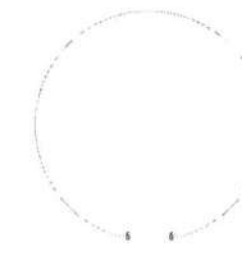
DETALHE DO CHAMFRE A LER EXECUTADO NA MONTAGEM ENTRE A LIGAÇÃO DA LAJE DE FUNDO COM ANEL SUPERIOR A ELA



DET. ANEL TIPO B



CORTE 3.1

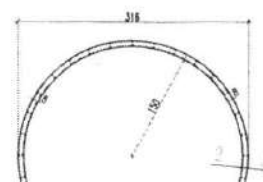


N19-544.2-963 (EXTERNO)
TELA SOLDADA P/ ESTRUTURA CONCRETO ARMADO COM FERRO 4.2 NAS DUAS DIREÇÕES ESPALMENTO 10 X 10cm
Normas: NBR 7481, NBR 5416 e NBR 7480 do ABNT

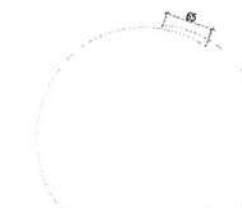


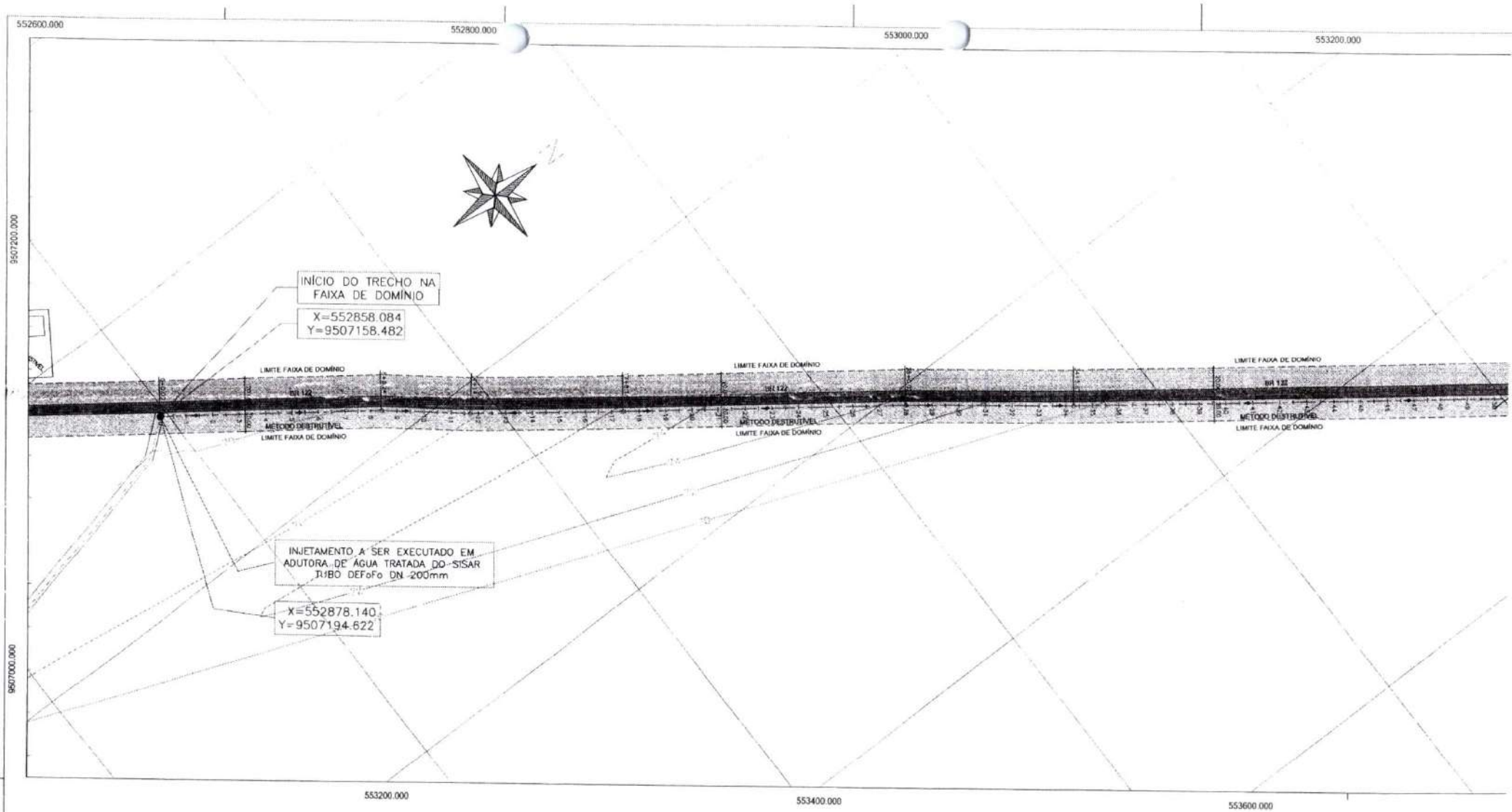
N18-444.2-932 (INTERNO)
TELA SOLDADA P/ ESTRUTURA CONCRETO ARMADO COM FERRO 4.2 NAS DUAS DIREÇÕES ESPALMENTO 10 X 10cm
Normas: NBR 7481, NBR 5416 e NBR 7480 do ABNT

DET. ANEL TIPO C



1.0-N23 (INTERNO)
5.0-N24 (EXTERNO)





553400.000

553600.000

553800.000

5

9508200.000



9508000.000

553800.000

554000.000

554200.000

554400.000

Planta Ba
ESCALA 1:2



9509200.000

9509000.000

554200.000

554400.000

554600.000



FIM DO TRECHO NA
FAIXA DE DOMÍNIO

X=554735.547
Y=9509979.126

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

BR 122

MÉTODO DESTRUTIVO

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

BR 122

MÉTODO DESTRUTIVO

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

BR 122

MÉTODO DESTRUTIVO

LIMITE FAIXA DE DOMÍNIO

RESERVATÓRIO ELEVADO
PROJETADO

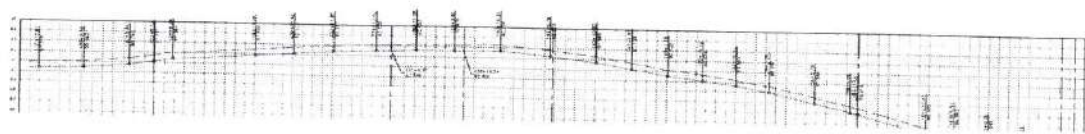
X=555104.279
Y=9509797.798

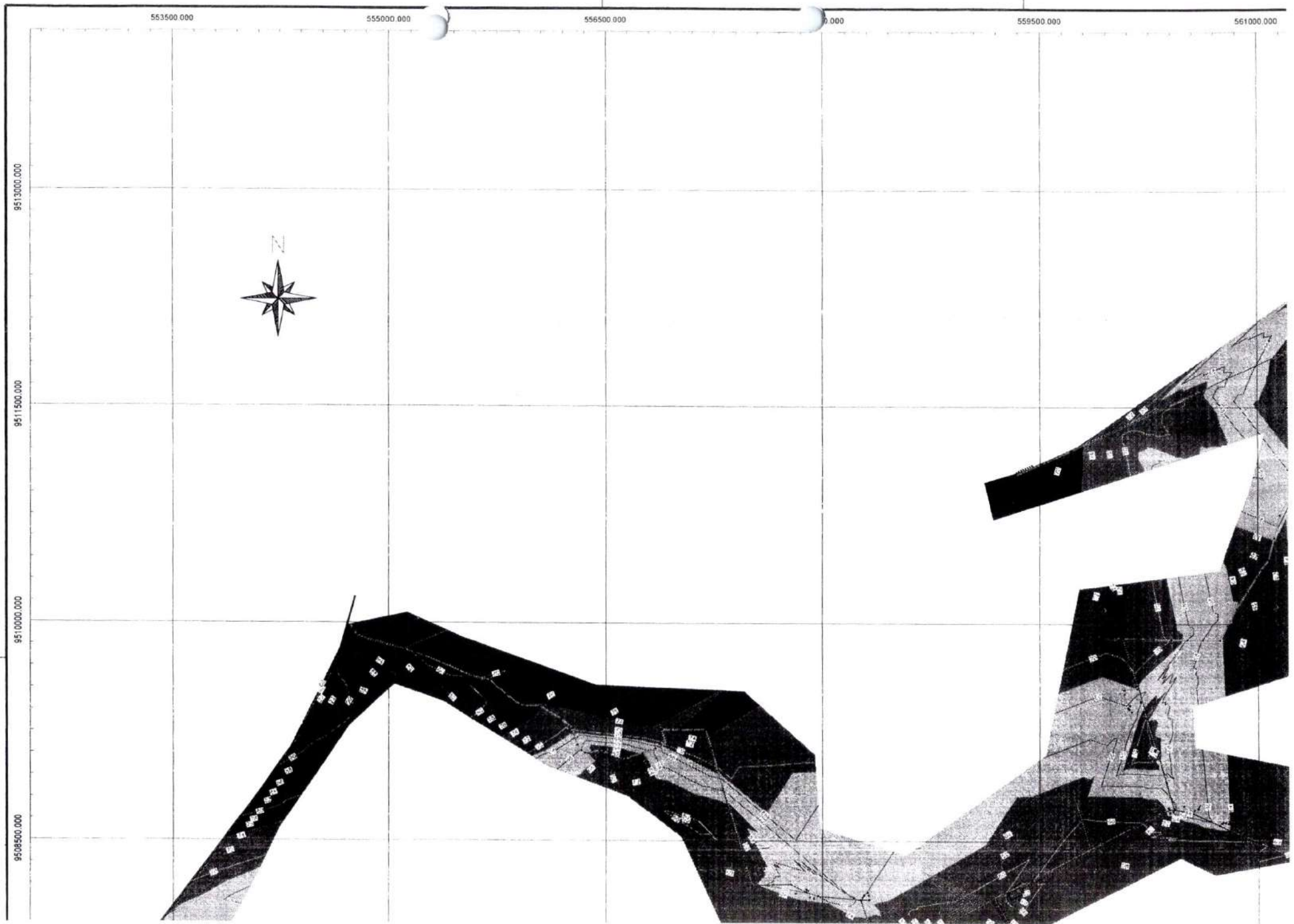
554600.000

554800.000

555000.000

Planta B2
ESCALA 1:2





9512000.000

9510000.000

000

554000.000

556000.000

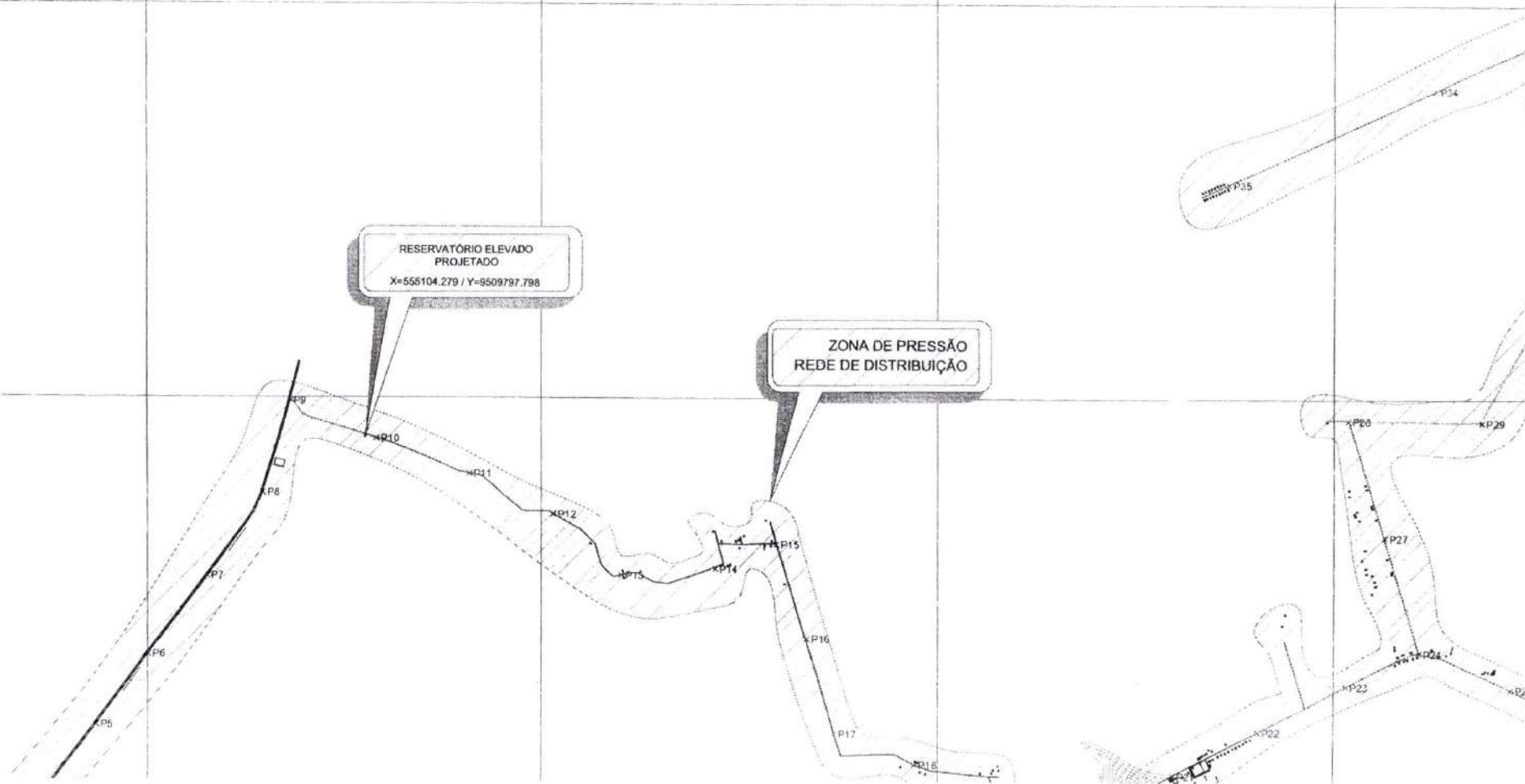
56000.000

560000.000



RESERVATÓRIO ELEVADO
PROJETADO
X=555104.279 / Y=9509797.798

ZONA DE PRESSÃO
REDE DE DISTRIBUIÇÃO



SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

COMPLEXO DO ASSENTAMENTO CHE GUEVARA

1ª ETAPA - MUNICÍPIO DE OCARA

VOLUME III

*ORÇAMENTO

*CRONOGRAMA

*FINANCEIRO

*MEMORIA DE CÁLCULOS

*COMPANHIA

*ANEXOS

MARÇO/2024

Equipe Técnica:

LM
Projetos e Construções
Soluções em Saneamento

Mailson Avelino da Silva

Diretor Executivo

Diretor de Produção Técnica

Francisco Lauro Lima Falcão

Responsável Técnico Área Civil

Engenheiro Civil

Francisco Aurício Nogueira de Souza

Responsável Técnico Área Ambiental

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antonio Flavio Oliveira Junior

Técnico Projetista

Estagiário em Engenharia Civil

Larissa Barbosa Fernandes da Silva

Técnico Projetista

Estagiária em Engenharia Civil

Maynan Lucio dos Santos

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|-----------|
| 1.0 | APRESENTAÇÃO DO PROJETO | 4 |
| 2.0 | ORÇAMENTO | 5 |
| 2.1 | RESUMO DO ORÇAMENTO | 15 |
| 2.2 | MEMÓRIA DE CÁLCULOS | 16 |
| 2.3 | CRONOGRAMA | 27 |
| 2.4 | TABELA DE COMPOSIÇÃO | 28 |
| 2.5 | COMPOSIÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO | 29 |
| 2.6 | DEMONSTRATIVO DE BDI DE SERVIÇOS | 30 |
| 2.7 | DEMONSTRATIVO DE BDI DE MATERIAIS | 31 |
| 2.8 | TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS | 32 |
| | ANEXOS | 34 |
| | ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA | 35 |
| | ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DE ORÇAMENTO | 37 |

1.0 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água as comunidades de **Assentamento Che Guevara, Açude São José, Seringueira e Lagoa dos Firminos** no município de Ocara, 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 à 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 e anexo.
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro; memória de cálculos, composição do BDI;

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

Volume III – Orçamento

- Planilha Orçamentária;
- Resumo;
- Cronograma Físico-Financeiro
- Memorial de Cálculo;
- Composição BDI.

2.0 ORÇAMENTO

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DO COMPLEXO CHE GUEVARA 1ª ETAPA NO MUNICÍPIO DE OCARA

LOCAL: LOCALIDADES DE ASSENTAMENTO CHEVARA, AÇUDE SÃO JOSÉ, SERINGUEIRA E LAGOA DOS FIRMINOS NO MUNICÍPIO DE OCARA

TABELA: TABELA SEINFRA N28.1 - SINAPI FEVEREIRO 2024 (COM DESONERAÇÃO)

| BDI SERV.%(S) | BDI MAT.%(I) |
|---------------|--------------|
| 28,42 | 16,32 |
| S | I |

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 | | | | | 72.220,06 |
| 1.1 | 1.1 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO | | | | | 814,06 |
| 1.1.1 | C4990 | MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE | KM | 101,00 | 3,14 | 4,03 | 407,03 |
| 1.1.2 | C4991 | DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE | KM | 101,00 | 3,14 | 4,03 | 407,03 |
| 1.2 | 1.2 | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA | | | | | 68.579,52 |
| 1.2.1 | C.ADMIN | ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA | % | 100,00 | 534,03 | 685,80 | 68.579,52 |
| 1.3 | 1.3 | PLACA DA OBRA | | | | | 2.826,48 |
| 1.3.1 | C1937 | PLACAS PADRÃO DE OBRA | M2 | 12,00 | 183,41 | 235,54 | 2.826,48 |
| 2 | 2 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORIA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇOS | | | | | 2.055,04 |
| 2.1 | 2.1 | INJETAMENTO | | | | | 552,03 |
| 2.1.1 | C2757 | INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE DE PVC DN>200mm INCL. DESLOCAMENTO | UN | 1,00 | 429,86 | 552,03 | 552,03 |
| 2.2 | 2.2 | CAIXA | | | | | 1.503,01 |
| 2.2.1 | COMP.PROP.1 | CAIXA EM ALVENARIA COM FUNDO E TAMPAS EM CONCRETO(1,50 X 1,50 X 0,90M) | UN | 1,00 | 1.170,39 | 1.503,01 | 1.503,01 |
| 3 | 3 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL | | | | | 10.394,53 |
| 3 | 3 | FORNECIMENTO DE MATERIAL | | | | | 10.394,53 |
| 3.1.1 | I3764 | EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 250 PN10 | UN | 2,00 | 924,38 | 1.075,24 | 2.150,48 |
| 3.1.2 | I3658 | TE FoFo FF DN 250 x 200 PN10 | UN | 1,00 | 2.262,33 | 2.631,54 | 2.631,54 |
| 3.1.3 | I4087 | REDUÇÃO FoFo FF DN 200 x 150 PN10 | UN | 1,00 | 719,41 | 836,82 | 836,82 |

| | | | | | | | |
|------------|------------|---|----|----------|----------|----------|-------------------|
| 3.1.4 | I5308 | REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE DN 150 PN10/16 | UN | 1,00 | 1.490,33 | 1.733,55 | 1.733,55 |
| 3.1.5 | I3762 | EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 150 PN10 | UN | 1,00 | 474,64 | 552,10 | 552,10 |
| 3.1.6 | I6429 | ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA | UN | 2,00 | 33,41 | 38,86 | 77,72 |
| 3.1.7 | I6430 | ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA | UN | 1,00 | 46,54 | 54,14 | 54,14 |
| 3.1.8 | I6436 | ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA | UN | 2,00 | 54,45 | 63,34 | 126,68 |
| 3.1.9 | I8217 | ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA | UN | 1,00 | 149,24 | 173,60 | 173,60 |
| 3.1.10 | I8219 | ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250 P/ ÁGUA | UN | 2,00 | 219,39 | 255,19 | 510,38 |
| 3.1.11 | I4242 | PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90 | UN | 48,00 | 27,72 | 32,24 | 1.547,52 |
| 4 | 4 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - SERVIÇO | | | | | 117.428,01 |
| 4.1 | 4.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | 30.755,19 |
| 4.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | M2 | 3.815,78 | 4,62 | 5,93 | 22.627,58 |
| 4.1.2 | C2875 | LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA | M | 3.815,78 | 1,66 | 2,13 | 8.127,61 |
| 4.2 | 4.2 | MOVIMENTO DE TERRA EM TUBO 150mm | | | | | 1.215,57 |
| 4.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 21,93 | 9,57 | 12,29 | 269,52 |
| 4.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 2,71 | 22,05 | 28,32 | 76,75 |
| 4.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 24,64 | 27,47 | 35,28 | 869,30 |
| 4.3 | 4.3 | MOVIMENTO DE TERRA EM TUBO 100mm | | | | | 52.340,86 |
| 4.3.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 944,26 | 9,57 | 12,29 | 11.604,96 |
| 4.3.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 116,71 | 22,05 | 28,32 | 3.305,23 |
| 4.3.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 1.060,96 | 27,47 | 35,28 | 37.430,67 |
| 4.4 | 4.4 | BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | 100,18 |
| 4.4.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | M3 | 0,10 | 780,13 | 1.001,84 | 100,18 |
| 4.5 | 4.5 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 18.216,64 |
| 4.5.1 | C0283 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm | M | 80,00 | 5,32 | 6,83 | 546,40 |
| 4.5.2 | C0281 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm | M | 3.735,78 | 3,68 | 4,73 | 17.670,24 |
| 4.6 | 4.6 | ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO | | | | | 4.765,93 |

| | | | | | | | |
|------------|------------|---|----|----------|--------|--------|-------------------|
| 4.6.1 | C1250 | ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO | M | 190,79 | 19,45 | 24,98 | 4.765,93 |
| 4.7 | 4.7 | CAIXAS | | | | | 2.631,03 |
| 4.7.1 | C0653 | CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm | UN | 3,00 | 682,92 | 877,01 | 2.631,03 |
| 4.8 | 4.8 | CADASTRO | | | | | 7.402,61 |
| 4.8.1 | C0580 | CADASTRO DE ADUTORA | M | 3.815,78 | 1,51 | 1,94 | 7.402,61 |
| 5 | 5 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - MATERIAL | | | | | 284.466,16 |
| 5.1 | 5.1 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 277.105,32 |
| 5.1.1 | I6524 | TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 150 (NBR-7665-07/03/07) | M | 84,00 | 133,17 | 154,90 | 13.011,60 |
| 5.1.2 | I3161 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 100 (NBR-5647) | M | 3.828,00 | 59,31 | 68,99 | 264.093,72 |
| 5.2 | 5.2 | FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS | | | | | 382,92 |
| 5.2.1 | I3091 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100 | UN | 9,00 | 12,19 | 14,18 | 127,62 |
| 5.2.2 | I3089 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50 | UN | 3,00 | 2,95 | 3,43 | 10,29 |
| 5.2.3 | I8216 | ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 100 P/ ÁGUA | UN | 1,00 | 61,39 | 71,41 | 71,41 |
| 5.2.4 | I8217 | ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA | UN | 1,00 | 149,24 | 173,60 | 173,60 |
| 5.2 | 5.3 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS | | | | | 3.836,31 |
| 5.3.1 | I3109 | CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 3,00 | 346,09 | 402,57 | 1.207,71 |
| 5.3.2 | I3112 | CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 2,00 | 384,80 | 447,60 | 895,20 |
| 5.3.3 | I11282 | REDUÇÃO BOLSA/BOLSA JE FOFO DN 150 X 100 | UN | 1,00 | 550,64 | 640,50 | 640,50 |
| 5.3.4 | I3115 | CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 2,00 | 469,78 | 546,45 | 1.092,90 |
| 5.4 | 5.4 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE VENTOSA | | | | | 2.129,26 |
| 5.4.1 | I2914 | COLAR DE TOMADA SAIDA ROSC. BUCHA LATÃO DN 100 x 3/4" | UN | 2,00 | 40,48 | 47,09 | 94,18 |
| 5.4.2 | I1798 | REGISTRO DE GAVETA BRUTO 20MM (3/4') | UN | 2,00 | 34,43 | 40,05 | 80,10 |
| 5.4.3 | I5720 | VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 3/4 | UN | 2,00 | 830,13 | 965,61 | 1.931,22 |
| 5.4.4 | I9899 | NIPLE FOGO ROSCÁVEL 3/4" | UN | 4,00 | 5,11 | 5,94 | 23,76 |
| 5.5 | 5.5 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA | | | | | 1.012,35 |
| 5.5.1 | I3146 | TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 100 x 50 | UN | 1,00 | 132,25 | 153,83 | 153,83 |

| | | | | | | | |
|------------|------------|---|----|--------|----------|----------|------------------|
| 5.5.2 | I3159 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647) | M | 6,00 | 17,57 | 20,44 | 122,64 |
| 5.5.3 | I5055 | REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10 | UN | 1,00 | 632,63 | 735,88 | 735,88 |
| 6 | 6 | DESINFECÇÃO | | | | | 4.462,21 |
| 6.1 | 6.1 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | | 4.224,73 |
| 6.1.1 | I8698 | CLORADOR DE PASTILHA PARA CLORO ORGÂNICO - CAPACIDADE E AUTONOMIA MÍNIMA PARA TRATAR 2.500M3 DE ÁGUA POR CARGA DE CLORO | UN | 1,00 | 3.631,99 | 4.224,73 | 4.224,73 |
| 6.2 | 6.2 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - DESINFECÇÃO | | | | | 237,48 |
| 6.2.1 | I1298 | JOELHO PVC ROSCAVEL DE 3/4" | UN | 4,00 | 2,87 | 3,34 | 13,36 |
| 6.2.2 | I2914 | COLAR DE TOMADA SAIDA ROSC. BUCHA LATÃO DN 100 x 3/4" | UN | 2,00 | 40,48 | 47,09 | 94,18 |
| 6.2.3 | I2223 | TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3/4" | M | 4,00 | 11,11 | 12,92 | 51,68 |
| 6.2.4 | I6120 | TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4" (PADRÃO MUTIRÃO) | UN | 2,00 | 13,13 | 15,27 | 30,54 |
| 6.2.5 | I2001 | TE PVC ROSCAVEL DE 3/4" | UN | 2,00 | 5,06 | 5,89 | 11,78 |
| 6.2.6 | I2415 | REGISTRO DE ESFERA COM BORBOLETA 3/4" | UN | 2,00 | 15,45 | 17,97 | 35,94 |
| 7 | 7 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45M³ E FUSTE 10,00 M - SERVIÇO | | | | | 84.313,03 |
| 7.1 | 7.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | 213,48 |
| 7.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | M2 | 36,00 | 4,62 | 5,93 | 213,48 |
| 7.2 | 7.2 | BASE PARA RESERVATÓRIO ELEVADO | | | | | 2.262,60 |
| 7.2.1 | C1267 | ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M | M3 | 34,94 | 2,78 | 3,57 | 124,74 |
| 7.2.2 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 13,62 | 27,47 | 35,28 | 480,44 |
| 7.2.3 | C0702 | CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE | M3 | 21,32 | 28,37 | 36,43 | 776,69 |
| 7.2.4 | C2533 | TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM | M3 | 21,32 | 32,17 | 41,31 | 880,73 |
| 7.3 | 7.3 | CONCRETO | | | | | 13.703,41 |
| 7.3.1 | C1611 | LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP. = 5CM | M2 | 16,25 | 45,88 | 58,92 | 957,54 |
| 7.3.2 | C0843 | CONCRETO P/VIBR., FCK 25 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO | M3 | 8,45 | 533,00 | 684,48 | 5.785,19 |
| 7.3.3 | C0216 | ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm | KG | 330,01 | 11,96 | 15,36 | 5.068,95 |
| 7.3.4 | C1604 | LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO | M3 | 9,26 | 159,08 | 204,29 | 1.891,73 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|---|----|--------|----------|----------|-----------|
| 7.4 | 7.4 | REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO | | | | | 12.055,86 |
| 7.4.1 | C5024 | IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, EM DUAS CAMADAS, TIPO II DE E=3MM E TIPO III DE E=4MM | M2 | 72,26 | 129,92 | 166,84 | 12.055,86 |
| 7.5 | 7.5 | PISOS EXTERNOS | | | | | 2.196,41 |
| 7.5.1 | C3410 | CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO | M2 | 5,81 | 294,38 | 378,04 | 2.196,41 |
| 7.6 | 7.6 | PINTURA DO REL | | | | | 7.590,22 |
| 7.6.1 | C1614 | LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA | M2 | 170,82 | 22,85 | 29,34 | 5.011,86 |
| 7.6.2 | C1279 | ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO | M2 | 5,60 | 44,42 | 57,04 | 319,42 |
| 7.6.3 | C2899 | PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO | UN | 6,00 | 293,17 | 376,49 | 2.258,94 |
| 7.7 | 7.7 | DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO | | | | | 22.685,59 |
| 7.7.1 | C2768 | ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO C/PROTEÇÃO | M | 16,12 | 816,84 | 1.048,99 | 16.909,72 |
| 7.7.2 | C3505 | GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4" | M | 8,97 | 135,56 | 174,09 | 1.561,59 |
| 7.7.3 | C4208 | PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM) | UN | 1,00 | 3.281,64 | 4.214,28 | 4.214,28 |
| 7.8 | 7.8 | MONTAGEM | | | | | 10.065,76 |
| 7.8.1 | C3512 | MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PQS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3 | UN | 1,00 | 2.445,48 | 3.140,49 | 3.140,49 |
| 7.8.2 | I0705 | CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP) | H | 35,37 | 169,76 | 197,47 | 6.925,27 |
| 7.9 | 7.9 | ESQUADRIAS | | | | | 326,21 |
| 7.9.1 | C1999 | PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO | M2 | 1,20 | 211,68 | 271,84 | 326,21 |
| 7.10 | 7.10 | URBANIZAÇÃO | | | | | 9.624,02 |
| 7.10.1 | C0733 | CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES | M | 23,00 | 304,93 | 391,59 | 9.006,57 |
| 7.10.2 | C2862 | LASTRO DE BRITA | M3 | 0,93 | 152,49 | 195,83 | 182,51 |
| 7.10.3 | C1999 | PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO | M2 | 1,60 | 211,68 | 271,84 | 434,94 |
| 7.11 | 7.11 | CAIXAS | | | | | 286,45 |
| 7.11.1 | C4843 | CAIXA EM ALVENARIA TIJOLO FURADO, ESP. = 10cm (60x 60x60cm), LASTRO DE BRITA, EXCETO ESCAVAÇÃO E TAMPA | UN | 1,00 | 223,06 | 286,45 | 286,45 |
| 7.12 | 7.12 | MACROMEDICÃO | | | | | 3.117,01 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--|----|-------|----------|----------|------------------|
| 7.12.1 | COMP. PROP 2 | CAIXA EM ALVENARIA COM FUNDO E TAMPA EM CONCRETO(1,80 X 1,80 X 0,75M) | UN | 1,00 | 1.349,96 | 1.733,62 | 1.733,62 |
| 7.12.2 | C4207 | INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDOR TIPO WALTMAN PARA DIÂMETROS ATÉ 300mm | UN | 1,00 | 1.077,24 | 1.383,39 | 1.383,39 |
| 7.13 | 7.13 | BLOCO DE ANCORAGEM - BARRILETE | | | | | 186,01 |
| 7.13.1 | C0074 | ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP=20 cm | M2 | 1,33 | 108,91 | 139,86 | 186,01 |
| 8 | 8 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANÉIS PRE MOLDADOS V=45 M³ E FUSTE 10,00 M - MATERIAL | | | | | 57.336,13 |
| 8.1 | 8.1 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - CHEGADA | | | | | 5.764,66 |
| 8.1.1 | I3080 | ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 100 | UN | 1,00 | 126,53 | 147,18 | 147,18 |
| 8.1.2 | I0933 | CURVA AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 2,00 | 670,74 | 780,20 | 1.560,40 |
| 8.1.3 | I2224 | TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 4" | M | 17,30 | 115,88 | 134,79 | 2.331,87 |
| 8.1.4 | I1796 | REGISTRO DE GAVETA BRUTO 100MM (4") | UN | 1,00 | 681,44 | 792,65 | 792,65 |
| 8.1.5 | I1542 | NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 1,00 | 157,29 | 182,96 | 182,96 |
| 8.1.6 | I1432 | LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO (F.G) (4") | UN | 1,00 | 150,48 | 175,04 | 175,04 |
| 8.1.7 | I6700 | ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4" PINTURA EPOXI C/PARAFUSOS | UN | 3,00 | 51,20 | 59,56 | 178,68 |
| 8.1.8 | I1390 | LUVA AÇO GALVANIZADO DE 4" | UN | 2,00 | 170,17 | 197,94 | 395,88 |
| 8.2 | 8.2 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - SAÍDA | | | | | 3.877,78 |
| 8.2.1 | I3080 | ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 100 | UN | 1,00 | 126,53 | 147,18 | 147,18 |
| 8.2.2 | I0933 | CURVA AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 1,00 | 670,74 | 780,20 | 780,20 |
| 8.2.3 | I2224 | TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 4" | M | 11,00 | 115,88 | 134,79 | 1.482,69 |
| 8.2.4 | I1796 | REGISTRO DE GAVETA BRUTO 100MM (4") | UN | 1,00 | 681,44 | 792,65 | 792,65 |
| 8.2.5 | I1542 | NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 1,00 | 157,29 | 182,96 | 182,96 |
| 8.2.6 | I1432 | LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO (F.G) (4") | UN | 1,00 | 150,48 | 175,04 | 175,04 |
| 8.2.7 | I6700 | ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4" PINTURA EPOXI C/PARAFUSOS | UN | 2,00 | 51,20 | 59,56 | 119,12 |
| 8.2.8 | I1390 | LUVA AÇO GALVANIZADO DE 4" | UN | 1,00 | 170,17 | 197,94 | 197,94 |
| 8.3 | 8.3 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - LIMPEZA E EXTRASOR | | | | | 7.585,01 |
| 8.3.1 | I3080 | ADAPTADOR PBA BOLSA/ROSCA DN 100 | UN | 1,00 | 126,53 | 147,18 | 147,18 |
| 8.3.2 | I0933 | CURVA AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 2,00 | 670,74 | 780,20 | 1.560,40 |

| | | | | | | | |
|------------|------------|---|----|--------|----------|----------|------------------|
| 8.3.3 | I2224 | TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 4" | M | 25,80 | 115,88 | 134,79 | 3.477,58 |
| 8.3.4 | I1954 | TE AÇO GALVANIZADO DE 4" | UN | 1,00 | 347,23 | 403,90 | 403,90 |
| 8.3.5 | I1804 | REGISTRO DE GAVETA BRUTO 80MM (3') | UN | 1,00 | 327,04 | 380,41 | 380,41 |
| 8.3.6 | I1542 | NIPLE DUPLO AÇO GALVANIZADO 4" | UN | 3,00 | 157,29 | 182,96 | 548,88 |
| 8.3.7 | I1432 | LUVA UNIÃO AÇO GALVANIZADO (F.G) (4") | UN | 1,00 | 150,48 | 175,04 | 175,04 |
| 8.3.8 | I6700 | ABRAÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4" PINTURA EPOXI C/PARAFUSOS | UN | 5,00 | 51,20 | 59,56 | 297,80 |
| 8.3.9 | I1390 | LUVA AÇO GALVANIZADO DE 4" | UN | 3,00 | 170,17 | 197,94 | 593,82 |
| 8.4 | 8.4 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - DRENAGEM | | | | | 206,97 |
| 8.4.1 | I3161 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 100 (NBR-5647) | M | 3,00 | 59,31 | 68,99 | 206,97 |
| 8.5 | 8.5 | FORNECIMENTO DE MATERIAL PARA MACROMEDIDAÇÃO | | | | | 6.533,23 |
| 8.5.1 | I8666 | HIDRÔMETRO TIPO WOLTMANN HORIZONTAL Qn=40m³/h, Dn 80mm - COMPLETO | UN | 1,00 | 3.757,76 | 4.371,03 | 4.371,03 |
| 8.5.2 | I2199 | TUBO PVC SOLDÁVEL DE 20MM (1/2") | M | 1,60 | 3,10 | 3,61 | 5,78 |
| 8.5.3 | I3118 | EXTREMIDADE PBA BOLSA / FLANGE DN 100 | UN | 2,00 | 155,93 | 181,38 | 362,76 |
| 8.5.4 | I4066 | REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 100 x 75 PN10 | UN | 2,00 | 541,44 | 629,80 | 1.259,60 |
| 8.5.5 | I3091 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100 | UN | 2,00 | 12,19 | 14,18 | 28,36 |
| 8.5.6 | I6428 | ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA | UN | 2,00 | 16,65 | 19,37 | 38,74 |
| 8.5.7 | I6419 | ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 75 PN10 P/ ÁGUA | UN | 2,00 | 13,24 | 15,40 | 30,80 |
| 8.5.8 | I4241 | PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80 | UN | 32,00 | 11,72 | 13,63 | 436,16 |
| 8.6 | 8.6 | FORNECIMENTO DE ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS | | | | | 33.368,48 |
| 8.6.1 | I6068 | ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 3,00M, H = 0,50M | UN | 37,00 | 670,97 | 780,47 | 28.877,39 |
| 8.6.2 | I6090 | TAMPA PRE-MOLDADA COM TRES FUROS DE 0,60M, D = 3,16M | UN | 3,00 | 1.286,99 | 1.497,03 | 4.491,09 |
| 9 | 9 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - SERVIÇOS | | | | | 19.142,08 |
| 9.1 | 9.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | 4.787,50 |
| 9.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | M2 | 766,00 | 4,62 | 5,93 | 4.542,38 |
| 9.1.2 | C2874 | LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA | M | 766,00 | 0,25 | 0,32 | 245,12 |
| 9.2 | 9.2 | MOVIMENTO DE TERRA | | | | | 9.906,64 |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|---|----|----------|--------|----------|-------------------|
| 9.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 178,72 | 9,57 | 12,29 | 2.196,47 |
| 9.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 22,09 | 22,05 | 28,32 | 625,59 |
| 9.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 200,81 | 27,47 | 35,28 | 7.084,58 |
| 9.3 | 9.3 | BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | 90,17 |
| 9.3.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | M3 | 0,09 | 780,13 | 1.001,84 | 90,17 |
| 9.4 | 9.4 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 2.259,70 |
| 9.4.1 | C0291 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm | M | 766,00 | 2,30 | 2,95 | 2.259,70 |
| 9.5 | 9.5 | ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO | | | | | 956,73 |
| 9.5.1 | C1250 | ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO | M | 38,30 | 19,45 | 24,98 | 956,73 |
| 9.6 | 9.6 | CADASTRO DE REDE | | | | | 1.141,34 |
| 9.6.1 | C0583 | CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO) | M | 766,00 | 1,16 | 1,49 | 1.141,34 |
| 10 | 10 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - MATERIAIS | | | | | 16.350,59 |
| 10.1 | 10.1 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 16.048,47 |
| 10.1.1 | I3159 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647) | M | 785,15 | 17,57 | 20,44 | 16.048,47 |
| 10.2 | 10.2 | FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS | | | | | 30,87 |
| 10.2.1 | I3089 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50 | UN | 9,00 | 2,95 | 3,43 | 30,87 |
| 10.3 | 10.3 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS | | | | | 271,25 |
| 10.3.1 | I3113 | CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50 | UN | 1,00 | 103,29 | 120,15 | 120,15 |
| 10.3.2 | I3142 | TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50 | UN | 1,00 | 44,19 | 51,40 | 51,40 |
| 10.3.3 | I3099 | CAP PBA DN 50 | UN | 5,00 | 17,14 | 19,94 | 99,70 |
| 11 | 11 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - SERVIÇOS | | | | | 169.845,71 |
| 11.1 | 11.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | 37.218,75 |
| 11.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | M2 | 5.955,00 | 4,62 | 5,93 | 35.313,15 |
| 11.1.2 | C2874 | LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA | M | 5.955,00 | 0,25 | 0,32 | 1.905,60 |
| 11.2 | 11.2 | MOVIMENTO DE TERRA | | | | | 83.433,40 |
| 11.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 1.505,19 | 9,57 | 12,29 | 18.498,79 |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|---|----|----------|----------|----------|-------------------|
| 11.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | M3 | 186,03 | 22,05 | 28,32 | 5.268,37 |
| 11.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 1.691,22 | 27,47 | 35,28 | 59.665,24 |
| 11.3 | 11.3 | BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | 330,61 |
| 11.3.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | M3 | 0,33 | 780,13 | 1.001,84 | 330,61 |
| 11.4 | 11.4 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 28.167,15 |
| 11.4.1 | C0281 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm | M | 5.955,00 | 3,68 | 4,73 | 28.167,15 |
| 11.5 | 11.5 | ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO | | | | | 7.437,80 |
| 11.5.1 | C1250 | ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO | M | 297,75 | 19,45 | 24,98 | 7.437,80 |
| 11.6 | 11.6 | CAIXAS | | | | | 4.385,05 |
| 11.6.1 | C0653 | CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm | UN | 5,00 | 682,92 | 877,01 | 4.385,05 |
| 11.7 | 11.7 | CADASTRO DE REDE | | | | | 8.872,95 |
| 11.7.1 | C0583 | CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO) | M | 5.955,00 | 1,16 | 1,49 | 8.872,95 |
| 12 | 12 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - MATERIAIS | | | | | 437.548,32 |
| 12.1 | 12.1 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | 420.976,98 |
| 12.1.1 | I3161 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 100 (NBR-5647) | M | 6.102,00 | 59,31 | 68,99 | 420.976,98 |
| 12.2 | 12.2 | FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS | | | | | 593,72 |
| 12.2.1 | I3091 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100 | UN | 38,00 | 12,19 | 14,18 | 538,84 |
| 12.2.2 | I3089 | ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50 | UN | 16,00 | 2,95 | 3,43 | 54,88 |
| 12.3 | 12.3 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS | | | | | 12.940,57 |
| 12.3.1 | I3109 | CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 8,00 | 346,09 | 402,57 | 3.220,56 |
| 12.3.2 | I3112 | CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 4,00 | 384,80 | 447,60 | 1.790,40 |
| 12.3.3 | I3115 | CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100 | UN | 6,00 | 469,78 | 546,45 | 3.278,70 |
| 12.3.4 | I3144 | TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 100 | UN | 1,00 | 157,58 | 183,30 | 183,30 |
| 12.3.5 | I3146 | TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 100 x 50 | UN | 3,00 | 132,25 | 153,83 | 461,49 |
| 12.3.6 | I5057 | REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100 PN10 | UN | 2,00 | 1.683,11 | 1.957,79 | 3.915,58 |
| 12.3.7 | I3140 | REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50 | UN | 1,00 | 20,38 | 23,71 | 23,71 |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|---|----|----------|--------|---------------|---------------------|
| 12.3.8 | I3101 | CAP PBA DN 100 | UN | 1,00 | 57,45 | 66,83 | 66,83 |
| 12.4 | 12.4 | FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE REGISTRO (DESCARGA) | | | | | 3.037,05 |
| 12.4.1 | I3146 | TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 100 x 50 | UN | 3,00 | 132,25 | 153,83 | 461,49 |
| 12.4.2 | I3159 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647) | M | 18,00 | 17,57 | 20,44 | 367,92 |
| 12.4.3 | I5055 | REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10 | UN | 3,00 | 632,63 | 735,88 | 2.207,64 |
| 13 | 13 | LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO | | | | | 53.849,52 |
| 13.1 | 13.1 | RAMAL PREDIAL | | | | | 53.849,52 |
| 13.1.1 | C2865 | LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE | UN | 116,00 | 52,81 | 67,82 | 7.867,12 |
| 13.1.2 | C2919 | RAMAL PREDIAL S/ PAVIMENTAÇÃO | M | 2.320,00 | 15,43 | 19,82 | 45.982,40 |
| 14 | 14 | LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL | | | | | 33.664,94 |
| 14.1 | 14.1 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS | | | | | 33.664,94 |
| 14.1.1 | I2899 | ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4" | UN | 232,00 | 2,66 | 3,09 | 716,88 |
| 14.1.2 | I2904 | COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4" | UN | 58,00 | 12,95 | 15,06 | 873,48 |
| 14.1.3 | I2908 | COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 100 x 3/4" | UN | 58,00 | 21,71 | 25,25 | 1.464,50 |
| 14.1.4 | I2961 | TUBO DE POLIETILENO PE-5 20 (NBR-8417) | M | 2.320,00 | 3,34 | 3,89 | 9.024,80 |
| 14.1.5 | I6120 | TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4" (PADRÃO MUTIRÃO) | UN | 116,00 | 13,13 | 15,27 | 1.771,32 |
| 14.1.6 | I8384 | KIT CAVALETE POLIPROPILENO 3/4" - P003 (CONEXÕES C/REFORÇO BLIN) | UN | 116,00 | 53,17 | 61,85 | 7.174,60 |
| 14.1.7 | I2943 | HIDPOM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h, 3/4" - COMPLETO | UN | 116,00 | 92,67 | 109,96 | 12.639,36 |
| | | | | | | TOTAL: | 1.363.076,33 |

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE :

UM MILHÃO TREZENTOS E SESSENTA E TRES MIL SETENTA E SEIS REAIS E TRINTA E TRES CENTAVOS.

2.1 RESUMO DO ORÇAMENTO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | % | VALOR TOTAL (R\$) |
|--------------------|---|--------|-------------------|
| 1 | INSTALAÇÃO DA OBRA | 5,30 | R\$ 72.220,06 |
| 2 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇOS | 0,15 | R\$ 2.055,04 |
| 3 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL | 0,76 | R\$ 10.394,53 |
| 4 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - SERVIÇO | 8,61 | R\$ 117.428,01 |
| 5 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - MATERIAL | 20,87 | R\$ 284.466,16 |
| 6 | DESINFECÇÃO | 0,33 | R\$ 4.462,21 |
| 7 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45M³ E FUSTE 10,00 M - SERVIÇO | 6,19 | R\$ 84.313,03 |
| 8 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45 M³ E FUSTE 10,00 M - MATERIAL | 4,21 | R\$ 57.336,13 |
| 9 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - SERVIÇOS | 1,40 | R\$ 19.142,08 |
| 10 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - MATERIAIS | 1,20 | R\$ 16.350,59 |
| 11 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - SERVIÇOS | 12,46 | R\$ 169.845,71 |
| 12 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - MATERIAIS | 32,10 | R\$ 437.548,32 |
| 13 | LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO | 3,95 | R\$ 53.849,52 |
| 14 | LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL | 2,47 | R\$ 33.664,94 |
| TOTAL DO ORÇAMENTO | | 100,00 | 1.363.076,33 |

2.2 MEMÓRIA DE CÁLCULOS

| | | | | | |
|------------|--|---|---|--------------------|----------------------------|
| 1 | INSTALAÇÃO DA OBRA | | | | |
| 1.1 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO | | | | |
| 1.1.1 | C4990 | MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE | | | Total = 101,00 |
| | > | Observações | > | Km x Repetições | Sub-Total = 101,00 |
| | > | Fortaleza /Ocara | > | 101,00 x 1,00 | = 101,00 |
| | > | | > | | |
| 1.1.2 | C4991 | DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE | | | Total = 101,00 |
| | > | Observações | > | Km x Repetições | Sub-Total = 101,00 |
| | > | Ocara/Fortaleza | > | 101,00 x 1,00 | = 101,00 |
| | > | | > | | |
| 1.3 | PLACA DA OBRA | | | | |
| 1.3.1 | C1937 | PLACAS PADRÃO DE OBRA | | | Total = 12,00 |
| | > | Observações | > | Extensão x Largura | Sub-Total = 12,00 |
| | > | | > | 3,00 x 4,00 | = 12,00 |
| | > | | > | | |
| 4 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - SERVIÇO | | | | |
| 4.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | |
| 4.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | | | Total = 3815,78 |
| | > | Observações | > | Extensão | Sub-Total = 3815,78 |
| | > | Adutora de água tratada | > | 3815,78 | = 3815,78 |
| | > | | > | | |
| 4.1.2 | C2875 | LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA | | | Total = 3815,78 |
| | > | Observações | > | Extensão | Sub-Total = 3815,78 |
| | > | Adutora de água tratada | > | 3815,78 | = 3815,78 |
| | > | | > | | |
| 4.2 | MOVIMENTO DE TERRA EM TUBO 150mm | | | | |
| 4.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | Total = 21,93 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|----------|---|---------|---|--------|---|------------|---------------------|
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 21,93 |
| | > | Adutora de água tratada DN 150mm | > | 80,00 | x | 0,40 | x | 0,77 | x | 89,00% | = 21,93 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | | Total = 2,71 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 2,71 |
| | > | Adutora de água tratada DN 150mm | > | 80,00 | x | 0,40 | x | 0,77 | x | 11,00% | = 2,71 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | | | | | | | | | Total = 24,64 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 24,64 |
| | > | Adutora de água tratada DN 150mm | > | 80,00 | x | 0,40 | x | 0,77 | x | 100,00% | = 24,64 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.3 | MOVIMENTO DE TERRA EM TUBO 100mm | | | | | | | | | | |
| 4.3.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | | Total = 944,26 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 944,26 |
| | > | Adutora de água tratada DN 100mm | > | 3735,78 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 89,00% | = 944,26 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.3.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | | Total = 116,71 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 116,71 |
| | > | Adutora de água tratada DN 100mm | > | 3735,78 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 11,00% | = 116,71 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.3.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | | | | | | | | | Total = 1060,96 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = 1060,96 |
| | > | Adutora de água tratada DN 100mm | > | 3735,78 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 100,00% | = 1060,96 |
| | > | | > | | | | | | | | |
| 4.4 | BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | | | | | | |
| 4.4.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | | | | | | | | | Total = 0,10 |
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Quantidade | Sub-Total = 0,10 |
| | > | sete conexões e uma descarga | > | 0,25 | x | 0,25 | x | 0,20 | x | 8,00 | = 0,10 |
| | > | | > | | | | | | | | |

4.5 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

4.5.1 C0283 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm Total = 80,00

| > | Observações | > | Extensão | Sub-Total = 80,00 |
|---|----------------------------------|---|----------|-------------------|
| > | Adutora de água tratada DN 150mm | > | 80,00 | = 80,00 |
| > | | > | | |
| > | | > | | |

4.5.2 C0281 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm Total = 3735,78

| > | Observações | > | Extensão | Sub-Total = 3735,78 |
|---|----------------------------------|---|----------|---------------------|
| > | Adutora de água tratada DN 100mm | > | 3735,78 | = 3735,78 |
| > | | > | | |
| > | | > | | |

4.6 ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO

4.6.1 C1250 ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO Total = 190,79

| > | Observações | > | Extensão | x | Fator | Sub-Total = 190,79 |
|---|-------------------------|---|----------|---|-------|--------------------|
| > | Adutora de água tratada | > | 3815,78 | x | 0,05 | = 190,79 |
| > | | > | | | | |

4.7 CAIXAS

4.7.1 C0653 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm Total = 3,00

| > | Observações | > | Ventosa | x | descarga | Sub-Total = 3,00 |
|---|-------------|---|---------|---|----------|------------------|
| > | | > | 2,00 | x | 1,00 | = 3,00 |
| > | | > | | | | |

4.8 CADASTRO

4.8.1 C0580 CADASTRO DE ADUTORA Total = 3815,78

| > | Observações | > | Extensão | x | Fator | Sub-Total = 3815,78 |
|---|-------------------------|---|----------|---|-------|---------------------|
| > | Adutora de água tratada | > | 3815,78 | x | 1,00 | = 3815,78 |
| > | | > | | | | |

5 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - MATERIAL

5.1 FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

5.1.1 I6524 TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 150 (NBR-7665-07/03/07) Total = 84,00

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|--------------------|---|-------|-----------------------------|--------|---------------------|-------------------|
| | | > | Observações | > | Extensão | x | Fator | Arredondar para varas de 6m | | Sub-Total = 84,00 | |
| | | > | | > | 80,00 | x | 1,025 | 84,00 | | = 84,00 | |
| | | > | | > | | | | | | | |
| 5.1.2 | I3161 | | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 100 (NBR-5647) | | | | | | | Total = 3828,00 | |
| | | > | Observações | > | Extensão | x | Fator | Arredondar para varas de 6m | | Sub-Total = 3828,00 | |
| | | > | | > | 3735,78 | x | 1,025 | 3828,00 | | = 3828,00 | |
| | | > | | > | | | | | | | |
| 7 RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45M³ E FUSTE 10,00 M - SERVIÇO | | | | | | | | | | | |
| 7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | | | | | | |
| 7.1.1 | C2102 | | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | | | | | | | Total = 36,00 | |
| | | > | Observações | > | L1 | x | L2 | | | Sub-Total = 36,00 | |
| | | > | Concreto da base | > | 6,00 | x | 6,00 | | | = 36,00 | |
| 7.2 BASE PARA RESERVATÓRIO ELEVADO | | | | | | | | | | | |
| 7.2.1 | C1267 | | ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M | | | | | | | Total = 34,94 | |
| | | > | Observações | > | π | x | r² | x | Altura | x Quantidade | Sub-Total = 34,94 |
| | | > | base DN 4,55 - Alt=0,60m | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 0,60 | x 1,00 | = 9,75 |
| | | > | três anéis enterrados(altura de cada anel = 0,50m) | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 1,50 | x 1,00 | = 24,38 |
| | | > | lastro de concreto Alt=0,05m | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 0,05 | x 1 | = 0,81 |
| 7.2.2 | C2920 | | REATERRO E/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | | | | | | | Total = 13,62 | |
| | | > | Observações | > | Volume Escavado | | | | | Sub-Total = 13,62 | |
| | | > | Base maior | > | 34,94 | | | | | = 34,94 | |
| | | | | | π | x | r² | x | Altura | x Quantidade | |
| | | > | base DN 4,55 - Alt=0,30m | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 0,30 | x 1,00 | = 4,88 |
| | | | base tronco de cone DN 4,55 e DN 3,20 Alt=0,30m | | 1/3*πh*(R²+r²+R*r) | | | | | = 3,57 | |
| | | > | lastro de concreto Alt=0,05m | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 0,05 | x 1 | = 0,81 |
| | | > | volume dos anéis | > | 3,14 | x | 2,56 | x | 1,5 | x 1 | = 12,06 |
| 7.2.3 | C0702 | | CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE | | | | | | | Total = 21,32 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|---|---|---------------------------|---|------------|---|--------------|---|------------|-----------|---------|
| | > | Observações | > | Volume | | | | | | Sub-Total | = | 21,32 |
| | > | | > | 21,32 | | | | | | | = | 21,32 |
| | > | | > | | | | | | | | | |
| 7.2.4 | C2533 | TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM | | | | | | | | Total | = | 21,32 |
| | > | Observações | > | Volume | | | | | | Sub-Total | = | 21,32 |
| | > | | > | 21,32 | | | | | | | = | 21,32 |
| | > | | > | | | | | | | | | |
| 7.3 CONCRETO | | | | | | | | | | | | |
| 7.3.1 | C1611 | LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM | | | | | | | | Total | = | 16,25 |
| | > | Observações | > | π | x | r^2 | x | Altura | x | Quantidade | Sub-Total | = 16,25 |
| | > | Concreto da base | > | 3,14 | x | 5,176 | x | | x | 1,00 | = | 16,25 |
| | > | | > | | | | | | | | | |
| 7.3.2 | C0843 | CONCRETO P/VIBR., FCK 25 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO | | | | | | | | Total | = | 8,45 |
| | > | Observações | > | π | x | r^2 | x | Altura | x | Quantidade | Sub-Total | = 8,45 |
| | > | escavação para base DN 4,55 - Alt=0,30m | > | 3,14 | x | 5,176 | x | 0,30 | x | 1,00 | = | 4,88 |
| | > | base tronco de cone DN 4,55 e DN 3,20 Alt=0,30m | > | $1/3*\pi h*(R^2+r^2+R*r)$ | | | | | | | = | 3,57 |
| | > | | > | | | | | | | | = | |
| | | | | π | | r^2 | x | Altura | x | Quantidade | | |
| | > | tampa Inferior | > | 3,14 | x | 2,56 | x | 0,10 | x | 1,00 | = | 0,80 |
| | > | tampa Superior | > | 3,14 | x | 2,56 | x | 0,10 | x | 1,00 | = | 0,80 |
| | > | | > | | | | | | | | | |
| 7.3.3 | C0216 | ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm | | | | | | | | Total | = | 330,01 |
| | > | Observações | > | m | x | Ø10mmKg/m | x | Quant. + 10% | | Sub-Total | = | 330,01 |
| | > | | > | 486,24 | x | 0,617 | x | 1,10 | | | = | 330,01 |
| | > | | > | | | | | | | | | |
| 7.3.4 | C1604 | LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO | | | | | | | | Total | = | 9,26 |
| | > | Observações | > | Volume | x | Quantidade | | | | Sub-Total | = | 9,26 |
| | > | | > | 9,26 | x | 1,00 | | | | | = | 9,26 |

7.4 REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO

7.4.1 C5024 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, EM DUAS CAMADAS, TIPO II DE E=3MM E TIPO III DE E=4MM

Total = 72,26

| > | Observações | > | π | x | r^2 | x | Altura | x | fator | Sub-Total |
|---|---------------------------|---|-------|---|-------|---|--------|---|-------|-----------|
| > | Área das paredes internas | > | 3,14 | x | 1,50 | x | 6,92 | x | 2,00 | = 65,19 |
| > | Área da Base | > | 3,14 | x | 2,25 | | | | | = 7,07 |
| > | | > | | | | | | | | |

7.5 PISOS EXTERNOS

7.5.1 C3410 CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO

Total = 5,81

| > | Observações | > | π | | r^2 | | | | | Sub-Total |
|---|-----------------------------------|---|-------|---|-------|--|--|--|--|-----------|
| > | Área locada da calçada - L=0,50cm | > | 3,14 | x | 4,41 | | | | | = 13,85 |
| > | Área locada do REL - Retirada | > | 3,14 | x | 2,56 | | | | | = 8,04 |
| > | | > | | | | | | | | |

7.6 PINTURA DO REL

7.6.1 C1614 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA

Total = 170,82

| > | Observações | > | π | x | r | x | Altura | x | fator | Sub-Total |
|---|--------------------------------|---|-------|---|------|---|--------|---|-------|-----------|
| > | Área das paredes | > | 3,14 | x | 1,60 | x | 17,12 | x | 2,00 | = 172,02 |
| > | entrada do fuste 2,00m x 0,60m | > | | | | | | | | = 1,20 |
| > | | > | | | | | | | | |

7.6.2 C1279 ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO

Total = 5,60

| > | Observações | > | Áreas | x | Aplicações | | | | | Sub-Total |
|---|-----------------------|---|-------|---|------------|--|--|--|--|-----------|
| > | Portão do REL | > | 1,20 | x | 2,00 | | | | | = 2,40 |
| > | Portão da Urbanização | > | 1,60 | x | 2,00 | | | | | = 3,20 |
| > | | > | | | | | | | | |

7.7 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

7.7.1 C2768 ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO C/PROTEÇÃO

Total = 16,12

| > | Observações | > | Extensão | x | Quantidade | | | | | Sub-Total |
|---|-------------|---|----------|---|------------|--|--|--|--|-----------|
| > | | > | | | | | | | | = 16,12 |

> > 16,12 x 1,00 = 16,12

> >
7.7.2 C3505 GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"

Total = 8,97

| > | Observações | > | π | x | r | x | fator | Sub-Total | = | 8,97 |
|---|-------------|---|---|---|---|---|-------|-----------|---|------|
|---|-------------|---|---|---|---|---|-------|-----------|---|------|

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|------|---|------|---|------|--|---|------|
| > | | > | 3,14 | x | 1,50 | x | 2,00 | | = | 9,42 |
|---|--|---|------|---|------|---|------|--|---|------|

| | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|------|--|--|--|--|--|---|-------|
| > | Acesso | > | 0,45 | | | | | | = | -0,45 |
|---|--------|---|------|--|--|--|--|--|---|-------|

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| > | | > | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

7.8 MONTAGEM

7.8.2 I0705 CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)

Total = 35,07

| > | Observações | > | Nº DE MANILHAS - DN 3m | x | MONTAGEM DAS MANILHAS (min) | + | Nº LAJES - DN 3m | x | MONTAGEM DA LAJES (min) | / | TOTAL MINUTOS / 60 | Sub-Total | = | 35,07 |
|---|-------------|---|------------------------|---|-----------------------------|---|------------------|---|-------------------------|---|--------------------|-----------|---|-------|
|---|-------------|---|------------------------|---|-----------------------------|---|------------------|---|-------------------------|---|--------------------|-----------|---|-------|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|---|------|
| > | Base | > | 3,00 | | 35,00 | | 1,00 | | 30,00 | | 2,25 | | = | 2,25 |
|---|------|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|------|--|---|------|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|---|-------|
| > | Fuste | > | 20,00 | | 55,00 | | 1,00 | | 45,00 | | 19,08 | | = | 19,08 |
|---|-------|---|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|---|-------|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|---|-------|
| > | Altura Reservação | > | 12,74 | | 60,00 | | 1,00 | | 60,00 | | 13,74 | | = | 13,74 |
|---|-------------------|---|-------|--|-------|--|------|--|-------|--|-------|--|---|-------|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| > | | > | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

7.9 ESQUADRIAS

7.9.1 C1999 PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO

Total = 1,20

| > | Observações | > | altura | x | Largura | X | Quantidade | Sub-Total | = | 1,20 |
|---|-------------|---|--------|---|---------|---|------------|-----------|---|------|
|---|-------------|---|--------|---|---------|---|------------|-----------|---|------|

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|------|---|------|--|------|--|---|------|
| > | Portão dos reservatórios | > | 2,00 | x | 0,60 | | 1,00 | | = | 1,20 |
|---|--------------------------|---|------|---|------|--|------|--|---|------|

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| > | | > | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| > | | > | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

7.10 URBANIZAÇÃO

7.10.1 C0733 CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES

Total = 23,00

| > | Observações | > | Extensão | Sub-Total | = | 23,00 |
|---|-------------|---|----------|-----------|---|-------|
|---|-------------|---|----------|-----------|---|-------|

| | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------|--|---|-------|
| > | Cerca de proteção | > | 23,00 | | = | 23,00 |
|---|-------------------|---|-------|--|---|-------|

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|
| > | subtrai-se 1 m para portão de acesso | > | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|

7.10.2 C2862 LASTRO DE BRITA

Total = 0,93

| | | | | | | | | | | |
|--------|-------|---|---|----------|---|------|--|--|-------------|-------|
| | > | Observações | > | Extensão | | | | | Sub-Total = | 0,93 |
| | > | Área locada | > | 32,49 | | | | | = | 32,49 |
| | > | Área dos Rels | > | 13,85 | x | 1,00 | | | = | 13,85 |
| | > | Espessura do Piso | > | 0,05 | m | | | | | |
| 7.10.3 | C1999 | PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO | | | | | | | Total = | 1,60 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------------|---|---------|---|--------|--|--|-------------|------|
| | > | Observações | > | largura | x | altura | | | Sub-Total = | 1,60 |
| | > | Portão da cerca de proteção | > | 1,00 | | 1,60 | | | = | 1,60 |

7.13 BLOCO DE ANCORAGEM - BARRILETE

| | | | | | | | | | | |
|--------|-------|--|--|--|--|--|--|--|---------|------|
| 7.13.1 | C0074 | ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP=20 cm | | | | | | | Total = | 1,33 |
|--------|-------|--|--|--|--|--|--|--|---------|------|

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|---|-------|--|--|--|--|-------------|------|
| | > | Observações | > | Áreas | | | | | Sub-Total = | 1,33 |
| | > | FUNDAÇÃO DO REL | > | 1,33 | | | | | = | 1,33 |
| | > | | > | | | | | | | |

9 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - SERVIÇOS

9.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|---------|--------|
| 9.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | | | | | | | Total = | 766,00 |
|-------|-------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|---------|--------|

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|---|------------|--|--|--|--|-------------|--------|
| | > | Observações | > | Extensão 1 | | | | | Sub-Total = | 766,00 |
| | > | | > | 766,00 | | | | | = | 766,00 |
| | > | | > | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|---------|--------|
| 9.1.2 | C2874 | LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA | | | | | | | Total = | 766,00 |
|-------|-------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|---------|--------|

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|---|------------|--|--|--|--|-------------|--------|
| | > | Observações | > | Extensão 1 | | | | | Sub-Total = | 766,00 |
| | > | | > | 766,00 | | | | | = | 766,00 |
| | > | | > | | | | | | | |

9.2 MOVIMENTO DE TERRA

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|---------|--------|
| 9.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1ª CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | Total = | 178,72 |
|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|---------|--------|

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|---|----------|---|---------|---|--------|---|--------|-------------|--------|
| | > | Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total = | 178,72 |
| | > | | > | 766,00 | x | 0,40 | x | 0,66 | x | 89,00% | = | 178,72 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|----------|---|---------|---|--------|---|------------|-----------|-----------|--------|--------|
| 9.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | Total | = | 22,09 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total | = | 22,09 | |
| | | > | > | 766,00 | x | 0,40 | x | 0,66 | x | 11,00% | | = | 22,09 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |
| 9.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | | | | | | | | Total | = | 200,81 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total | = | 200,81 | |
| | | > | > | 766,00 | x | 0,40 | x | 0,66 | x | 100,00% | | = | 200,81 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |
| 9.3 BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.3.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | | | | | | | | Total | = | 0,09 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Quantidade | Sub-Total | = | 0,09 | |
| | | > Sete conexões | > | 0,25 | x | 0,25 | x | 0,20 | x | 7,00 | | = | 0,09 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |
| 9.4 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.4.1 | C0291 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm | | | | | | | | Total | = | 766,00 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | | | | | | | Sub-Total | = | 766,00 | |
| | | > | > | 766,00 | | | | | | | | = | 766,00 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |
| 9.5 ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.5.1 | C1250 | ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO | | | | | | | | Total | = | 38,30 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Fator | | | | | | Sub-Total | = | 38,30 |
| | | > | > | 766,00 | x | 0,05 | | | | | | | = | 38,30 |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |
| 10 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - MATERIAIS | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.1 FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.1.1 | I3159 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647) | | | | | | | | Total | = | 785,15 | | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Fator | | | | | | Sub-Total | = | 785,15 |
| | | > | > | 766,00 | x | 1,025 | | | | | | | = | 785,15 |
| | | > | > | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|---|---|----------|---|---------|---|--------|---|------------|-----------|---------|---------|
| 11 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - SERVIÇOS | | | | | | | | | | | | |
| 11.1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | |
| 11.1.1 | C2102 | RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO | | | | | | | | Total | = | 5955,00 | |
| | | > Observações | > | Extensão | | | | | | Sub-Total | = | 5955,00 | |
| | | > | > | 5955,00 | | | | | | | = | 5955,00 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| 11.1.2 | C2874 | LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA | | | | | | | | Total | = | 5955,00 | |
| | | > Observações | > | Extensão | | | | | | Sub-Total | = | 5955,00 | |
| | | > | > | 5955,00 | | | | | | | = | 5955,00 | |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| 11.2 | MOVIMENTO DE TERRA | | | | | | | | | | | | |
| 11.2.1 | C2789 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | Total | = | 1505,19 | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total | = | 1505,19 |
| | | > | > | 5955,00 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 89,00% | | = | 1505,19 |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| 11.2.2 | C2796 | ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m | | | | | | | | Total | = | 186,03 | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total | = | 186,03 |
| | | > | > | 5955,00 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 11,00% | | = | 186,03 |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| 11.2.3 | C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | | | | | | | | Total | = | 1691,22 | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Fator | Sub-Total | = | 1691,22 |
| | | > | > | 5955,00 | x | 0,40 | x | 0,71 | x | 100,00% | | = | 1691,22 |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| 11.3 | BLOCO DE ANCORAGEM | | | | | | | | | | | | |
| 11.3.1 | C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | | | | | | | | Total | = | 0,33 | |
| | | > Observações | > | Extensão | x | Largura | x | Altura | x | Quantidade | Sub-Total | = | 0,33 |
| | | > vinte e três conexões e três descargas | > | 0,25 | x | 0,25 | x | 0,20 | x | 26,00 | | = | 0,33 |
| | | > | > | | | | | | | | | | |
| | | > | > | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------|--|---|---|------------|---------|---------------------|
| 11.4 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | |
| 11.4.1 | C0281 | ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm | | | | Total = 5955,00 |
| | > | Observações | > | Extensão | | Sub-Total = 5955,00 |
| | > | | > | 5955,00 | | = 5955,00 |
| | > | | > | | | |
| | > | | > | | | |
| 11.5 | ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO | | | | | |
| 11.5.1 | C1250 | ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO | | | | Total = 297,75 |
| | > | Observações | > | Extensão | x Fator | Sub-Total = 297,75 |
| | > | | > | 5955,00 | x 0,05 | = 297,75 |
| | > | | > | | | |
| 12 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - MATERIAIS | | | | | |
| 12.1 | FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES | | | | | |
| 12.1.1 | I3161 | TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 100 (NBR-5647) | | | | Total = 6102,00 |
| | > | Observações | > | Extensão | x Fator | Sub-Total = 6102,00 |
| | > | | > | 5955,00 | x 1,025 | = 6102,00 |
| | > | | > | | | |
| 13 | LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO | | | | | |
| 13.1 | RAMAL PREDIAL | | | | | |
| 13.1.1 | C2865 | LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE | | | | Total = 116,00 |
| | > | Observações | > | Quantidade | | Sub-Total = 116,00 |
| | > | | > | 116,00 | | = 116,00 |
| | > | | > | | | |
| 13.1.2 | C2919 | RAMAL PREDIAL S/ PAVIMENTAÇÃO | | | | Total = 2320,00 |
| | > | Observações | > | Quantidade | x Média | Sub-Total = 2320,00 |
| | > | | > | 116,00 | x 20,00 | = 2320,00 |
| | > | | > | | | |

2.3 CRONOGRAMA

| 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% | | | | | 50% | 100% |
| | | R\$ 36.110,03 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 36.110,03 | R\$ 72.220,06 |
| 2 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇOS | | | | | 50% | 50% | 100% |
| | | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 1.027,52 | R\$ 1.027,52 | R\$ 2.055,04 |
| 3 | CAPTAÇÃO INJETAMENTO EM ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL | | | | | 50% | 50% | 100% |
| | | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 5.197,27 | R\$ 5.197,27 | R\$ 10.394,53 |
| 4 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - SERVIÇO | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 23.485,60 | R\$ 23.485,60 | R\$ 23.485,60 | R\$ 23.485,60 | R\$ 11.742,80 | R\$ 11.742,80 | R\$ 117.428,01 |
| 5 | ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - MATERIAL | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 56.893,23 | R\$ 56.893,23 | R\$ 56.893,23 | R\$ 56.893,23 | R\$ 28.446,62 | R\$ 28.446,62 | R\$ 284.466,16 |
| 6 | DESINFECÇÃO | | | | | | 100% | 100% |
| | | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 4.462,21 | R\$ 4.462,21 |
| 7 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45M³ E FUSTE 10,00 M - SERVIÇO | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 16.862,61 | R\$ 16.862,61 | R\$ 16.862,61 | R\$ 16.862,61 | R\$ 8.431,30 | R\$ 8.431,30 | R\$ 84.313,03 |
| 8 | RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANEIS PRÉ MOLDADOS V=45 M³ E FUSTE 10,00 M - MATERIAL | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 11.467,23 | R\$ 11.467,23 | R\$ 11.467,23 | R\$ 11.467,23 | R\$ 5.733,61 | R\$ 5.733,61 | R\$ 57.336,13 |
| 9 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - SERVIÇOS | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 3.828,42 | R\$ 3.828,42 | R\$ 3.828,42 | R\$ 3.828,42 | R\$ 1.914,21 | R\$ 1.914,21 | R\$ 19.142,08 |
| 10 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 50mm - MATERIAIS | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 3.270,12 | R\$ 3.270,12 | R\$ 3.270,12 | R\$ 3.270,12 | R\$ 1.635,06 | R\$ 1.635,06 | R\$ 16.350,59 |
| 11 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - SERVIÇOS | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 33.969,14 | R\$ 33.969,14 | R\$ 33.969,14 | R\$ 33.969,14 | R\$ 16.984,57 | R\$ 16.984,57 | R\$ 169.845,71 |
| 12 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DN 100mm - MATERIAIS | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 87.509,66 | R\$ 87.509,66 | R\$ 87.509,66 | R\$ 87.509,66 | R\$ 43.754,83 | R\$ 43.754,83 | R\$ 437.548,32 |
| 13 | LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 10.769,90 | R\$ 10.769,90 | R\$ 10.769,90 | R\$ 10.769,90 | R\$ 5.384,95 | R\$ 5.384,95 | R\$ 53.849,52 |
| 14 | LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL | 20% | 20% | 20% | 20% | 10% | 10% | 100% |
| | | R\$ 6.732,99 | R\$ 6.732,99 | R\$ 6.732,99 | R\$ 6.732,99 | R\$ 3.366,49 | R\$ 3.366,49 | R\$ 33.664,94 |
| TOTAL GERAL: | | 290.898,93 | 254.788,90 | 248.055,91 | 254.788,90 | 133.619,23 | 174.191,47 | R\$ 1.363.076,33 |
| | | 290.898,93 | 545.687,83 | 793.743,74 | 1.048.532,63 | 1.182.151,87 | 1.356.343,34 | |

2.4 TABELA DE COMPOSIÇÃO

C.CAIX-01 CAIXA EM ALVENARIA COM FUNDO E TAMPA EM CONCRETO(1,50 X 1,50 X 0,90M)

| Código | Descrição | Unidade | Coefficiente | Preço | UN Total |
|----------------|---|---------|--------------|--------|----------|
| SERVIÇOS | | | | | |
| C0076 | ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=10 cm | M2 | 4,20 | 122,43 | 514,21 |
| C0776 | CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE | M2 | 3,86 | 7,42 | 28,64 |
| C0216 | ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm | KG | 36,00 | 11,96 | 430,56 |
| C3028 | REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3 | M2 | 3,86 | 51,72 | 199,64 |
| C2784 | ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m | M3 | 2,21 | 48,92 | 108,11 |
| C0842 | CONCRETO P/VIBR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO | M3 | 0,45 | 522,58 | 235,16 |
| C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 1,80 | 27,47 | 49,45 |
| C1611 | LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM | M2 | 2,25 | 45,88 | 103,23 |
| C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | M3 | 0,02 | 780,13 | 15,60 |
| TOTAL SERVIÇOS | | | | | 1.170,39 |
| Total Simples | | | | | 1.170,39 |
| Encargos | | | | | INCLUSOS |
| BDI | | | | | 0 |
| TOTAL GERAL | | | | | 1.170,39 |

C.CAIX-02 CAIXA EM ALVENARIA COM FUNDO E TAMPA EM CONCRETO(1,80 X 1,80 X 0,75M)

| Código | Descrição | Unidade | Coefficiente | Preço | UN Total |
|----------------|---|---------|--------------|--------|----------|
| SERVIÇOS | | | | | |
| C0076 | ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=10 cm | M2 | 5,04 | 122,43 | 617,05 |
| C0776 | CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE | M2 | 4,70 | 7,42 | 34,87 |
| C0216 | ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm | KG | 25,60 | 11,96 | 306,18 |
| C3028 | REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3 | M2 | 4,70 | 51,72 | 243,08 |
| C2784 | ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m | M3 | 2,21 | 48,92 | 108,11 |
| C0842 | CONCRETO P/VIBR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO | M3 | 0,32 | 522,58 | 167,23 |
| C2920 | REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA | M3 | 2,43 | 27,47 | 66,75 |
| C1611 | LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM | M2 | 3,24 | 45,88 | 148,65 |
| C3403 | BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa | M3 | 0,02 | 780,13 | 15,60 |
| C4772 | TAMPA EM CONCRETO ARMADO, ESPESSURA 0,05M | M2 | 3,24 | 80,09 | 259,49 |
| TOTAL SERVIÇOS | | | | | 1.349,96 |
| Total Simples | | | | | 1.349,96 |
| Encargos | | | | | INCLUSOS |
| BDI | | | | | 0 |
| TOTAL GERAL | | | | | 1.349,96 |

2.5 COMPOSIÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DO COMPLEXO CHE GUEVARA 1ª ETAPA NO MUNICÍPIO DE OCARA

LOCAL: LOCALIDADES DE ASSENTAMENTO CHEVARA, AÇUDE SÃO JOSÉ, SERINGUEIRA E LAGOA DOS FIRMINOS NO MUNICÍPIO DE OCARA

TABELA: TABELA SEINFRA N28.1 - SINAPI FEVEREIRO 2024 (COM DESONERAÇÃO)

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

| 1.1. C.PROP.01 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA (%) | | | | | | |
|--|--|---------|-------|-------------|----------------|---------------|
| Geral | | FONTE | UNID | COEFICIENTE | PREÇO UNITÁRIO | TOTAL |
| 18590 | ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA (COM ENCARGOS INCLUSOS) | SEINFRA | HxMÊS | 0,60000000 | R\$ 6.171,03 | R\$ 3.702,62 |
| 18584 | ENGENHEIRO JÚNIOR (COM ENCARGOS INCLUSOS) | SEINFRA | HxMÊS | 0,30000000 | R\$ 17.326,01 | R\$ 5.197,80 |
| TOTAL Simples: | | | | | | R\$ 8.900,42 |
| Total para 6 meses: | | | | | | R\$ 53.402,53 |
| FRAÇÃO DE 100%: | | | | | | R\$ 534,03 |
| VALOR BDI (28,42%): | | | | | | R\$ 151,77 |
| VALOR COM BDI: | | | | | | R\$ 685,80 |

2.6 DEMONSTRATIVO DE BDI DE SERVIÇOS

| DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS | |
|--|---------------|
| I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO | |
| 1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC) | 3,43% |
| 1.1 - Mão-de-obra Indireta | 3,43% |
| 2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G) | 0,28% |
| 2.1 - Seguro (S) | 0,18% |
| 2.1 - Garantia (G) | 0,10% |
| 3 - RISCO (R) | 1,00% |
| 3.1 - Risco | 1,00% |
| 4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF) | 0,94% |
| 4.1 - Despesas financeiras | 0,94% |
| II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO | |
| 1 - IMPOSTOS (I) | 12,15% |
| 1.1 - COFINS | 3,00% |
| 1.2 - PIS | 0,65% |
| 1.3 - ISS | 4,00% |
| 1.4 - CPRB | 4,50% |
| 2 - LUCRO (L) | 6,74% |
| | 6,74% |
| III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO) | |
| $BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$ | |
| | 28,42% |
| Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (BDI SERVIÇO ADOTADO) = | |
| | 28,42% |
| BDI baseado no ACÓRDÃO Nº 2522/2013 - TCU - Plenário de 25.09.2013. | |

LIMITES

2.4 PARA O TIPO DE OBRA "CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS"

| PARCELA BDI | 1 QUARTIL | MÉDIO | 3 QUARTIL |
|-----------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| 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 | | |

2.7 DEMONSTRATIVO DE BDI DE MATERIAIS

DEMONSTRATIVO DE TAXA DE BDI DE MATERIAL

| | | |
|---|--|----------------------|
| I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO | | |
| 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 Nº 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% | 6,22% |
| PIS, COFINS E ISSQN | CONFORME LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA | | |

2.8 TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS



| ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 028.1 (DESONERADA) E 028 (ONERADA) | | | | | |
|---|--|---------------|------------------|---------------|------------------|
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | TABELA 028.1 | | TABELA 028 | |
| | | HORISTAS % | MENSALISTAS % | HORISTAS % | MENSALISTAS % |
| A | ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS | 16,80 | 16,80 | 36,80 | 36,80 |
| 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 | ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A | 48,36 | 19,04 | 48,36 | 19,04 |
| 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 | 0,66 |
| 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 |
| C | ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A | 10,70 | 8,09 | 10,70 | 8,09 |
| 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 |
| D | REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO | 8,58 | 3,55 | 18,29 | 7,38 |
| 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 |
| TOTAL (A+B+C+D) | | 84,44 | 47,48 | 114,15 | 71,31 |

SINAPI - Composição de Encargos Sociais

CAIXA

CEARÁ

VIGÊNCIA A PARTIR DE 11/2022

| ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | COM DESONERAÇÃO | | SEM DESONERAÇÃO | |
| | | HORISTA | MENSALISTA | HORISTA | MENSALISTA |
| | | % | % | % | % |
| GRUPO A | | | | | |
| 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 | INGRA | 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 | Total | 16,80% | 16,80% | 36,80% | 36,80% |
| GRUPO B | | | | | |
| B1 | Repouso Semanal Remunerado | 17,85% | Não incide | 17,85% | Não incide |
| B2 | Feriados | 3,71% | Não incide | 3,71% | Não incide |
| B3 | Auxílio - 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 | Auxílio 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 | Total | 47,57% | 18,54% | 47,57% | 18,54% |
| GRUPO C | | | | | |
| 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 | Total | 11,53% | 8,75% | 11,53% | 8,75% |
| GRUPO D | | | | | |
| 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 | Total | 8,45% | 3,46% | 18,00% | 7,19% |
| TOTAL(A+B+C+D) | | 84,35% | 47,55% | 113,90% | 71,28% |

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

ANEXOS

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 CE20241377999

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0608598216
Registro: 9349D CE

Empresa contratada: L M PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA EPP

Registro: 0000414212-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE OCARA
AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N
Complemento:
Cidade: OCARA

Bairro: CENTRO
UF: CE

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04
Nº: SN
CEP: 62755970

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 20/02/2024

Valor: R\$ 30.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N
Complemento:
Cidade: OCARA

Bairro: CENTRO
UF: CE

Nº: SN
CEP: 62755970

Data de Início: 21/02/2024

Previsão de término: 29/03/2024

Coordenadas Geográficas: -4.490285, -38.601093

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICIPIO DE OCARA

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA
80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO
80 - Projeto > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.3 - DE LAJES PRÉ-FABRICADAS
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

| Quantidade | Unidade |
|------------|---------|
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |
| 1,00 | un |

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

5. Observações

Projeto de Abastecimento de Água para a comunidade de Che Guevara no município de Ocara composto por injeção, reservação, rede de distribuição e ligações.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.atlas.com.br/publico/>, com a chave: y3A2y
Impresso em: 07/03/2024 às 10:50:57 por: , ip: 177.37.230.178

www.crea-ce.org.br/
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br
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 CE20241377999

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

8. Assinaturas

Dedaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
data

Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO - CPF: 061.178.803-91

Amélia Yara de Sousa
MUNICÍPIO DE OCARA - CNPJ: 12.459.616/0001-01

9. Informações

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

10. Valor

Valor da ART: R\$ 262,55 Registrada em: 06/03/2024 Valor pago: R\$ 262,55 Nosso Número: 8216813785

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: y3A2y
Impresso em: 07/03/2024 às 10:50:57 por: ip: 177.37.230.178

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

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

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DE ORÇAMENTO



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241401709

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0608598216

Registro: 9349D CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE OCARA

AVENIDA CORONEL JOÃO FELIPE, S/N

Complemento:

Cidade: OCARA

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04

Nº: SN

CEP: 62755970

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 2.500,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA Coronel João Felipe

Complemento:

Cidade: Ocara

Data de início: 21/02/2024

Previsão de término: 29/04/2024

Bairro: CENTRO

UF: CE

Nº: 862

CEP: 62755000

Coordenadas Geográficas: -4.490253, -38.601082

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICIPIO DE OCARA

CPF/CNPJ: 12.459.616/0001-04

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

69 - Mensuração > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Quantidade

1,00

Unidade

un

69 - Mensuração > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA

1,00

un

69 - Mensuração > 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

69 - Mensuração > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA

1,00

un

69 - Mensuração > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO

1,00

un

69 - Mensuração > ESTRUTURAS > PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-FABRICADOS > #2.8.3 - DE LAJES PRÉ-FABRICADAS

1,00

un

69 - Mensuração > 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 à baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Orçamento do Projeto de Abastecimento de Água da comunidade de Che Guevara no município de Ocara composto por injeção, reservação, rede de distribuição e ligações.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO - CPF: 061.178.803-91

Município de Ocara-CE, 06 de março de 2024

Local

data

MUNICIPIO DE OCARA - CNPJ: 12.459.616/0001-04

9. Informações

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

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Z7bcY
Impresso em: 17/04/2024 às 14:58:46 por: jp.177.37.224.51

www.crea-ce.org.br

salec@crea-ce.org.br

Tel: (85) 3453-5800

Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

COMPLEXO DO ASSENTAMENTO CHE GUEVARA

1ª ETAPA - MUNICÍPIO DE OCARA

TOPOGRÁFICA

MARÇO/2024

Equipe Técnica:

Maílson Avelino da Silva

Diretor Executivo

Diretor de Produção Técnica

Francisco Lauro Lima Falcão

Responsável Técnico Área Civil

Engenheiro Civil

Francisco Aurício Nogueira de Souza

Responsável Técnico Área Ambiental

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antônio Flávio Oliveira Junior

Técnico Projetista

Estagiário em Engenharia Civil

Larissa Barbosa Fernandes da Silva

Técnico Projetista

Estagiária em Engenharia Civil

Tayjan Lúcio dos Santos

Técnica Desenhista

Técnica em Edificações

LM

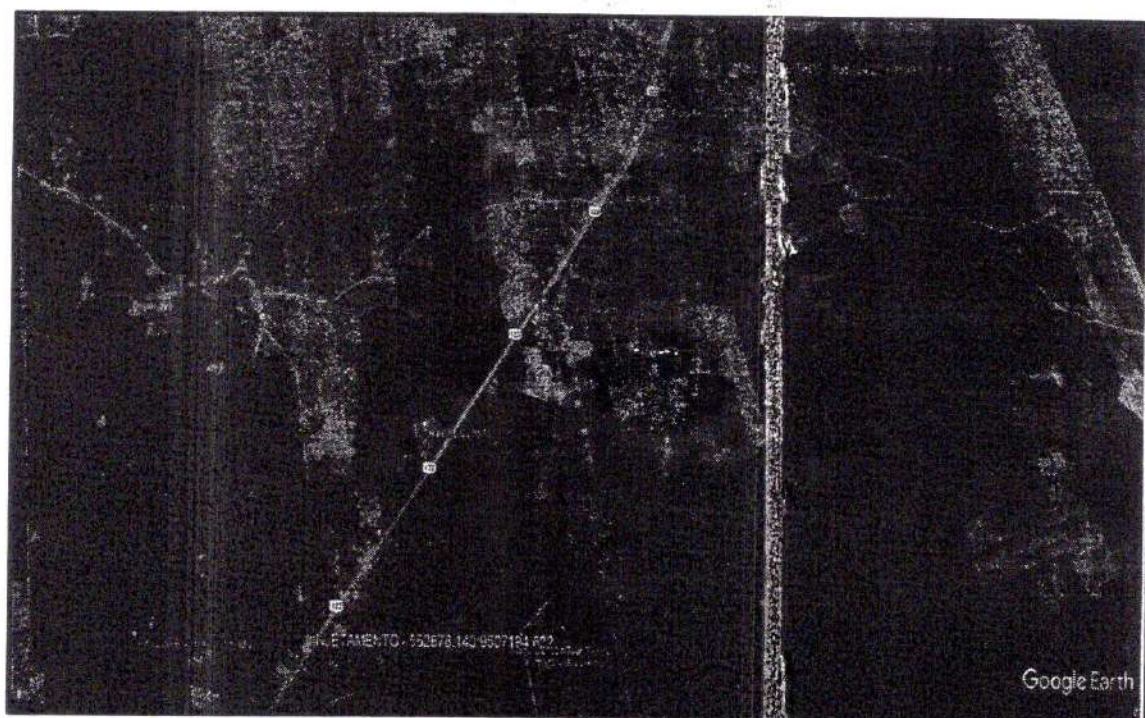
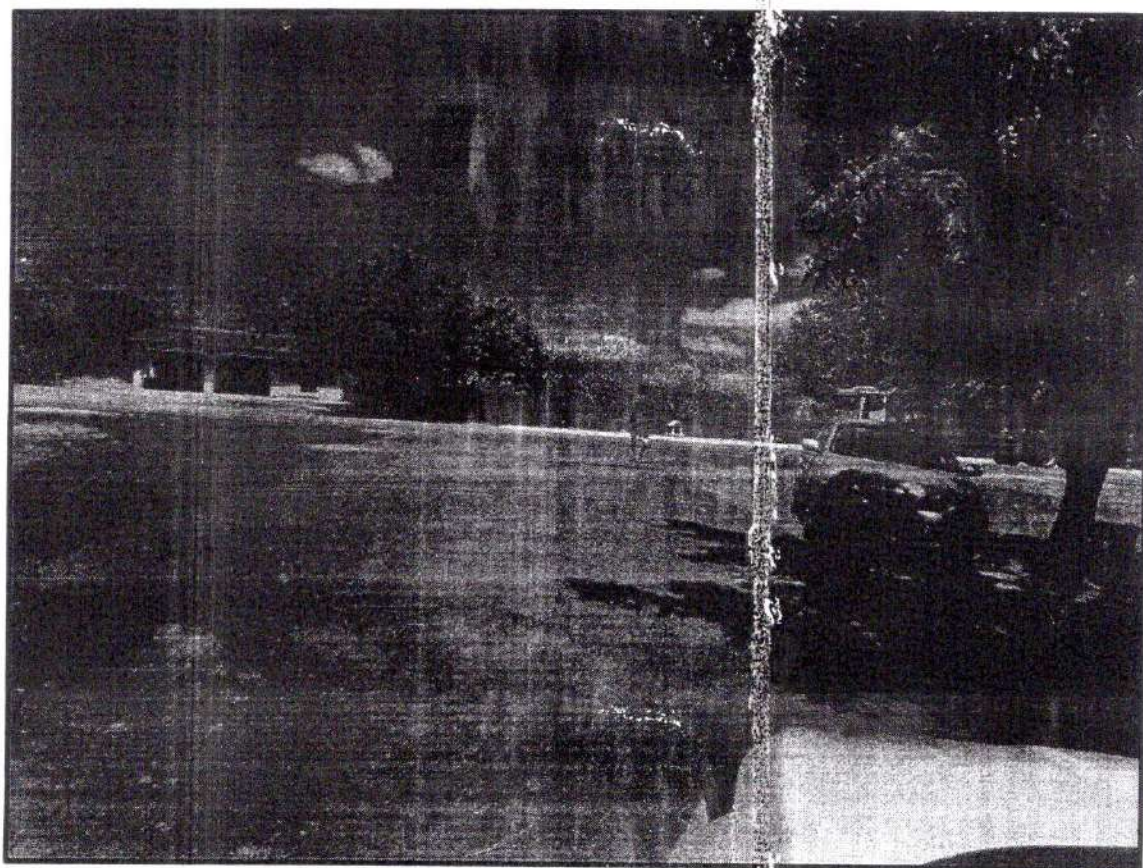
Projetos e Construções
Soluções em Saneamento

LM – PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

Rua Estudante Antônio Brito, Nº 1094 - Centro | Quixadá/CE - Fone: (88)9 9646-8014 / (88)2147-2346

E-mail: lmprojetoconstrucoes@hotmail.com - CNPJ: 12.641.609/0001-29

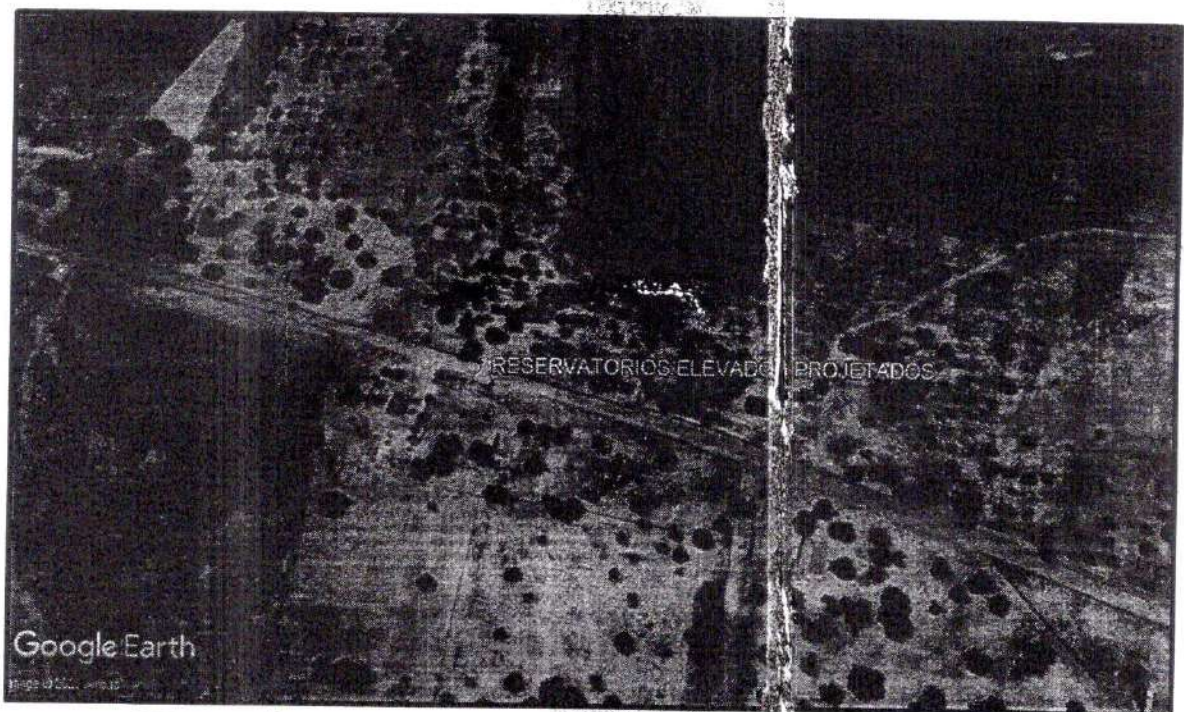
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



CAPTAÇÃO – INJETAMENTO EM AAT - X=552878.140 / Y=9507194.622

LM – PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

Rua Estudante Antônio Brito, Nº 1094 - Centro | Quixadá/CE - Fone (88)9 9646-8014 / (88)2147-2346
E-mail: lmprojetoconstrucoes@hotmail.com - CNPJ: 12.641.609/0001-29



RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO: X=555104.279 / Y=9509797.798