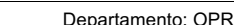


**ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO
DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
DO BAIRRO CENTENÁRIO NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL-SC**

CONTRATO Nº 265/2021

**PRODUTO 02 - Levantamentos Topográficos, Execução de
Ensaios do Solo Complementares e Projeto
Geológico / Geotécnico do Terreno**



CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO

Página

01/01



| | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 25/10/2022 | REVISÃO 01 | JBN | JBN | FRR |
| 00 | 02/03/2022 | EMIÇÃO INICIAL | JBN | JBN | FRR |
| Rev. | Data | Descrição da Revisão | Exec. Por | Verif. Por | Aprov. Por |

**ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE
ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
DO BAIRRO CENTENÁRIO NO MUNICÍPIO
DE JARAGUÁ DO SUL-SC
CONTRATO Nº 265/2021**

– PRODUTO 02 – Levantamento Topográfico, Execução de Ensaios do Solo Complementares e Projeto Geológico / Geotécnico do Terreno –

Contratante:

Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – Jaraguá do Sul/SC

Elaboração:

Habitark Engenharia Ltda – CREA/SC 062919-0

Responsáveis Técnicos:

**Eng. Civil Fernando R. dos Reis – CREA/SC 041734-0 – Habitark Engenharia Ltda
Eng. Civil Adriana Kuehn – CREA/SC 041740-4 – Habitark Engenharia Ltda
Eng. Civil Valdir C. Junior – CREA/SC 150487-0 – Esquadro Fundações e Empreend.
Eng. Civil Rui Arno Schereiber – CREA/SC 021057-4 – Azimute Engenharia Ltda
Eng. Civil Andre L. Moura – CREA/SC 096061-8 – Testecon Engenharia Ltda
Eng. Civil Rudolf Nordt – CREA/SC 162602-3 – Nordt Soluções Ltda**

Emissão Inicial – MAR/2022

Revisão 01 – OUT/2022

Revisão 02 – NOV/2022

Blumenau/SC, Novembro/2022

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 4 |
| 2 | DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL | 5 |
| | 2.1 Dados gerais da localidade | 5 |
| | 2.1.1 Aspectos Históricos | 5 |
| | 2.1.2 Localização | 5 |
| | 2.1.3 Topografia | 6 |
| | 2.1.4 Geologia e geomorfologia | 8 |
| 3 | SISTEMA GEO – Jaraguá do Sul/SC | 10 |
| | 3.1 Localização | 11 |
| | 3.2 Curvas de nível | 12 |
| | 3.3 Histórico de inundações | 13 |
| | 3.4 Área de Preservação Permanente | 17 |
| | 3.5 Drenagem | 21 |
| | 3.6 Defesa civil | 22 |
| | 3.7 Energia | 24 |
| | 3.8 Estações rádio base | 24 |
| | 3.9 Patrimônio histórico | 26 |
| 4 | LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS | 27 |
| | 4.1 Levantamentos Topográficos | 27 |
| 5 | ENSAIOS E SONDAGENS DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO | 28 |
| | 5.1 Sondagens Existentes | 28 |
| | 5.2 Sondagens Atuais | 28 |
| | 5.3 Análises de Solo | 28 |
| | 5.4 Testes de Carga e Estaqueamento | 28 |
| 6 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |
| 7 | ANEXOS | 34 |

ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA ATUAL DA ETE EM 02/12/2021

ANEXO II – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICO

ANEXO III – SONDAGENS EXISTENTES

ANEXO IV – SONDAGENS ATUAIS

ANEXO V – ANÁLISES DE SOLO

ANEXO VI – TESTES DE ESTAQUEAMENTO

ANEXO VII – PLANTA DE SONDAGENS E TESTES DE SOLO

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----------|
| <i>Tabela 1 – Ordenação do tipo de relevo de Jaraguá do Sul – SC com base na predominância</i> | <i>6</i> |
|--|----------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura 1 – Mapa de Localização do município de Jaraguá do Sul no Estado de Santa Catarina.....</i> | <i>6</i> |
| <i>Figura 2 – Mapa de relevo de Jaraguá do Sul/SC.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Figura 3 – Mapa de altitude de Jaraguá do Sul/SC.....</i> | <i>8</i> |
| <i>Figura 4 – Unidades litoestratigráficas do município de Jaraguá do Sul - SC.....</i> | <i>9</i> |
| <i>Figura 5 – Mapa de solos de Jaraguá do Sul - SC.....</i> | <i>10</i> |
| <i>Figura 6 – Jaraguá do Sul</i> | <i>11</i> |
| <i>Figura 7 – Estação atual e nova estação</i> | <i>12</i> |
| <i>Figura 8 – Curvas de nível no terreno</i> | <i>12</i> |
| <i>Figura 9 – Maior e menor ponto cotado.....</i> | <i>13</i> |
| <i>Figura 10 – Inundação 2008.....</i> | <i>14</i> |
| <i>Figura 11 – Inundação 2008 e pontos cotados</i> | <i>14</i> |
| <i>Figura 12 – Inundação 2011.....</i> | <i>15</i> |
| <i>Figura 13 – Inundação 2011 e pontos cotados</i> | <i>15</i> |
| <i>Figura 14 – Inundação 2014.....</i> | <i>16</i> |
| <i>Figura 15 – Inundação 2014 e pontos cotados</i> | <i>16</i> |
| <i>Figura 16 – Interpolação inundações ano 2008, 2011 e 2014</i> | <i>17</i> |
| <i>Figura 17 – AUC-MA e AUC-PI</i> | <i>18</i> |
| <i>Figura 18 – Largura do leito do Rio</i> | <i>19</i> |
| <i>Figura 19 – APP do terreno</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 20 – Drenagem.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Figura 21 – PMRR 2019</i> | <i>23</i> |
| <i>Figura 22 – Deslizamento.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Figura 23 – Energia</i> | <i>24</i> |
| <i>Figura 24 – Estação Rádio Base</i> | <i>25</i> |
| <i>Figura 25 – Influência no terreno.....</i> | <i>25</i> |
| <i>Figura 26 – Patrimônio Histórico Jaraguá do Sul</i> | <i>26</i> |
| <i>Figura 27 – Área do Levantamento topográfico</i> | <i>27</i> |
| <i>Figura 28 – Locação pontos de Sondagem.....</i> | <i>28</i> |

1 APRESENTAÇÃO

A Empresa Habitark Engenharia Ltda inscrita no CNPJ 05.269.823/0001-30 e situada na Rua Clara Persuhn, nº107 do município de Blumenau/SC, através do **Contrato nº 265/2021** para Elaboração do Projeto Básico de Engenharia para Execução da Estação de Tratamento de Esgoto do Bairro Centenário no Município de Jaraguá do Sul-SC, vem por meio deste, apresentar o **PRODUTO 02 – Levantamento Topográfico. Execução de Ensaios do Solo Complementares e Projeto Geológico / Geotécnico do Terreno.**

O objetivo deste Relatório Técnico é descrever atividades do Produto 02 do objeto contratado. São apresentadas, primeiramente, dados gerais da localidade, além de informações do Sistema GEO da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul/SC. Essa introdução tem por objetivo descrever informações gerais e específicas que influenciarão a execução das obras da Estação de Tratamento de Esgoto.

Na sequência e em seus anexos são apresentados os serviços de Levantamentos Topográficos executados pela empresa especializada Nordt Soluções; Os ensaios de Solo executados pela empresa especializada Testecon Engenharia; Os serviços de Sondagens SPT, Rotativas e Mistas executados pela empresa Azimute Engenharia e também provas de estaqueamento metálico reais no aterro com a empresa Esquadro Fundações. Todos os serviços contratados com as empresas especializadas foram solicitados e acompanhados pela contratante Habitark Engenharia Ltda, que definiu os locais e as necessidades para conhecimento dos extratos de solo a fim de balizar os projetos de escavações, fundações e pavimentações de forma adequada e a mais assertiva, principalmente pela presença de um aterro não controlado depositado acima do solo natural.

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1 Dados gerais da localidade

2.1.1 Aspectos Históricos

Em 1851 nas terras dotais da Princesa Dona Francisca e do Príncipe de Joinville, inicia-se a colonização do Domínio Dona Francisca, tendo por limite o lado esquerdo do rio Itapocu. Sendo que no ano de 1875 Emílio Carlos Jourdan, engenheiro e coronel honorário do Exército Brasileiro, foi convidado para fazer a medição e tombamento de 25 léguas quadradas no Vale do Itapocu e Rio Negro, assinando contrato em 21 de janeiro de 1876. Em 17 de abril de 1883 foi anexada por Joinville (JARAGUÁ DO SUL, 2021c).

Com a Proclamação da República em 1889 as terras dotais passam para o domínio da União, e em 1893 para a jurisdição dos Estados. No ano de 1895 Joinville institui Jaraguá como o 2º Distrito, nomeando para Intendente, Maximiliano (Max) Schubert e em 22 de agosto é criado o Distrito de Paz (JARAGUÁ DO SUL, 2021c).

Após alguns anos, de um simples povoado, Jaraguá se tornou uma vila economicamente ativa, principalmente após a construção da ferrovia, inaugurada em 1910. A cidade cresceu ao seu redor e neste burburinho chegavam as notícias, os produtos, os visitantes e, escoava-se a produção local (JARAGUÁ DO SUL, 2021c).

Assim, por volta de 1930, o movimento pró-emancipação se formou e pelo Decreto Estadual n.º 565 de 26 de março de 1934, o Interventor Federal Aristiliano Ramos, desmembrou Jaraguá de Joinville, tornando-o Município e nomeando para Prefeito, o então Intendente, José Bauer (JARAGUÁ DO SUL, 2021c).

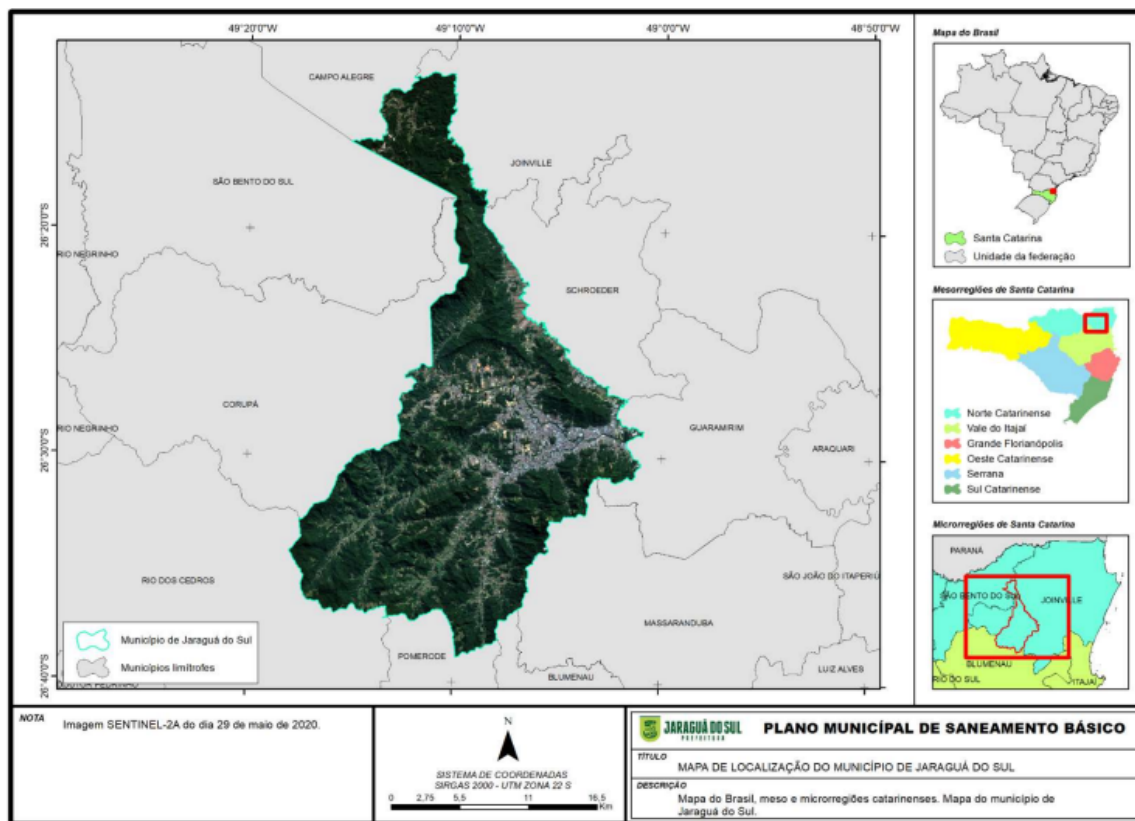
2.1.2 Localização

O município de Jaraguá do Sul localiza-se na região norte do Estado de Santa Catarina, contando com uma área de 530,89 Km² e com altitude aproximada de 23 metros acima do nível do mar.

Jaraguá do Sul está inserido na microrregião de Joinville, e faz extrema com os municípios de Guaramirim, Massaranduba, Blumenau, Pomerode, Rio dos Cedros, Corupá, São Bento do Sul, Campo Alegre, Joinville e Schroeder (JARAGUÁ DO SUL, 2021a).

A Figura 1, apresenta o mapa de localização do município:

Figura 1 – Mapa de Localização do município de Jaraguá do Sul no Estado de Santa Catarina



FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) - PMSB

2.1.3 Topografia

O terreno onde Jaraguá do Sul está localizado é caracterizado por ser forte ondulado, de modo que este tipo de relevo corresponde à cerca de 42% da área do município.

Tabela 1 – Ordenação do tipo de relevo de Jaraguá do Sul – SC com base na predominância

| Relevo | Área do Município (%) |
|-----------------------|-----------------------|
| Forte ondulado | 42,196 |
| Ondulado | 20,185 |
| Montanhoso | 16,667 |
| Suave ondulado | 9,817 |
| Plano | 8,446 |
| Escarpado | 2,689 |

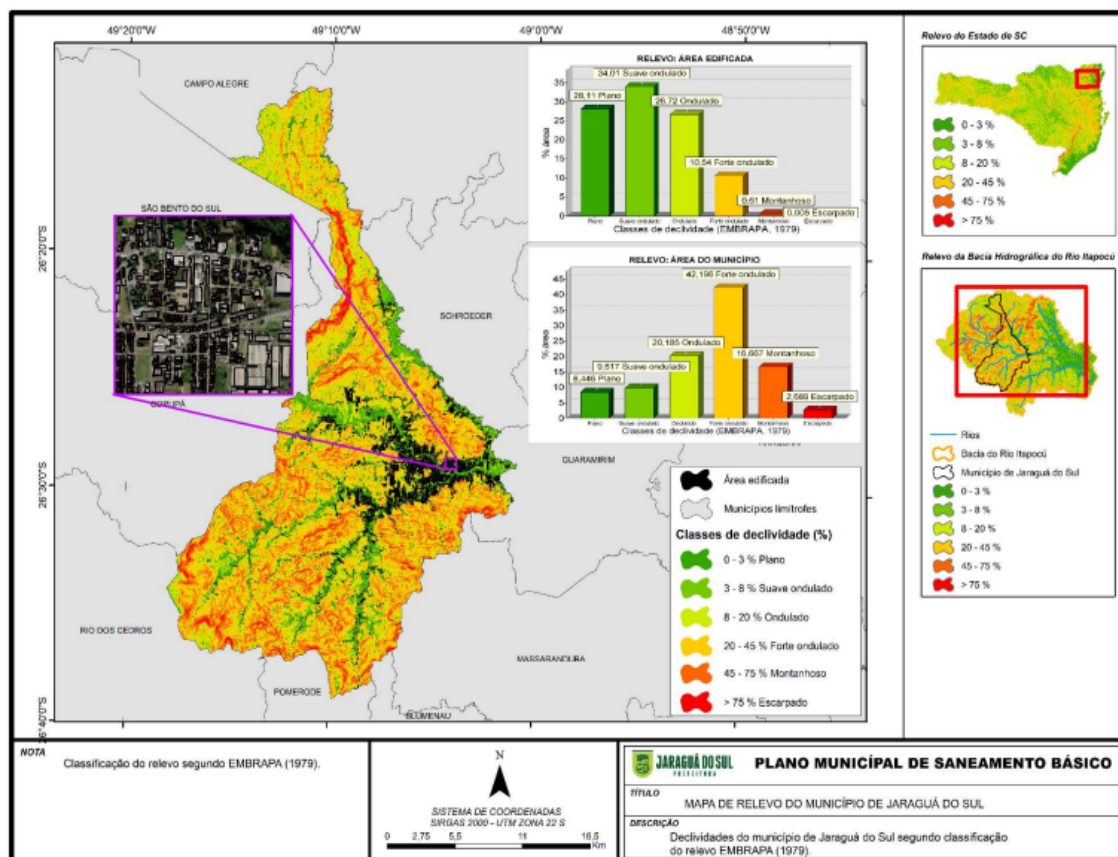
FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) - PMSB apud. PJS com dados da Embrapa (1979)

Possuindo boa parte da sua área em região com relevo forte ondulado, sendo esta superfície de topografia movimentada e com a presença de outeiros e/ou morros, ou seja, com elevações que vão de 100 a 200 m de altitude relativa, já os declives ficam entre 20 a 45%. Correspondente à cerca de 16,7% da área de Jaraguá do Sul, o relevo montanhoso

consiste numa superfície de topografia vigorosa, com formas acidentadas e desnivelamentos relativamente grandes, em torno de 45 a 75% (JARAGUÁ DO SUL, 2021a apud. EMBRAPA, 1979).

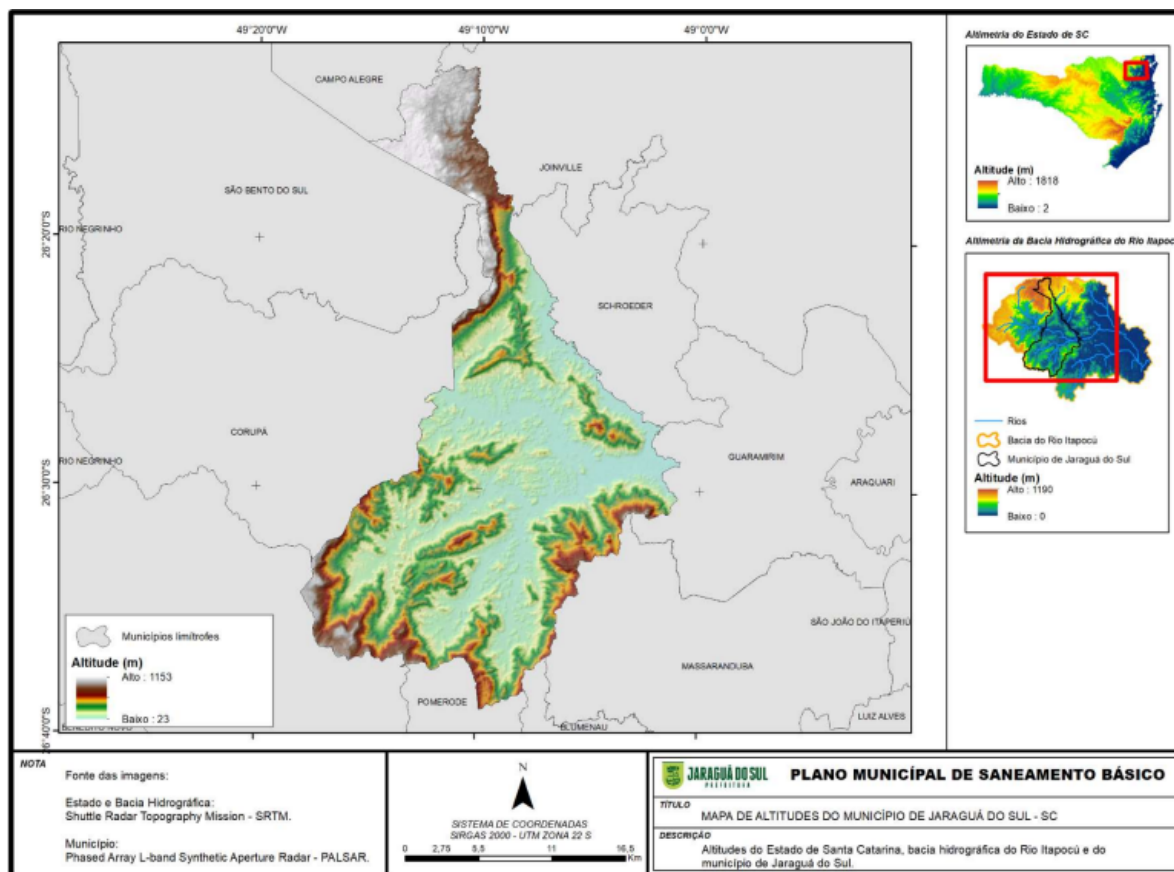
Por fim, o relevo escarpado, que está em menor presença no município em questão, constituindo apenas 2,7%, aproximadamente, da área, possui declives acima de 75% e apresenta formas abruptas e escarpamentos como aparados, itaimbés, frentes de cuevas e falésias, por exemplo. No que tange à altitude, Jaraguá do Sul está acima do nível do mar, sendo a menor altitude 23 m e a maior altitude 1153 m (JARAGUÁ DO SUL, 2021a apud. EMBRAPA, 1979). As figuras abaixo apresentam, respectivamente, o mapa de relevo e o mapa de altitude do município de Jaraguá do Sul:

Figura 2 – Mapa de relevo de Jaraguá do Sul/SC



FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) - PMSB

Figura 3 – Mapa de altitude de Jaraguá do Sul/SC

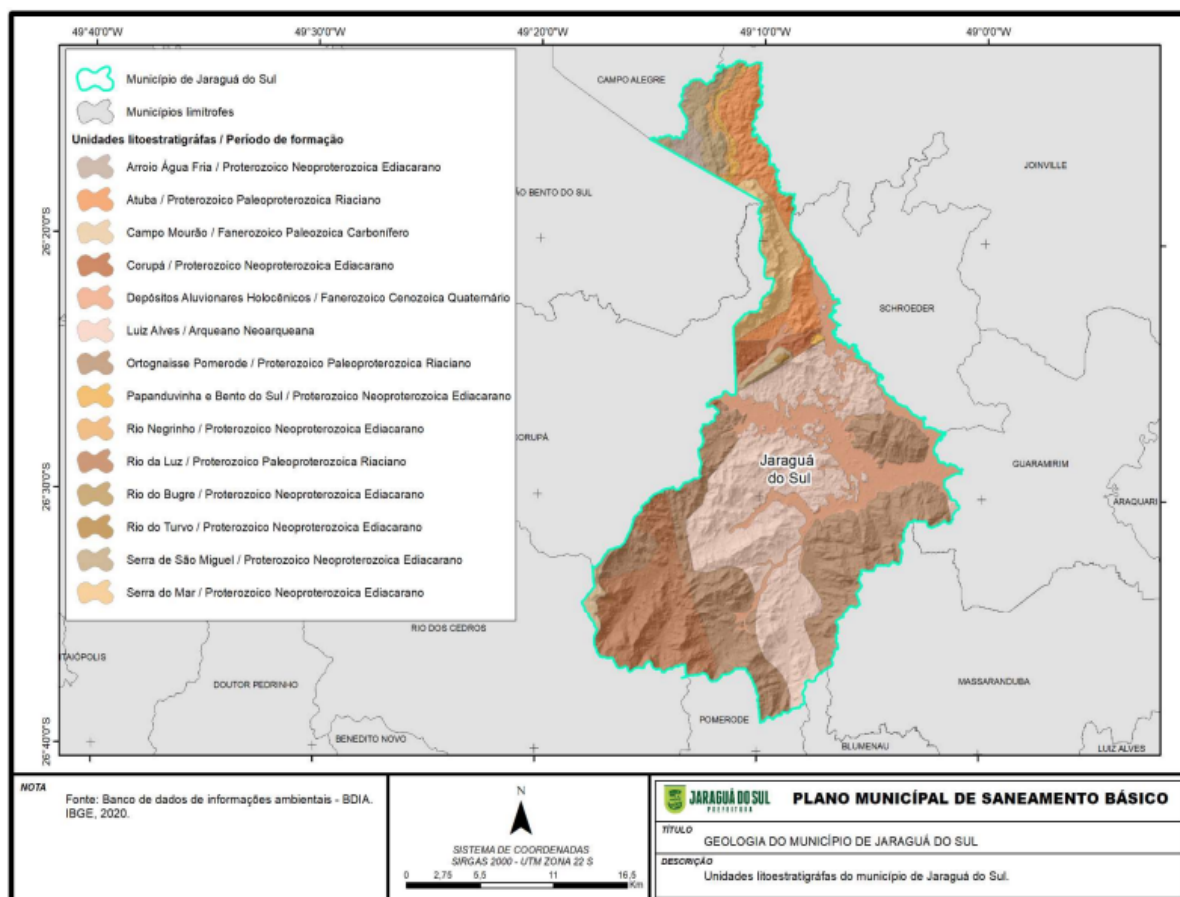


FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) – PMSB

2.1.4 Geologia e geomorfologia

Jaraguá do Sul possui em seu território as seguintes unidades litoestratigráficas: Arroio Água Fria, Atuba, Campo Mourão, Corupá, Depósitos Aluvionares Holocênicos, Luiz Alves, Ortognaisse Pomerode, Papanduvinha e Bento do Sul, Rio Negrinho, Rio da Luz, Rio do Bugre, Rio do Turvo, Serra de São Miguel, Serra do Mar. Por definição, unidade litoestratigráfica consiste num conjunto rochoso marcado por um tipo ou conjunto de vários tipos litológicos, ou por outras feições litológicas características. A unidade pode ser formada por rochas sedimentares ígneas ou metamórficas separadas ou intercaladas consolidadas ou inconsolidadas. Reais e concretas, as unidades litoestratigráficas são definidas por caracteres físicos observáveis (JARAGUÁ DO SUL, 2021a). A figura abaixo apresenta as unidades litoestratigráficas do município de Jaraguá do Sul:

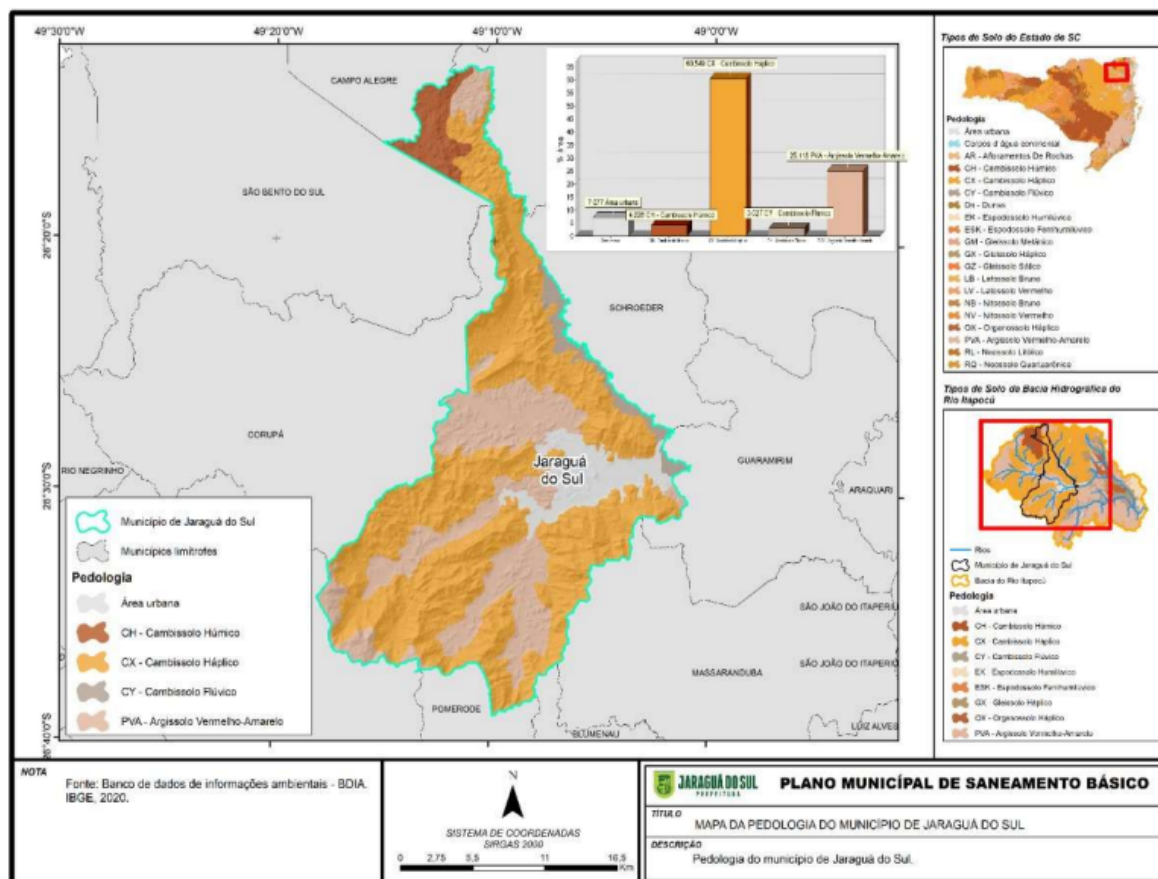
Figura 4 – Unidades litoestratigráficas do município de Jaraguá do Sul - SC



FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) - PMSB

Em geral, a área de Santa Catarina é toda montanhosa, sendo consideradas as planícies aluviais sítios favoráveis ao crescimento das cidades (ALMEIDA, 1952 apud. JARAGUÁ DO SUL, 2021a). A respeito da pedologia presente em Jaraguá do Sul, pode-se observar na figura abaixo, que apresenta o mapa de solos do município, a presença dos seguintes tipos de solo: Cambissolo Húmico, Cambissolo Háptico, Cambissolo Flúvico, Argissolo Vermelho-Amarelo.

Figura 5 – Mapa de solos de Jaraguá do Sul - SC



FONTE: Jaraguá do Sul (2021a) - PMSB

3 SISTEMA GEO – Jaraguá do Sul/SC

O Sistema Geo é uma ferramenta que reúne e disponibiliza para consulta pública diversas informações cartográficas e de banco de dados da Prefeitura de Jaraguá do Sul/SC.

Os dados são disponibilizados no seguinte endereço: <<https://sistemas.jaraguadosul.sc.gov.br/index.php?class=GeoMapView>>. Sendo possível consultar informações como:

- Número do cadastro do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano);
- Matrícula imobiliária;
- Endereço ou localização geográfica;
- Delimitação de lotes, condomínios;
- Loteamentos, parcelamentos em aprovação e irregulares;
- Área construída total e territorial, testada principal e total;
- Localização e gabaritos de logradouros;

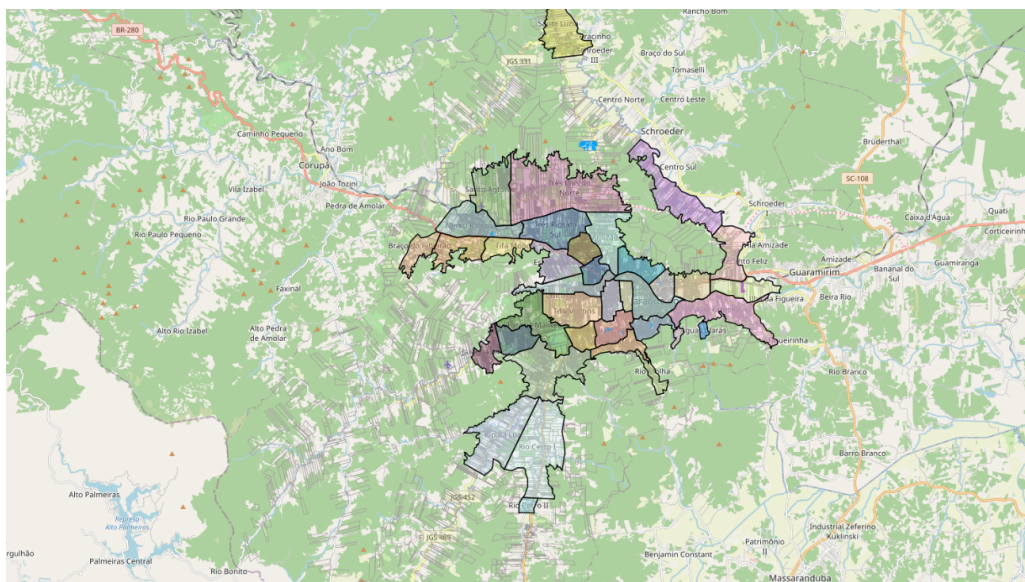
- Dados de zoneamento urbano e escolar;
- Evolução do perímetro urbano;
- Mapa de enchentes;
- Curvas de nível;
- Mapas de riscos da Defesa Civil;
- Imagens aéreas e de satélites;
- Google Maps e Openstreet Map.

Neste sentido, a seguir, será apresentado informações retiradas do sistema, sendo realizadas considerações a respeito de cada tópico quando oportuno.

3.1 Localização

A imagem a seguir apresenta o município de Jaraguá do Sul de acordo com o Sistema GEO:

Figura 6 – Jaraguá do Sul



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Abaixo, segue o local da atual estação e o local da nova Estação de Tratamento de Efluentes do Bairro Centenário.

Esse local, segundo Sistema Geo do Município de Jaraguá do Sul/SC é um Imóvel gerado conforme decreto de desapropriação 15.063/202, tendo área existente de 44134m², topografia irregular e área inundável.

Figura 7 – Estação atual e nova estação

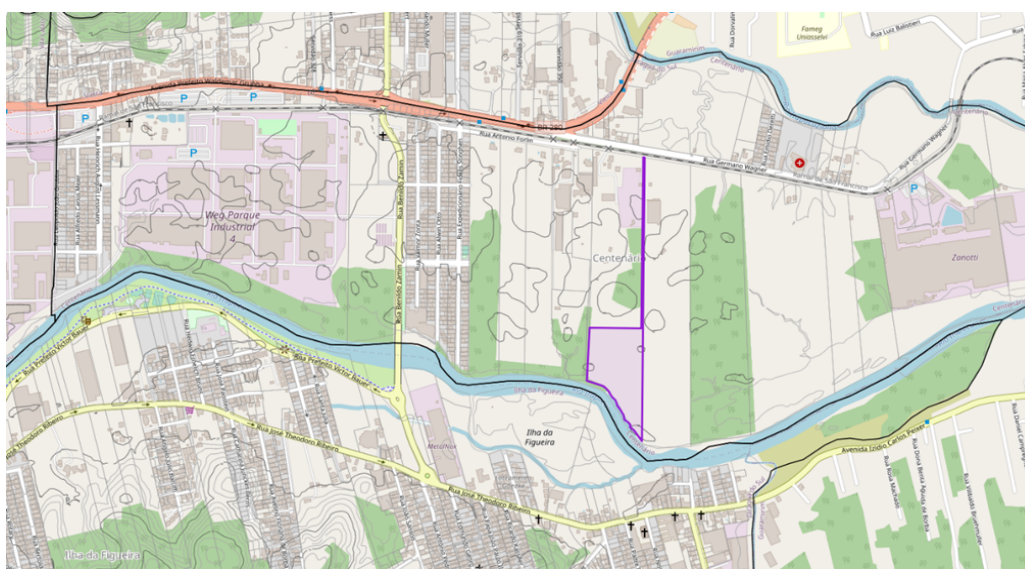


FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022). Adaptado.

3.2 Curvas de nível

As curvas de nível localizadas no terreno, são apresentadas abaixo:

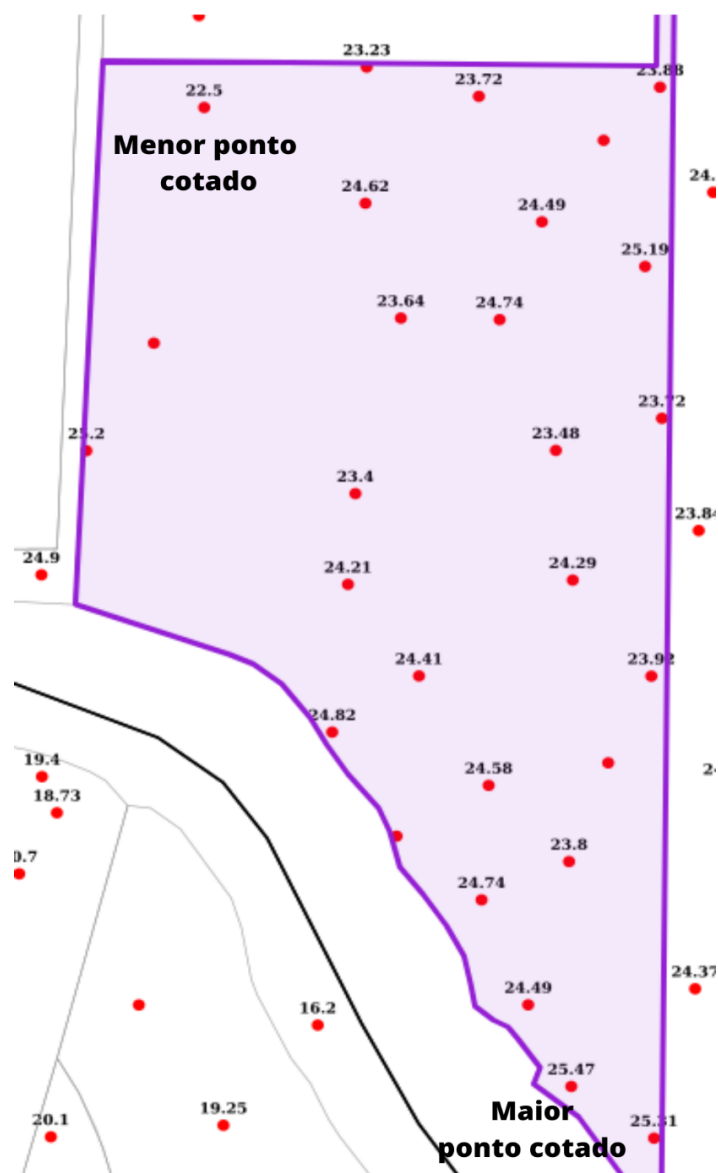
Figura 8 – Curvas de nível no terreno



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Sendo que o ponto cotado mais alto do terreno é de 25,47m e o mais baixo de 22,50m, assim como mostra a imagem abaixo:

Figura 9 – Maior e menor ponto cotado



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022). Adaptado.

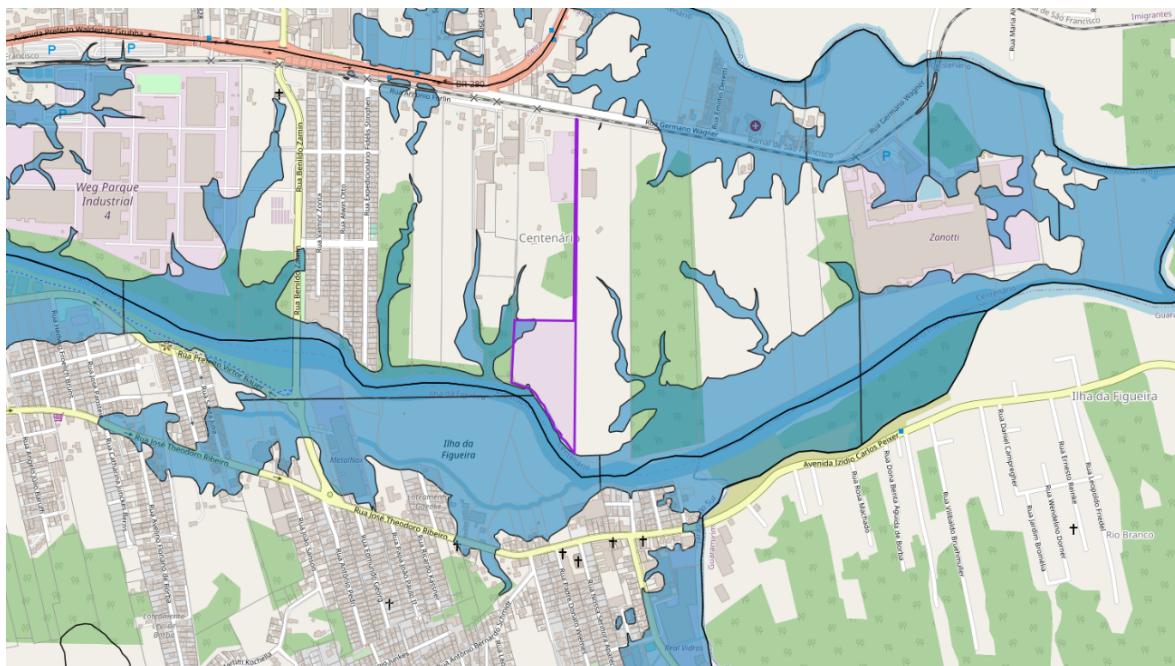
3.3 Histórico de inundações

Através dos pontos cotados, pôde ser adicionado a camada de inundações de diferentes anos. Assim, a partir de dados históricos do Sistema Geo de Jaraguá do Sul, pôde se identificar as cotas de inundações dos anos de 2008, 2011 e 2014.

A imagem a seguir apresenta a inunda  o do ano de 2008:

A imagem a seguir apresenta a inunda  o do ano de 2011:

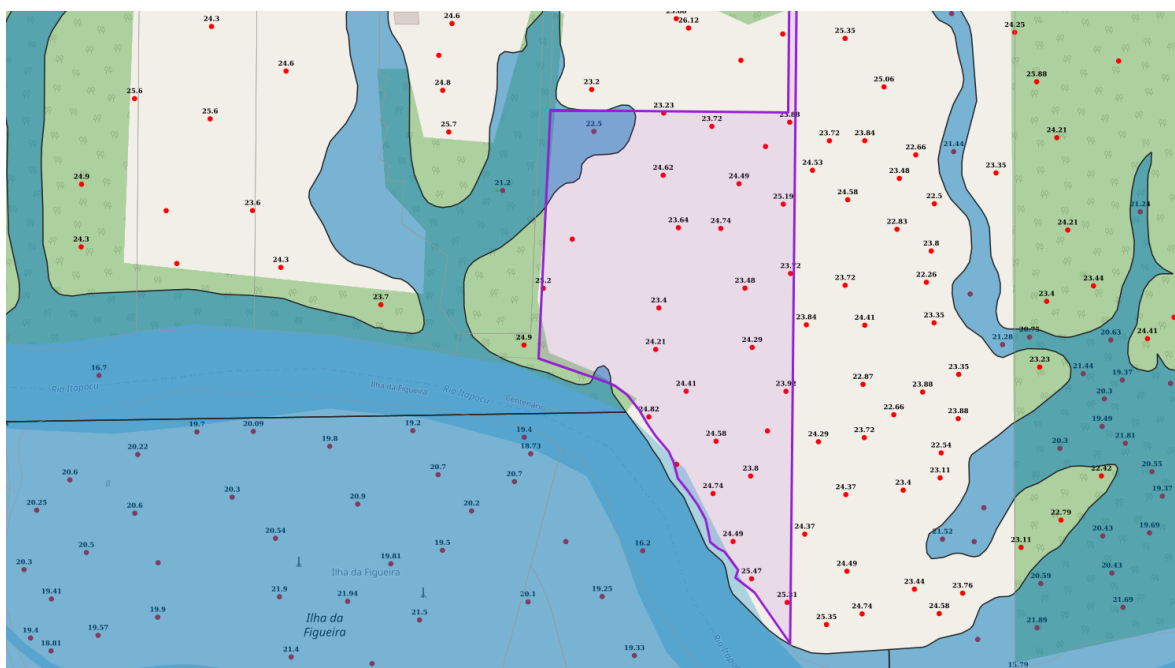
Figura 12 – Inundação 2011



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Nesse caso, o nível da água atingiu a área de menor cota, como mostrado abaixo:

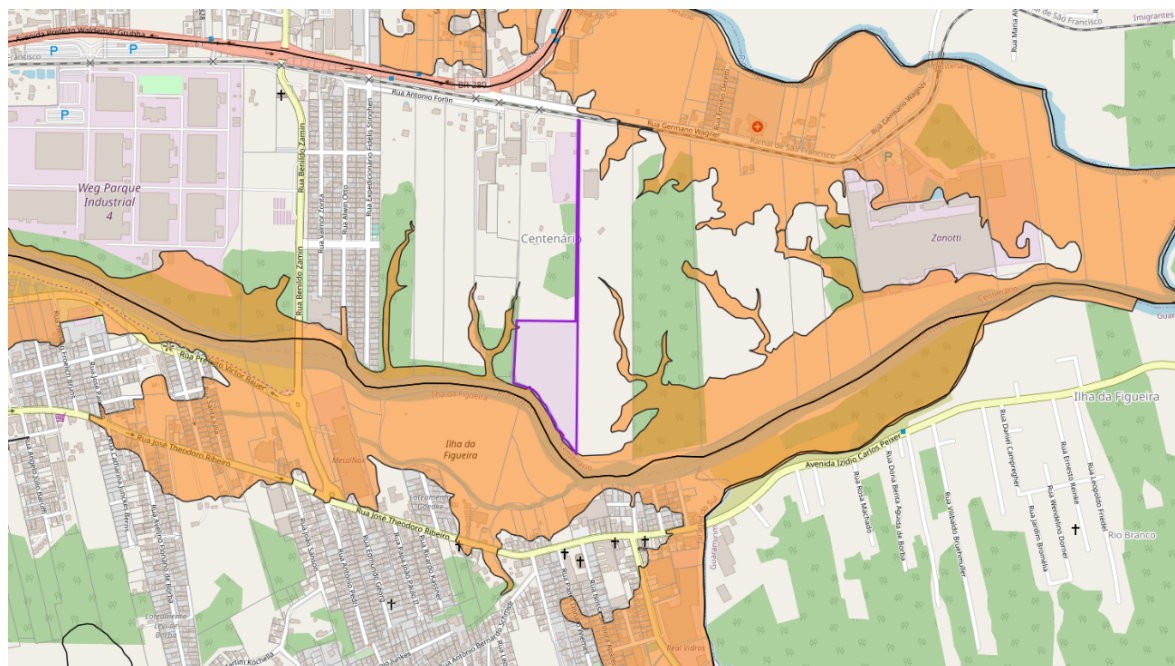
Figura 13 – Inundação 2011 e pontos cotados



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Abaixo, a imagem apresenta a inunda  o de 2014:

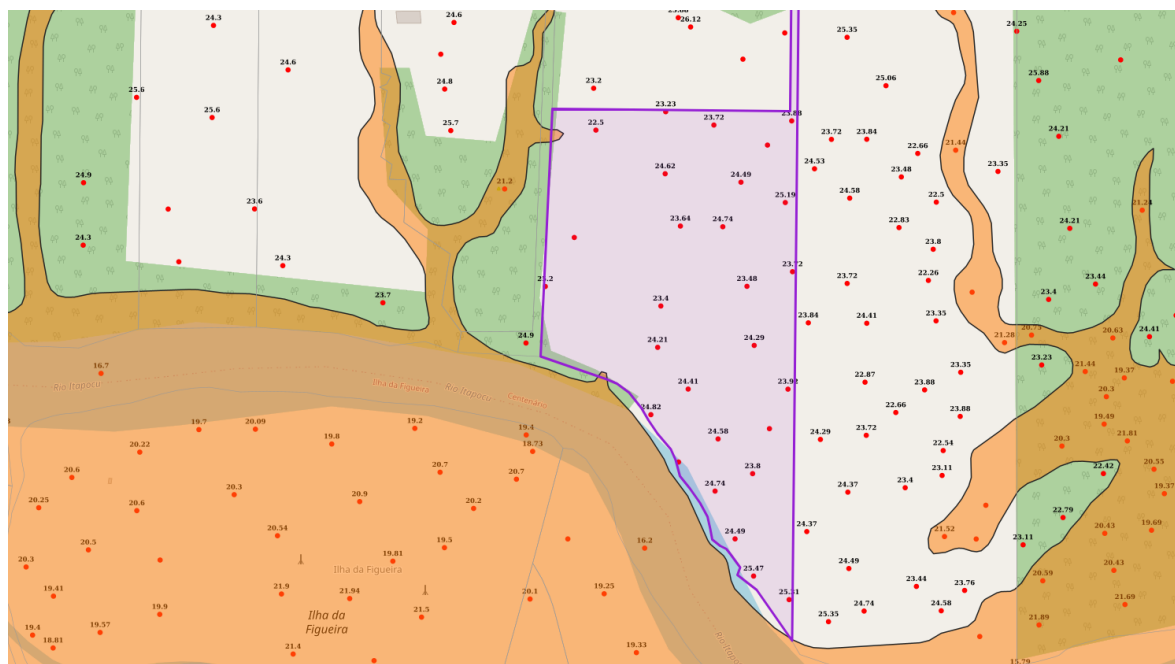
Figura 14 – Inundação 2014



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Como pode ser visto na imagem abaixo, a água atingiu apenas dois pontos no terreno, não apresentando risco grave de inundação;

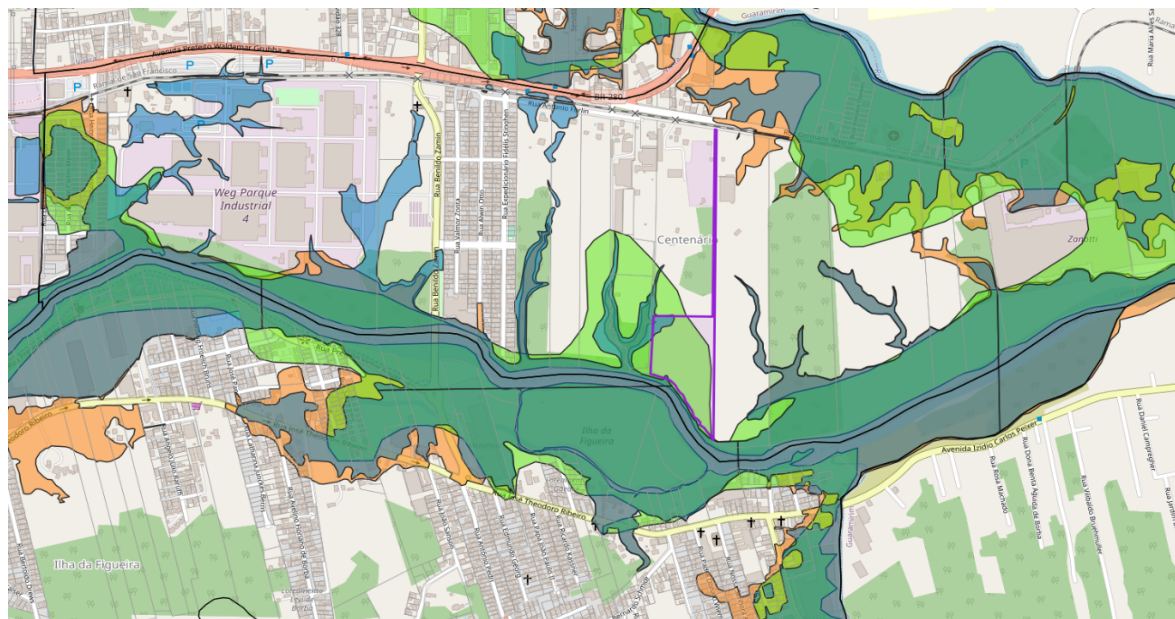
Figura 15 – Inundação 2014 e pontos cotados



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

A figura abaixo apresenta a interpolação das 3 inundações registradas:

Figura 16 – Interpolação inundações ano 2008, 2011 e 2014



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Através os dados de inundações apresentados, percebe-se que as inundações ocorridas ao longo dos anos, atingiram diferentes cotas no terreno, variando da menor até a maior cota. Nesse sentido, é sugerido que as obras da Estação de Tratamento de Esgoto sejam executadas em cota superior a 26 metros, para que seja evitado qualquer influência de possíveis futuras inundações.

3.4 Área de Preservação Permanente

A Lei Nº 16342/2014 do Estado de Santa Catarina considera que área de preservação permanente (APP) é uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Sendo que na zona urbana há a presença de área consolidada ou área não consolidada. A referida Lei diz que área urbana consolidada é “[...] parcela da área urbana com malha viária implantada e que tenha, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;
- b) esgotamento sanitário;

- c) abastecimento de água potável;
- d) distribuição de energia elétrica; ou
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;”

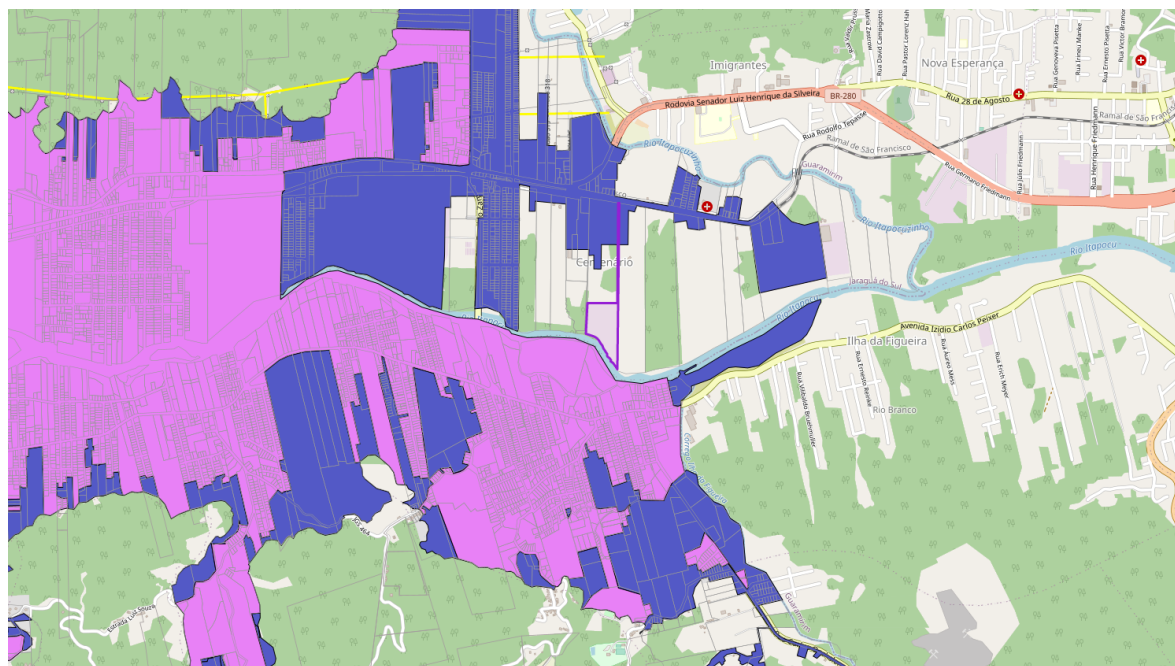
Pela Lei Nº 7235/2016 de Jaraguá do Sul, as áreas urbanas consolidadas são divididas em:

“I - Área Urbana Consolidada Previamente Identificada (AUC-PI), aquela representada pelo mapa constante do Anexo I, parte integrante desta Lei;

II - Área Urbana Consolidada Mediante Análise (AUC-MA), aquela representada pelo mapa constante do Anexo II, parte integrante desta Lei;”

A imagem a seguir apresenta em Roxo AUC-PI e Azul AUC-MA:

Figura 17 – AUC-MA e AUC-PI



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Como pode ser visto, o terreno da estação se encontra parcialmente em AUC-MA, sendo que o restante se refere a área não consolidada. A legislação de APPs em áreas consolidadas e áreas não consolidadas, diferem de acordo com a situação.

A Lei 16342/2014, Código Estadual de Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina, baseado no Código Florestal de 2012, diz que:

Subseção II

Das APPs em Áreas Não Consolidadas

“Art. 120-A. As disposições desta Seção aplicam-se exclusivamente aos imóveis que não configurem área rural ou urbana consolidada, nos termos dos incisos VI e VII do art. 28.

Art. 120-B. Consideram-se APPs, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I – as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 m (trinta metros), para os cursos d’água de menos de 10 m (dez metros) de largura;

b) 50 m (cinquenta metros), para os cursos d’água que tenham de 10 m (dez metros) a 50 m (cinquenta metros) de largura;

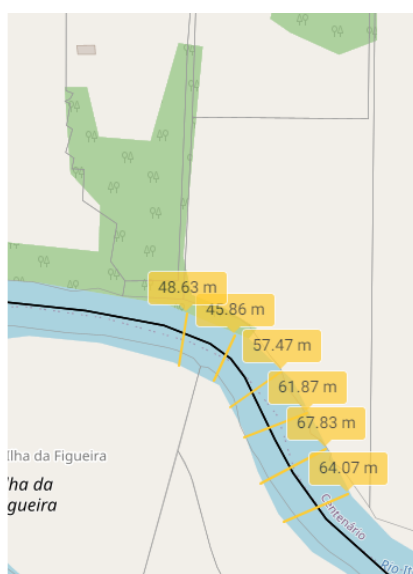
c) 100 m (cem metros), para os cursos d’água que tenham de 50 m (cinquenta metros) a 200 m (duzentos metros) de largura;

d) 200 m (duzentos metros), para os cursos d’água que tenham de 200 m (duzentos metros) a 600 m (seiscentos metros) de largura; e

e) 500 m (quinhentos metros), para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 m (seiscentos metros);”

A calha do rio varia, assim como mostra a imagem abaixo:

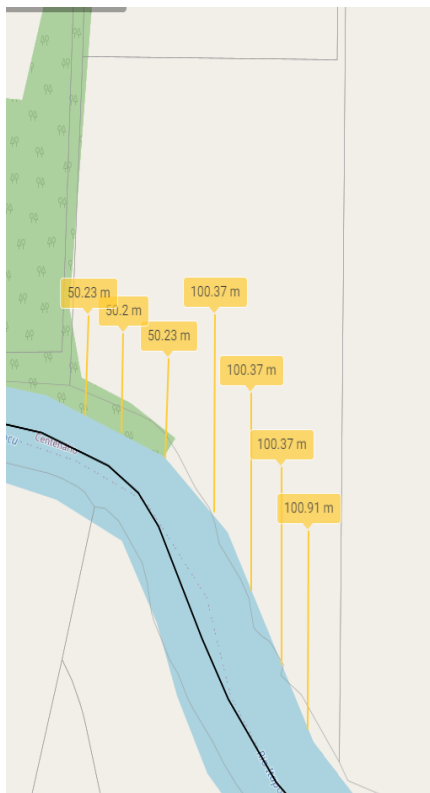
Figura 18 – Largura do leito do Rio



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Nesse sentido, a faixa de APP de acordo com a legislação de áreas não consolidadas, varia entre 50 e 100m. Abaixo, segue uma simulação de como deveria ser a APP do terreno (considera-se valor 0, para as casas após a vírgula):

Figura 19 – APP do terreno



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

Contudo, a lei prevê que no caso de utilidade ou interesse público, é cabível intervenções em APP se necessário, assim como demonstra a transcrição abaixo:

Subseção VI

Do Uso Econômico-Sustentável da APP

“Art. 124-A. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

Art. 124-B. Para a aplicação desta Lei, são consideradas de utilidade pública:

I - as atividades de segurança nacional e proteção sanitária:

II - as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbana

aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

[...]

IV - atividades que, com provadamente, proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais do local; e

[...]

Art. 124-C. Para a aplicação desta Lei, são consideradas de interesse social:

[...]

V - a implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;

[...]

VIII - outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo estadual.”

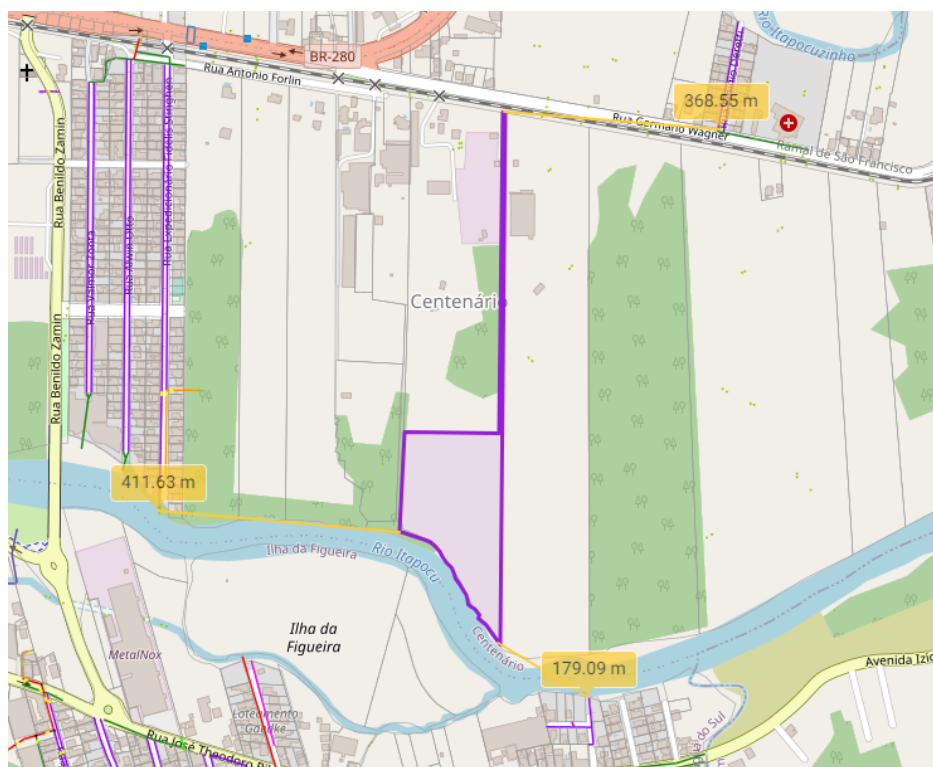
Nesse sentido, caso seja necessário a intervenção na faixa de APP para execução das obras da Estação de Tratamento de Esgoto, a legislação embasa a necessidade devido a atividade ser considerada de utilidade pública e interesse social.

Contudo, levando em consideração informações obtidas com a Fundação Jaraguense de Meio Ambiente – FUJAMA, foi realizado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD no terreno da ETE, sendo que na elaboração do Plano, ficou definido que a APP ficaria estabelecida em 50m. Dessa maneira, será utilizada essa definição para o andamento dos trabalhos.

3.5 Drenagem

As tubulações de drenagem no município variam de D30 a D200, sendo que as distâncias mais próximas das tubulações de drenagem a partir de pontos do terreno são: 179,09m (na outra margem do Rio Itapocú), 368,55m e 411,63m, assim como mostra a imagem abaixo:

Figura 20 – Drenagem



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

3.6 Defesa civil

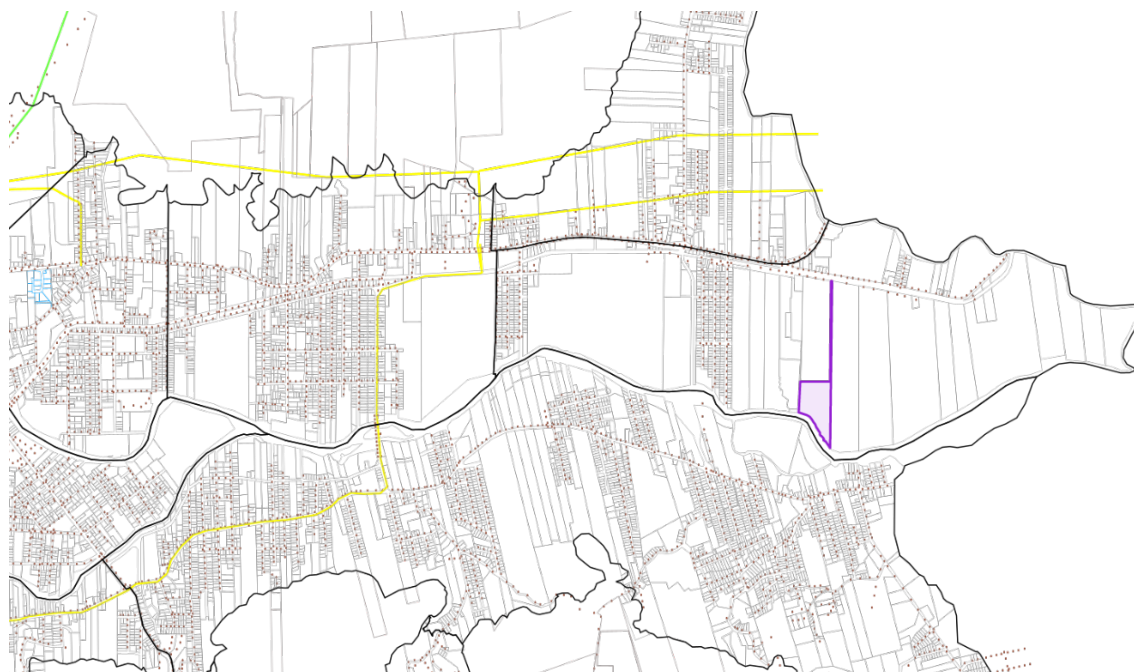
O Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR é parte integrante da Ação de Apoio à Prevenção de Riscos em Assentamentos Precários no âmbito do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários do Ministério das Cidades. Consiste num instrumento de planejamento para o diagnóstico do risco e a proposição de medidas estruturais para a sua redução, considerando a estimativa de custos, os critérios de priorização e a compatibilização com outros programas nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal. A partir desse conjunto de ferramentas é possível dimensionar o problema, nortear as ações necessárias (estruturais e não estruturais) para reduzir ou erradicar as situações de risco de deslizamentos no município, bem como captar recursos para financiar as medidas que extrapolam a capacidade da Prefeitura (BRASIL, 2022).

A imagem abaixo apresenta as áreas do PMRR 2019 de Jaraguá do Sul e os riscos separados em amarelo (Risco alto) e laranja (Risco muito alto). Não há risco próximo ao terreno.

3.7 Energia

A seguir é mostrada nos pontos os postes de energia. A linha amarela refere-se a alta tensão:

Figura 23 – Energia



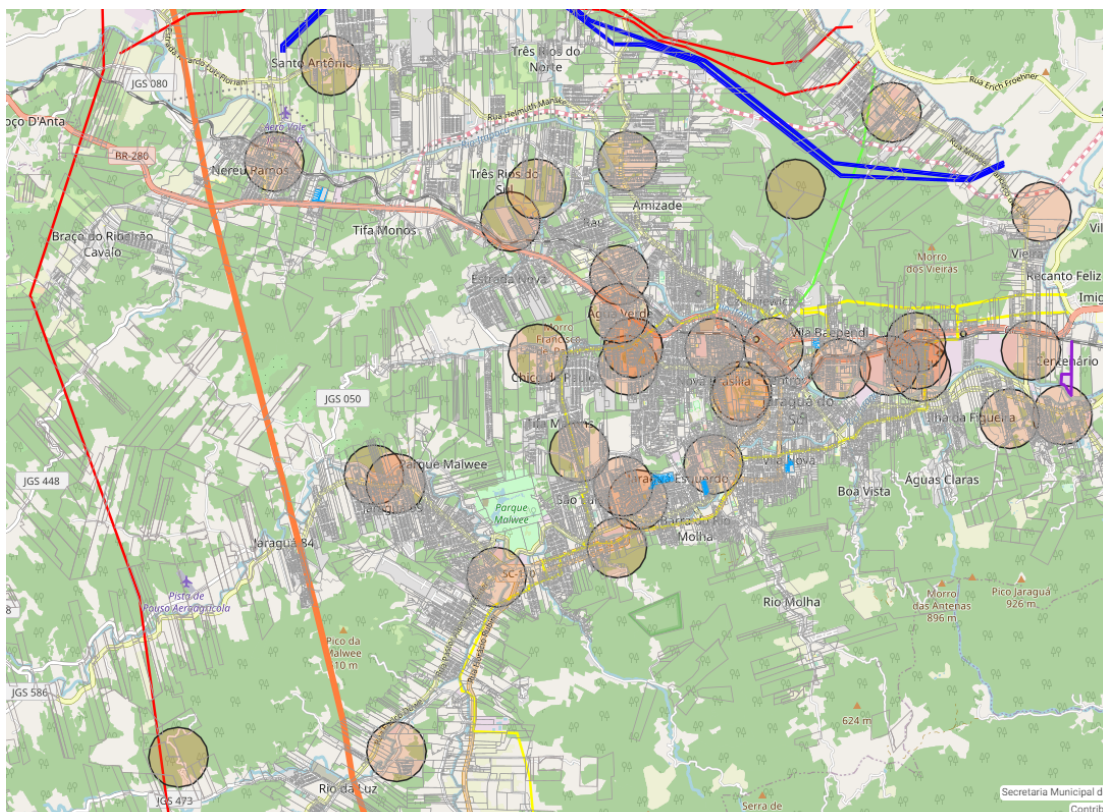
FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

A imagem apresentada mostra que não há rede de alta tensão passando nas proximidades do terreno.

3.8 Estações rádio base

As Estações Rádio Base do município e sua área de influência, podem ser observadas abaixo:

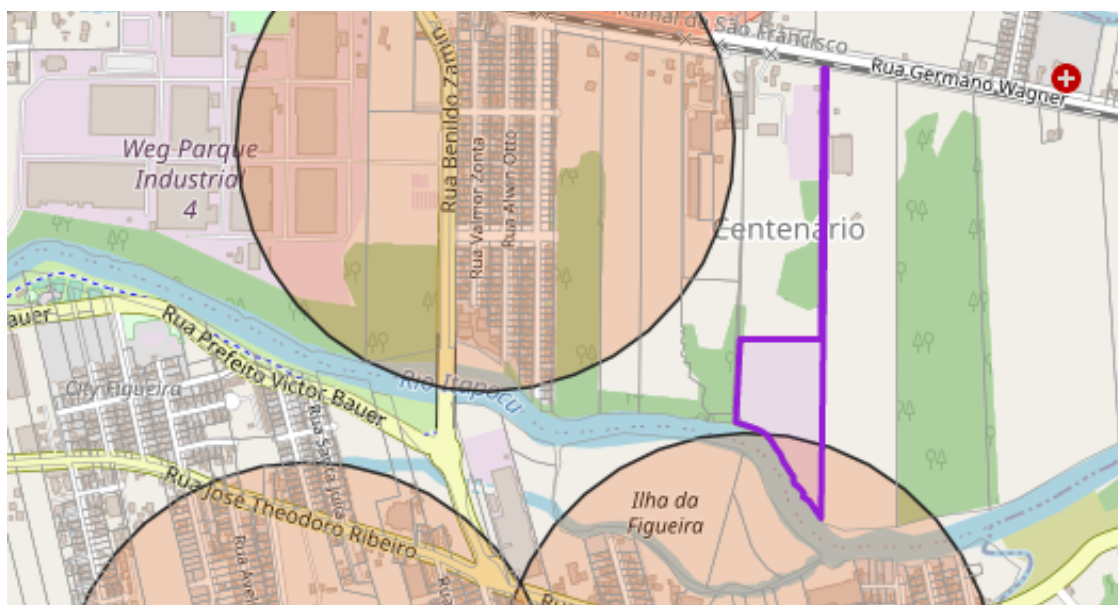
Figura 24 – Estação Rádio Base



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

A imagem apresentada abaixo mostra que no terreno da futura instalação da Estação de Tratamento de Esgoto tem a influência de uma torre de estação rádio base:

Figura 25 – Influência no terreno

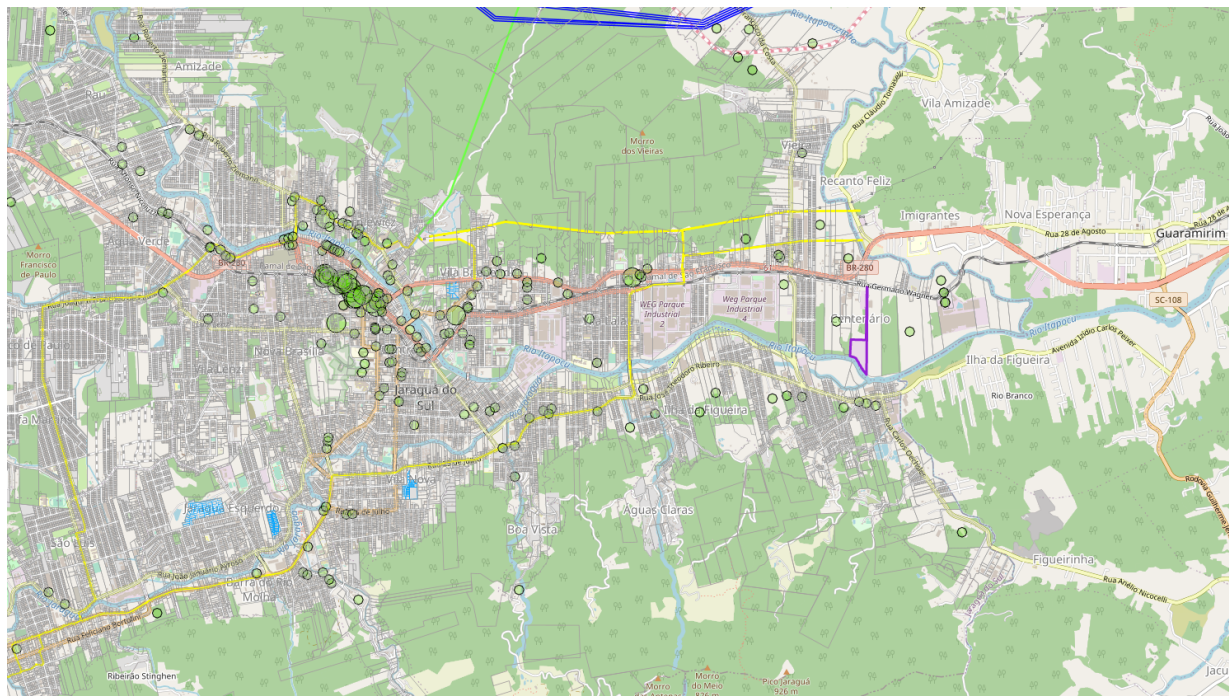


FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

3.9 Patrimônio histórico

A área de influência do Patrimônio Histórico de Jaraguá do Sul, está destacado em verde, como mostra a imagem abaixo. Não há influência no terreno da Estação.

Figura 26 – Patrimônio Histórico Jaraguá do Sul



FONTE: Sistema GEO - Jaraguá do Sul (2022)

4 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

4.1 Levantamentos Topográficos

Os Levantamentos topográficos foram executados pela empresa terceirizada, NORDT Soluções Ltda, no período de janeiro/2022 a fevereiro/2022, nas ruas que serão utilizadas para implantação da linha de Recalque e no terreno para implantação da ETE Centenário.

Tal levantamento foi realizado com o equipamento GPS (conforme relatório técnico, apresentado no Anexo II), nas regiões demarcadas na Figura 27, a seguir.

Figura 27 – Área do Levantamento topográfico



FONTE: NORDT (2021), Adaptado

Para locação da área da ETE Centenário foi utilizado o Memorial descritivo e planta desenvolvida pela empresa OBEM Engenharia Ambiental, apresentados no Anexo II. As peças gráficas elaboradas a partir desse levantamento topográfico são apresentadas, também, no Anexo II, pranchas TP01, TP02 e TP03.

5.2 Sondagem Atuais

Para caracterização do solo do terreno em que será executada a ETE Centenário foi realizado pela Habitark Engenharia, ensaios de sondagem complementares, conforme planta de locação dos pontos do ANEXO VII.

Os serviços de Sondagens SPT, Rotativas e Mistas foram executados pela empresa Azimute Engenharia. Eles são apresentados no ANEXO IV, bem como suas ARTs.

Estas sondagens complementares, em conjunto com as existentes apresentaram um conhecimento mais detalhado de todas as camadas de solo em vários pontos do terreno, inclusive no aterro de material não controlado, com o intuito de definição do tipo de fundação a ser adotado nos projetos.

Ficaram visíveis nos vários pontos os níveis das camadas de aterro, de solo natural e as camadas de rocha, bem como sua origem através dos corpos de prova das amostras das sondagens rotativas com retiradas de testemunhos da rocha.

5.3 Análise de Solo

Para caracterização do solo do terreno em que será executada a ETE Centenário foram realizados além das **Sondagens SPT**, identificando as camadas e extratos de solos superficiais até a rocha, **Sondagens Rotativas** para identificação da Rocha alterada e Rocha Sã do maciço, no intuito de embasar os projetos estruturais de fundações, os projetos de terraplenagem, pavimentação e drenagem.

Ainda, para embasar estes projetos foram realizados ensaios de solo em laboratório, pela empresa especializada Testecon Engenharia, complementando os serviços de caracterização de solo por sondagens, identificando as camadas mais superficiais com **Ensaio de Compactação Proctor** e **Ensaio de CBR**, identificando **Umidade, Densidade e Expansão** destes solos.

Nas amostras de solo, de número 03 e 05, apresentadas no Anexo V, além dos Ensaio de Compactação, Índices de Suporte Califórnia, identificando Umidade, Densidade e expansão destes solos, foram realizados, **Ensaio para Determinação do Limite de Liquidez, Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade dos Solos e a Análise Granulométrica** dos mesmos.

Para caracterização e elaboração dos projetos executivos estruturais, projetos de fundações, projetos de terraplenagem, projetos de pavimentação e drenagem e seus entendimentos, consultadas as sondagens, as características desses projetos, características dos taludes e do próprio terreno, foram necessários estes testes de solo, dando embasamento completo as necessidades de interpretação e execução de todos os projetos executivos das obras da ETE Centenário.

A empresa, como responsável pelos projetos executivos da ETE, realizou análise minuciosa nos ensaios e testes realizados, identificando que estes atendem todas as necessidades para elaboração dos projetos. Para a fase de execução das obras serão previstos, nos projetos e orçamentos, os testes executivos para materiais a serem empregados em aterros e pavimentações.

Os resultados de laboratório e ARTs são apresentados no Anexo V e a localização dos pontos de coleta para análise estão relacionados na planta do Anexo VII.

5.4 Testes de Estaqueamento

Como as características do aterro não controlado de detritos e restos de construções, não se mostraram uniformes e poderão sofrer adensamentos com o passar dos anos, ficou definido para os projetos de fundações a necessidade de fundações profundas através de estacas. Consultadas as disponibilidades de fundações que poderiam ultrapassar este aterro com detritos de construção e materiais variados, foram apresentadas as opções em estacas metálicas e em estacas escavadas, ainda sem a certeza dessas poderem ser executadas. Como os custos das estacas metálicas são menores que as escavadas, optou-se por se fazer uma prova real de carregamento e nega afim de identificar a passagem pelas camadas e o término da cravação. Assim foi contratada a empresa Esquadro Fundações para realizar esta prova real de estaqueamento metálico com Trilhos do tipo TR-45.

Os resultados da prova real, corroboraram com as sondagens mistas executadas nas proximidades dessas cravações, identificando da melhor forma possível as camadas, suas resistências e base impenetrável para cravação, que possibilitarão de forma mais apurada as escolhas para os projetos de fundações das obras.

O relatório dessas sondagens e ARTs são apresentados no Anexo VI e a localização dos pontos de coleta para análise estão relacionados na planta do Anexo VII.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADJORISC. **Jaraguá do Sul**. Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina. Disponível em: <<https://institucional.adjorisc.com.br/busca/jaragu%E1/>>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

ANEEL. **Relatórios de Consumo e Receita de Distribuição**. Dados Históricos. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2021. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/relatorios-de-consumo-e-receita>>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

ARIS. **Relatório de Fiscalização RF-SAA-CVD-JARAGUÁ DO SUL-002/2020**. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. 2020. Disponível em: <<https://aris.1doc.com.br/b.php?pg=wp/wp&itd=17&consulta=1&ss=2&codigo=412928586816>>. Acesso em: 23 de nov. 2021.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 16342/2014**. Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do meio Ambiente e estabelece outras providências. 2014. Disponível em: <<https://bityli.com/nURiC>>. Acesso em: 06 de jan. 2021.

CLIMATE-DATA. **CLIMA JARAGUÁ DO SUL (BRASIL)**. 2021. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/jaragua-do-sul-3410/>>. Acesso em: 25 de nov. 2021.

CELESC. **Energia em tempo real**. 2021. Disponível em: <<https://celgeoweb.celesc.com.br/desktop.html>>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

CORREIOS. **Jaraguá do Sul**. Encontre sua agência. Disponível em: <<https://www.correios.com.br/>>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

EMBRAPA. **Clima**. 2021. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm/>>. Acesso em: 25 de nov. 2021.

IBGE. **Jaraguá do Sul**. Brasil: Santa Catarina. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/jaragua-do-sul/panorama>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

JARAGUÁ DO SUL. **Lei Complementar Nº 219/2018**. Dispõe Sobre a Revisão do Plano Diretor de Organização Físico Territorial de Jaraguá do Sul e dá outras providências. 2018. Disponível em:<<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-jaragua-do-sul-sc>>. Acesso em: 22 de nov. 2021.

JARAGUÁ DO SUL. **Lei Ordinária Nº 7235/2016**. Dispõe Sobre a Delimitação da Área Urbana Consolidada do Município de Jaraguá do Sul e Estabelece Medidas Para a Regularização Ambiental e/ou Fundiária de Imóveis Situados às Margens de Cursos D'Água Naturais em Tais Locais. 2016. Disponível em:< <https://bityli.com/jrZUx>>. Acesso em: 15 de jan. 2022.

JARAGUÁ DO SUL. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul - SC**. SAMAE Jaraguá do Sul. Revisão 2021. 2021a. Disponível em:<<https://www.samaejs.com.br/midias/downloads/Arquivos/revisaodopmsb.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

JARAGUÁ DO SUL. **SAMAE Jaraguá do Sul**. 2021b. Disponível em:<<https://www.samaejs.com.br/home>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

JARAGUÁ DO SUL. **Sistema GEO**. Disponível em:<<https://sistemas.jaraguadosul.sc.gov.br/index.php?class=GeoMapView>>. Acesso em: 15 de jan. 2022.

JARAGUÁ DO SUL. **Síntese da História da Cidade**. Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul. 2021c. Disponível em:<<https://www.jaraguadosul.sc.gov.br/sintese-da-historia-da-cidade-jaragua-do-sul>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

JARAGUÁ DO SUL. **Taxa de mortalidade infantil é a mais baixa dos últimos 10 anos**. Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul. 2013. Disponível em:<<https://www.jaraguadosul.sc.gov.br/news/taxa-de-mortalidade-infantil-e-a-mais-baixa-dos-ultimos-10-anos>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

SANTA CATARINA. **História: Considerações Sobre o CBH Itapocu**. Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu e Bacias Contíguas. 2021. Disponível em:<<https://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-itapocu/regiao-hidrografica-rio-itapocu>>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

SANTA CATARINA. **Recursos Hídricos de Santa Catarina**. GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – GEPHI. 2021. Disponível em:<https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf>. Acesso em: 26 de nov. 2021.

SANTA CATARINA. **RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRODUTO 03 – ETAPA B:**

Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Bacia. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu. 2017. Disponível em:<https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Itapocu/produto_b/plano_itapocu-relatorio_etapa_b.pdf>. Acesso em: 26 de nov. 2021.

SEBRAE. **Cadernos de Desenvolvimento:** Jaraguá do Sul/SC. 2019. Disponível em:<<https://datasebrae.com.br/municipios/sc/m/Jaragua%20do%20Sul%20-%20Cadernos%20de%20Desenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 26 de nov. 2021.

SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019.** Sistema de Informações sobre Saneamento. 2019. Disponível em:<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>>. Acesso em: 26 de nov. 2021.

TUDO RADIO. **Jaraguá do Sul.** 2021. Disponível em:<<https://tudoradio.com/dials/cidade/142-jaragua-do-sul>>. Acesso em: 26 de nov. 2021.

7 ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA ATUAL DA ETE EM 02/12/2021



Figura 4. Vista frontal lado direito



Figura 5. Vista em direção ao acesso frontal



Figura 6. Vista do talude dos fundos do terreno



Figura 7. Vista lateral esquerda dos fundos





Figura 8. Vista lateral direita dos fundos



Figura 9. Área de Preservação com vegetação aos fundos da ETE próximo ao Rio Itapocú



ANEXO II – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Ao requerente

Habitark Engenharia

CNPJ: 05.269.823/0001-30

Rua Clara Persuhn, 107, Itoupava Seca, Blumenau - SC

Rudolf Nordt, Engenheiro Civil, vem, por meio deste, mui
respeitosamente, juntar:

RELATÓRIO TÉCNICO

Serviço de levantamento planialtimétrico cadastral
georreferenciado

Sumário

| | |
|--|-------|
| 1. OBJETIVO DOS TRABALHOS | - 3 - |
| 2. LOCALIZAÇÃO | - 3 - |
| 3. CRITÉRIOS E METODOLOGIA EMPREGADA | - 4 - |
| 4. RESULTADOS OBTIDOS | - 5 - |
| 5. ANEXOS | - 6 - |

1. OBJETIVO DOS TRABALHOS

Este documento apresenta diretrizes, conceitos, critérios e procedimentos básicos para o levantamento topográfico planialtimétrico cadastral georreferenciado de trechos das ruas José Theodoro Ribeiro, Rua Benildo Zamim, Rua José Panstein, Rua Hedwig Froelich Bruns, Via Verde, um terreno de área de 44.135.40m² (quarenta e quatro mil e cento e trinta e cinco vírgula quarenta décimos quadrados) e levantamento de pontos para determinar cotas do Rio Itapocú (topo batimetria), no entorno e na parte que extrema com o terreno do levantamento.

Tal serviço, objetiva determinar pontos de apoio e definir coordenadas topográficas do terreno, determinar as medidas altimétricas (cotas) do relevos apresentados pelo terreno para utilização em projetos, identificar pontos de detalhamento com a finalidade de elaborar a representação planimétrica exata do terreno (medidas) e determinar o posicionamento dos detalhes visíveis ao nível e acima do solo.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos nos dias 08/12/21, 18/01/22 e 16/02/22.

2. LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL

Como objeto de estudo nesse trabalho, temos as ruas José Theodoro Ribeiro, Rua Benildo Zamim, Rua José Panstein, Rua Hedwig Froelich Bruns, Via Verde, algumas ruas do entorno, o terreno localizado na Rua Germano Vagner - 184, bairro Centenário – Jaraguá do Sul – SC e o Rio Itapocú. Conforme imagem abaixo.



Fig.1 – Croqui de localização dos serviços executados.

3. CRITÉRIOS E METODOLOGIA EMPREGADA

Foram empregados os seguintes critérios para o desenvolvimento do serviço técnico: vistoria no local, registro fotográfico e o levantamento topográfico, propriamente dito.

3.1. Vistoria no local e registro fotográfico

A vistoria no local foi realizada para obter os registros fotográficos e reconhecimento de área, para que se pudesse determinar qual metodologia seria empregada e quais equipamentos topográficos iriam ser utilizados no serviço.

3.2. Levantamento topográfico

Nesta etapa foi feito o levantamento planialtimétrico georreferenciado cadastral, para que pudesse obter as coordenadas corretas, cotas e área do objeto em estudo.

- Material Utilizado:**

| EQUIPAMENTO | QUANTIDADE |
|--------------------------|------------|
| GPS – RTK – T500 (BASE) | 1 |
| GPS – RTK – T500 (ROVER) | 1 |

O trabalho foi iniciado com a escolha de um lugar para instalar o equipamento base no levantamento topográfico do terreno em estudo. Após esta escolha, foram coletados e cadastrados, utilizando o equipamento rover, todos os pontos de interesse como cercas, meio fios, muros, cotas para geração de curvas de nível, rio, barranco, lagoa, mourões de concreto e de madeira, árvores, construções, acesso ao terreno, entre outros. As imagens do levantamento topográfico sendo realizado encontram-se em anexo.

O ponto base foi processado utilizando o método PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) para que posteriormente fossem corrigidos todos os pontos levantados em campo. A monografia do ponto base, encontra-se em anexo.

4. Resultados Obtidos

Tendo todos os pontos coletados, todas informações e todas correções feitas, em escritório, foi possível descarregar os pontos levantados e então reproduzir os desenhos e cálculos para determinar e detalhar a área do objeto de estudo, já georreferenciada.

Rudolf Nordt
Engenheiro Civil
CREA SC 162.602-3

5. ANEXOS

5.1. Imagens do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral



Fig.2– Ponto Base.



Fig.3– Levantamento topográfico.



Fig.4– Levantamento topográfico.



Fig.5– Levantamento topográfico.



Fig.6– Levantamento topográfico.



Fig.7– Levantamento topográfico.



Fig.8– Levantamento topográfico.



Fig.9– Levantamento topográfico.



Fig.10– Levantamento topográfico.



Fig.11– Levantamento topográfico.



Fig.12– Levantamento topográfico.



Fig.13– Levantamento topográfico.

Sumário do Processamento do marco: 03105431

| | |
|---|------------------------|
| Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/12/08 12:19:30,00 |
| Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/12/08 20:03:45,00 |
| Modo de Operação do Usuário: | ESTÁTICO |
| Observação processada: | CÓDIGO & FASE |
| Modelo da Antena: | NÃO DISPONÍVEL |
| Órbitas dos satélites: ¹ | RÁPIDA |
| Frequência processada: | L3 |
| Intervalo do processamento(s): | 5,00 |
| Sigma² da pseudodistância(m): | 5,000 |
| Sigma da portadora(m): | 0,010 |
| Altura da Antena³(m): | 1,903 |
| Ângulo de Elevação(graus): | 10,000 |
| Resíduos da pseudodistância(m): | 0,85 GPS 1,29 GLONASS |
| Resíduos da fase da portadora(cm): | 0,83 GPS 0,90 GLONASS |

Coordenadas SIRGAS

| | Latitude(gms) | Longitude(gms) | Alt. Geo.(m) | UTM N(m) | UTM E(m) | MC |
|--|-------------------|-------------------|--------------|-------------|------------|-----|
| Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴ | -26° 29' 06,7686" | -49° 01' 58,6707" | 32,06 | 7069078.706 | 696063.995 | -51 |
| Na data do levantamento ⁵ | -26° 29' 06,7602" | -49° 01' 58,6725" | 32,06 | 7069078.966 | 696063.949 | -51 |
| Sigma(95%)⁶ (m) | 0,002 | 0,002 | 0,006 | | | |

Coordenada Altimétrica

| | | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|------|
| Modelo: | hgeoHNOR_IMBITUBA | | |
| Fator para Conversão (m): | 1,58 | Incerteza (m): | 0,09 |
| Altitude Normal (m): | 30,48 | | |

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

| Tipo de Receptor | Uma frequência | | Duas frequências | |
|---------------------|----------------|-------------|------------------|-------------|
| | Planimétrico | Altimétrico | Planimétrico | Altimétrico |
| Após 1 hora | 0,700 | 0,600 | 0,040 | 0,040 |
| Após 2 horas | 0,330 | 0,330 | 0,017 | 0,018 |
| Após 4 horas | 0,170 | 0,220 | 0,009 | 0,010 |
| Após 6 horas | 0,120 | 0,180 | 0,005 | 0,008 |

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

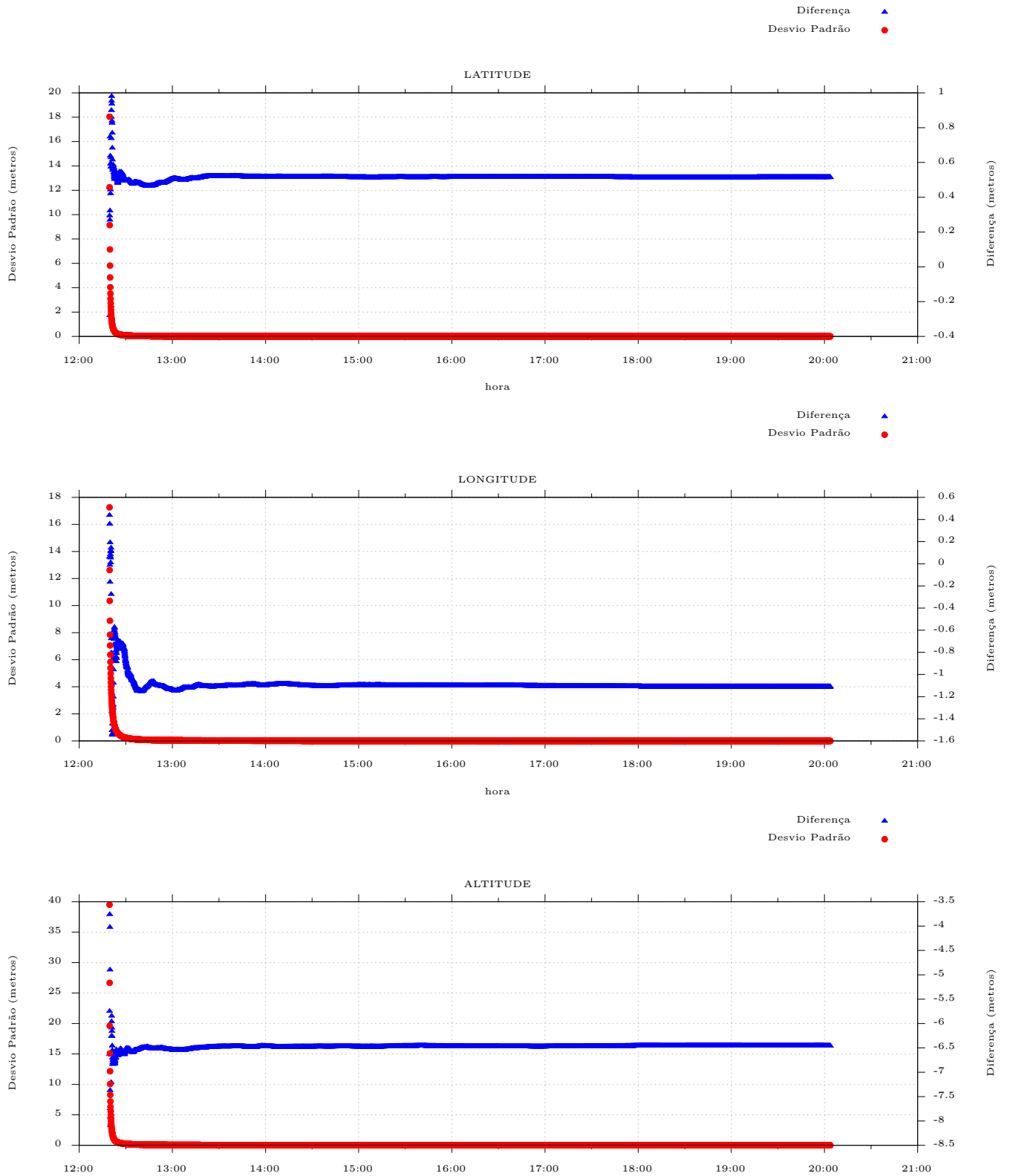
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.

Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
03105431342u.21O



MEMORIAL DESCRITIVO

MATRICULA: 1.185

ENDEREÇO: RUA 447 – GERMANO WAGNER – BAIRRO CENTENÁRIO

CIDADE: JARAGUÁ DO SUL

U.F: SC

PROPRIETÁRIOS: ARTHUR PARISI e HILDA PARISI

ÁREA REGISTRADA: 130.000,00m²

IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

Imóvel situado no perímetro urbano da cidade e comarca de Jaraguá do Sul/SC, nos fundos do lado par da Rua 447 – Germano Wagner, bairro centenário, com área total de 131.056,15m².

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO ÁREA REMANESCENTE 01

Partindo do marco V00 com coordenadas geográficas, latitude 26°28'46,463" S e longitude 49°01'54,572" W, situado na confrontação com o FAIXA DE DOMINIO DA LINHA FÉRREA, paralela com o lado par da RUA 447 - GERMANO WAGNER; deste, segue, confrontando com o FAIXA DE DOMINIO DA LINHA FÉRREA, paralela com o lado par da RUA 447 - GERMANO WAGNER com o azimute de 100°42'14" e a distância de 5,07 m até o marco V01; deste, segue, confrontando com o GEW ADMINISTRADORA DE BENS LTDA - (M.I: 94.213) com o azimute de 181°32'39" e a distância de 452,18 m até o marco V02; deste, segue com o azimute de 180°41'28" e a distância de 70,31 m até o marco V03; deste, segue com o azimute de 181°37'28" e a distância de 55,74 m até o marco V04; deste, segue com o azimute de 181°34'24" e a distância de 58,57 m até o marco V05; deste, segue com o azimute de 181°26'48" e a distância de 181,48 m até o marco V06; deste, segue com o azimute de 181°27'29" e a distância de 80,80 m até o marco V07; deste, segue, confrontando com o ALUVIÃO RIO ITAPOCÚ com o

azimute de 181°27'25" e a distância de 3,72 m até o marco V08; deste, segue, confrontando com o MARGEM ESQUERDA RIO ITAPOCÚ com o azimute de 320°57'43" e a distância de 33,02 m até o marco V09; deste, segue com o azimute de 339°20'55" e a distância de 28,17 m até o marco V10; deste, segue com o azimute de 351°00'24" e a distância de 15,69 m até o marco V11; deste, segue com o azimute de 324°37'42" e a distância de 54,84 m até o marco V12; deste, segue com o azimute de 331°00'42" e a distância de 14,27 m até o marco V13; deste, segue com o azimute de 320°20'09" e a distância de 18,82 m até o marco V14; deste, segue com o azimute de 325°22'16" e a distância de 12,20 m até o marco V15; deste, segue com o azimute de 311°49'55" e a distância de 24,45 m até o marco V16; deste, segue com o azimute de 297°39'06" e a distância de 29,13 m até o marco V17; deste, segue com o azimute de 292°30'51" e a distância de 34,55 m até o marco V18; deste, segue, confrontando com o ALUVIÃO RIO IATAPOCÚ com o azimute de 3°08'44" e a distância de 8,64 m até o marco V19; deste, segue, confrontando com o ISLE SERVIÇOS LTDA - (M.I: 17.532) com o azimute de 3°08'44" e a distância de 170,29 m até o marco V20; deste, segue, confrontando com o ÁREA REMANESCENTE 02 - ARTHUR PARISI E HILDA PARISI - (M.I: 1.185) com o azimute de 93°19'21" e a distância de 161,51 m até o marco M01; deste, segue com o azimute de 1°26'37" e a distância de 542,03 m ; ponto inicial da descrição deste perímetro.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO ÁREA REMANESCENTE 02

Partindo do marco V00 com coordenadas geográficas, latitude 26°28'46,463" S e longitude 49°01'54,572" W, situado na confrontação com o ÁREA REMANESCENTE 02 - ARTHUR PARISI E HILDA PARISI - (M.I: 1.185) ; deste, segue, confrontando com o ÁREA REMANESCENTE 02 - ARTHUR PARISI E HILDA PARISI - (M.I: 1.185) com o azimute de 181°26'37" e a distância de 542,03 m até o marco V24; deste, segue com o azimute de 273°19'21" e a

distância de 161,51 m até o marco V20; deste, segue, confrontando com o ISLE SERVIÇOS LTDA - (M.I: 17.532) com o azimute de 2°38'50" e a distância de 225,70 m até o marco V21; deste, segue, confrontando com o ISLE SERVIÇOS LTDA - (M.I: 36.680) com o azimute de 1°35'00" e a distância de 243,50 m até o marco V22; deste, segue, confrontando com o CLEYTON ALESSANDRO FORLIN, MALÚ CRISLEY ROHLING PAIFFER FORLIN, JACKSON FERNANDO FORLIN e JULIANA MAFFEZZOLLI DE SANTI FORLIN - (M.I: 94.742) com o azimute de 1°35'00" e a distância de 93,00 m até o marco V23; deste, segue, confrontando com o FAIXA DE DOMINIO DA LINHA FÉRREA, paralela com o lado par da RUA 447 - GERMANO WAGNER com o azimute de 100°42'14" e a distância de 157,92 m ; ponto inicial da descrição deste perímetro.

Anuência dos Confrontantes:

X

GEW ADMINISTRADORA DE BENS LTDA
M.I: 94.213

X

ISLE SERVIÇOS LTDA
M.I: 17.532 / M.I: 36.680

X

CLEYTON ALESSANDRO FORLIN
M.I: 94.742

X

MALÚ CRISLEY ROHLING PAIFFER FORLIN
M.I: 94.742

X

JACKSON FERNANDO FORLIN
M.I: 94.742

X

JULIANA MAFFEZZOLLI DE SANTI FORLIN
M.I: 94.742

Jaraguá do Sul, 27 de abril de 2021

Anuência dos Proprietários:

X

ARTHUR PARISI
M.I: 1.185

X

HILDA PARISI
M.I: 1.185

Karlos Sodré
Responsável Técnico
CFT/BR: 00426509927
CREA/SC: 079.420-1

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC**ART OBRA OU SERVIÇO**

25 2022 8170738-4

**Inicial
Individual****1. Responsável Técnico****RUDOLF NORDT**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2518219978

Registro: 162602-3-SC

Empresa Contratada: NORDT SOLUCOES LTDA

Registro: 178704-6-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: HABITARK ENGENHARIA LTDA

Endereço: RUA CLARA PERSUHN

Complemento: SALA 01

Cidade: BLUMENAU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 11.500,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários: R\$ 1,00

Vinculado à ART:

Bairro: ITROUPAVA SECA

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: 107

CEP: 89030-140

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SERVIÇO AUTONOMO MUNICIPAL DE AGUA E ESGOTO

Endereço: RUA ERWINO MENEGOTTI

Complemento: DIVERSOS LOCAIS

Cidade: JARAGUA DO SUL

Data de Início: 08/12/2021

Finalidade: Outro

Data de Término: 25/02/2022

Bairro: CHICO DE PAULO

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 84.438.381/0001-85

Nº: S/ N°

CEP: 89254-000

Código:

4. Atividade Técnica

| Estudo | Levantamento | Desenho Técnico | Memorial Descritivo |
|---|-----------------------|-----------------|----------------------|
| Serviço topografico Planialtimétrico | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 44.135,40 | Metro(s) Quadrado(s) |
| Geodésia | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 44.135,40 | Metro(s) Quadrado(s) |
| Serviço topografico Planialtimétrico | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 82.731,46 | Metro(s) Quadrado(s) |
| Geodésia | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 82.731,46 | Metro(s) Quadrado(s) |
| Serviço topografico Planialtimétrico | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 2.585,02 | Metro(s) |
| Geodésia | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 2.585,02 | Metro(s) |

5. Observações

SERVIÇO DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL GEORREFERENCIADO PARA ETE CENTENÁRIO DA SAMAE - JARAGUA DO SUL

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/ITAJAI - 17

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

BALNEARIO CAMBORIU - SC, 25 de Fevereiro de 2022

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 25/02/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 07/03/2022 | Registrada em:

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

RUDOLF NORDT

093.738.639-16

Contratante: HABITARK ENGENHARIA LTDA

05.269.823/0001-30



An aerial photograph of a river bend. A red triangle is marked on the left bank of the river. Yellow text labels 'R. de l'Est' and 'R. de l'Ouest' are visible along the riverbanks. The surrounding area includes residential buildings, green fields, and a road.

- | QUADRO DE ÁREAS | |
|---------------------|---------------|
| Área de intervenção | 44, 134,40 m2 |
| | |
| | |

ESCALA GRÁFICA

0,00 50,00 100,00 150,00 200,00 m

Levantamento planimétrico georreferenciado de terreno

NORDT SOLUÇÕES LTDA. ME
CBEA, SC 17870-16
Fone (47) 9620.2178 - 9660.8333
CNPJ 28.914.555/0001-05
Rua Pedro Ferreira, 140 - S/O - 1º Andar
88501-000 - Centro - Itaipó - SC
ENGENHARIA E TOPOGRAFIA

Informações:
LCS01
Rua Getúlio Vargas, nº714, Bairro Centro
Jaraguá do Sul - SC

Engenheiro Civil - CREA/SC 162.602-3

NOV/21
Escala

1/2500

Desenho

| | |
|----------|----------|
| 11/11/21 | Revisado |
| | 01 |

Folha
TOP-1/1

-HAVENDO DIVERGENCIAS ENTRE COTA E ESCALA, PREVALEREA A COTA
-DATUM SIRGAS 2.000 - MERIDIANO CENTRAL SUJ

DOCUMENTOS CONSULTADOS:

[illegible]

| DADOS TÉCNICOS GEORREFERENCIADO - V00 | |
|--|---|
| COORDENADA GEODÉSICA - DATUM DE 26-2904,1973 S | COORDENADA GEODÉSICA - UTM DE 49° 154,773 W |
| COORDENADA UTM - N 7 069 117,847 m | COORDENADA UTM - W 00060 624,691 m |
| DATUM REFERENCIAL SIRGAS 2000 | PROJEÇÃO CENTRAL PLUTO |
| 51 W | 229 |

| | | |
|---|--|--|
| CONTEÚDOS A. VARIÁVEIS E FUNÇÕES 1. VARIÁVEL 2. VARIÁVELS DO TIPO 3. VARIÁVELS DE TIPO 4. VARIÁVELS DE TIPO 5. VARIÁVELS DE TIPO | | B. FUNÇÕES 1. FUNÇÃO 2. FUNÇÃO 3. FUNÇÃO 4. FUNÇÃO 5. FUNÇÃO |
| C. CÁLCULO 1. CÁLCULO 2. CÁLCULO 3. CÁLCULO 4. CÁLCULO 5. CÁLCULO | | D. GEOMETRIA 1. GEOMETRIA 2. GEOMETRIA 3. GEOMETRIA 4. GEOMETRIA 5. GEOMETRIA |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

PROJETO: **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CADASTRAL PLANIMÉTRICO**

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Propriedade: | 1.185 |
| Proprietários: | ARTHUR PARISI e HILDA PARISI |
| Município: | JARAGUÁ DO SUL |
| Comarca: | JARAGUÁ DO SUL |
| Estado (UF): | SC |
| Endereço da Obra: | RUA 447 - GERMANO WAGNER |
| Localidade: | CENTENÁRIO |

[illegible]

1

KARLOS SODRÉ
CREA/SC: 079.420-1
CFT/BR: 004265099272

MUNICÍPIO

JARAGUÁ DO SUL

ESTADO

SC

| |
|------|
| DATA |
|------|

PRELIMINARY

| | |
|--------|-------|
| ESCALA | 10000 |
|--------|-------|

ANEXO III – SONDAGENS EXISTENTES

AZIMUTE ENGENHARIA

SONDAGEM

(47) 3334-6069

A

SAMAE - JARAGUÁ DO SUL

RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL – SC

Obra: **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

Estamos apresentando o relatório referente a Sondagem “SPT” (Standard Penetration Test), e Sondagem a Trado, com o qual temos o objetivo de conhecer:

- 1 – O tipo de solo atravessado através da retirada de uma amostra deformada, a cada metro perfurado;
- 2 – A resistência “N” oferecida pelo solo à cravação do amostrador padrão, a cada metro perfurado;
- 3 – A posição do nível ou dos níveis d’água, quando encontrados durante a deformação.

Foram executados neste terreno **17 (dezessete) perfurações** ao solo, assim sendo as perfurações que se pode analisar **totalizaram 118,25m de perfuração**, nas posições demarcadas em planta anexa.

As perfurações de SPT foram executadas observando-se as resistências oferecidas pelo terreno à cravação do amostrador padrão de 1.3/8” e 2” de diâmetros interno e externo, respectivamente.

Anotou-se o número de golpes de um martelo de 65kg, que cai em queda livre de uma altura de 75cm, necessários à penetração de 30cm do amostrador padrão descrito acima, nas camadas de solo atravessadas.

Os procedimentos da Sondagem a Trado foram realizados conforme descrito na NBR 9603/86

O número obtido fornece a avaliação dos parâmetros de resistência em função ao SPT: grau de compactidade ou densidade relativa, ângulo de atrito, índice de consistência, coesão não drenada, conforme tabela abaixo:

| SOLOS | Nº DE GOLPES “N” | ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA | COESÃO NÃO DRENADA |
|----------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Argilas | | | |
| Muito Mole | ≤ 2 | 0 | < 0,10 |
| Mole | 3 – 5 | 0 – 0,25 | 0,10 – 0,25 |
| Média | 6 – 10 | 0,25 – 0,50 | 0,25 – 0,50 |
| Rija | 11 – 19 | 0,50 – 0,75 | 0,50 – 1,00 |
| Dura | ≥ 19 | > 1,00 | > 1,00 |
| Areias | | Grau de Compactidade | Ângulo de Atrito |
| Muito Fofa | ≤ 4 | < 0,20 | < 30° |
| Fofa | 5 – 8 | 0,20 – 0,40 | 30° - 35° |
| Média | 9 – 18 | 0,40 – 0,60 | 35° - 40° |
| Compacta | 19 – 40 | 0,60 – 0,80 | 40° - 45° |
| Muito Compacta | ≥ 40 | > 0,80 | > 45° |

As amostras estarão à disposição até 30 dias.
Estamos a disposição para demais esclarecimentos.

Atenciosamente,

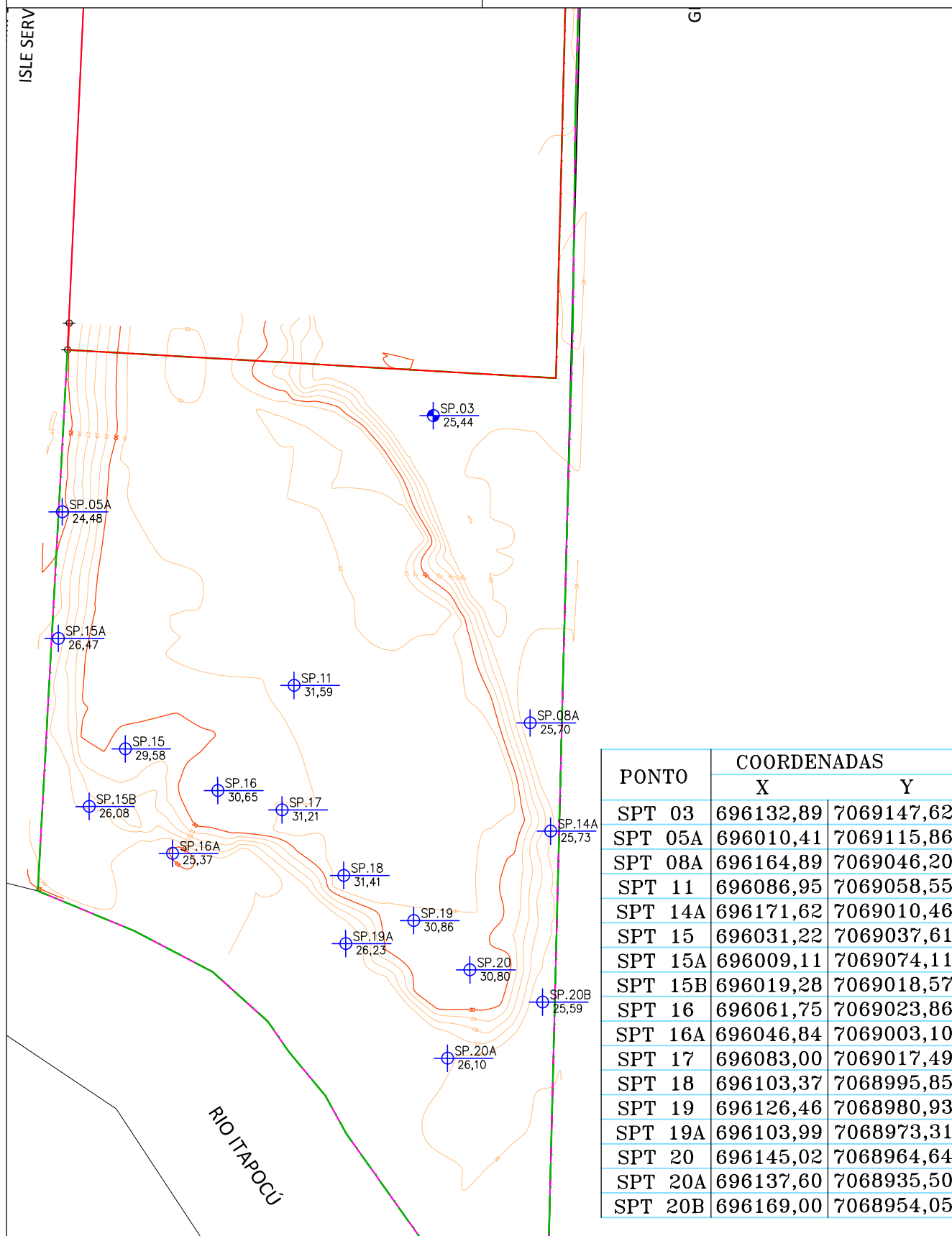
AZIMUTE ENGENHARIA

Blumenau, 17 de junho de 2021



AZIMUTE ENGENHARIA LTDA
SONDAGENS

LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM



Ciente:
SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

Data
JUN/2021

Sondador

Escala
S/ESCALA

Obra:
ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO

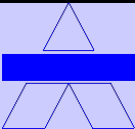
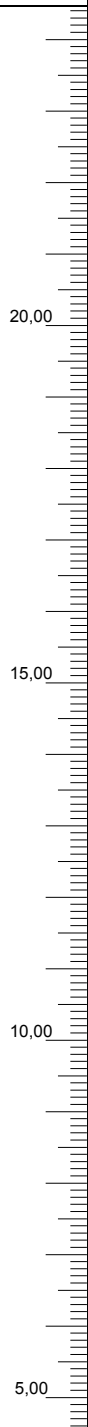

Responsável Técnico:

Ficha N°
01

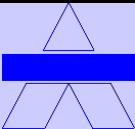



Localização:
RUA GERMANO VAGNER S/N° - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL

RUI ARNO SCHREIBER
CREA 10° REG. N° 21.057-4

Fichas N°
01

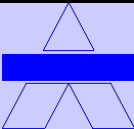


| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------|--|--|---|----------|---------------------------|--------------------------|----|
| <div></div> <div><div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA</div><div>Topografia, Sondagem e Estaqueamento</div><div>Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div></div> | | | | | SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR-6484/01 | | | | | |
| OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 05A | | | |
| LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | | FOLHA: 01 | | | | | |
| CLIENTE: SAMAE - JARAGUÁ DO SUL | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: 02/06/2021 | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" | | COORDENADAS UTM: E: 696010,41 N: 7069115,86 | | NA Inicial: (02/06/2021) 2,80m | | | | |
| DATA TÉRMINO: 02/06/2021 | | Ø EXTERNO = 2" | | RN: ALTIMÉTRICA | | NA Final: (03/06/2021) 3,00m | | | | |
| | | PESO BATENTE = 65 kg | | COTA: 24,48 | | TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m | | | | |
| | | ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | | | CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 4,60m | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | |
| | | | | 1° 2° 3° | FINAIS (2° e 3°) | | | | | |
|  |  | 3,00 | TH | - | - | - | - | 00 | ARGILA, COR MARROM, MOLE | |
| | | | 1,00 | 2/15 | 2/15 | 2/15 | 4 | 4 | | 01 |
| | | | | 2/15 | 2/15 | 2/15 | 4 | 4 | | 02 |
| | | | CA | 2/15 | 2/15 | 2/15 | 4 | 4 | | 03 |
| | | | | 2/15 | 2/15 | 3/15 | 5 | 4 | | 04 |
| | | | 4,60 | 4/1 | - | - | - | 5 | | 05 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODERÁ SOFRER ALTERAÇÃO | | | | | RESPONSÁVEL: | | | | | |
| ESC. VERT.: 1/100 | | DATA: 17/06/2021 | | TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber | | Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 | | | | |

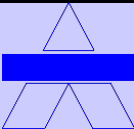


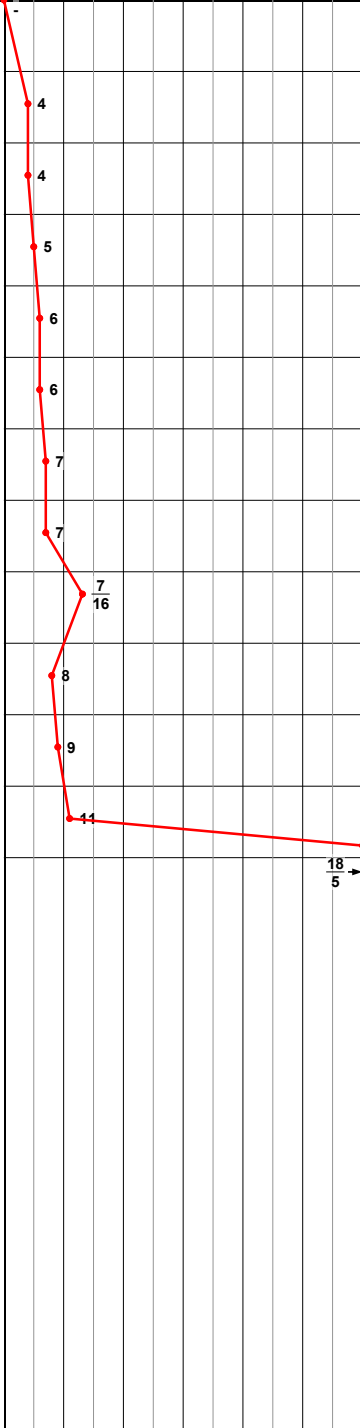

Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4

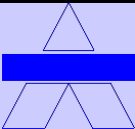
| | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--------|--|---|--|-----------------|--|---|----|
| <div></div> <div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA Topografia, Sondagem e Estaqueamento Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div> | | | | | SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR-6484/01 | | | | | |
| OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 14A | | | |
| LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | | FOLHA: 01 | | | | | |
| CLIENTE: SAMAE - JARAGUÁ DO SUL | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: 04/06/2021 | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | COORDENADAS UTM: E: 696171,62 N: 7069010,46 RN: ALTIMÉTRICA COTA: 25,73 | | NA Inicial: (04/06/2021) 3,20m NA Final: (07/06/2021) 3,00m TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 5,60m | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | |
| | | | | 1° 2° 3° | FINAIS (2° e 3°) | | | | | |
|  |  | N.A. INICIAL: 04/06/2021 : 3,20m N.A. FINAL: 07/06/2021 : 3,00m | TH | - | - | - | - |  | <p>ARGILA, COR MARROM, MÉDIO</p> <p>3,50m</p> <p>ARGILA, COR CINZA CLARO, MUITO MOLE</p> <p>4,00m</p> <p>SILTE-ARENOSO, AREIA FINA A MÉDIA, COR MARROM, MEDIANAMENTE COMPACTO</p> <p>5,40m</p> <p>SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM, MUITO COMPACTO IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR</p> <p>5,60m</p> <p>FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.1 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.</p> | |
| | | | 1,00 | 4 | 4 | 5 | 9 | | | 9 |
| | | | | 15 | 15 | 15 | | | | |
| | | | | 4 | 5 | 5 | 10 | | | 10 |
| | | | | 15 | 15 | 15 | | | | |
| | | | | 3 | 4 | 4 | 8 | | | 8 |
| | | | | 15 | 15 | 15 | | | | |
| | | | | 3 | 4 | 7 | 11 | | | 11 |
| | | | | 15 | 15 | 15 | | | | |
| | | | | 3 | 5 | 5 | 10 | | | 10 |
| | 15 | 15 | 15 | | | | | | | |
| | 4 | - | - | - | 4 | | | | | |
| | 1 | | | | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|--|--------|--|---------------------|---|------------------|--|---------------------------|--|--|
| <div><div></div><div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA</div><div>Topografia, Sondagem e Estaqueamento</div><div>Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div></div> | | | | | | <div>SONDAGEM DE SIMPLES</div> <div>RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT</div> <div>NBR-6484/01</div> | | | | | |
| OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 15 | | | |
| LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | | | FOLHA: 01 | | | | | |
| CLIENTE: SAMAE - JARAGUÁ DO SUL | | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: 10/06/2021 | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | COORDENADAS UTM: E: 696031,22 N: 7069037,61 RN: ALTIMÉTRICA COTA: 29,58 | | NA Inicial: (10/06/2021) 6,50m NA Final: (11/06/2021) 7,00m TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 15,00m | | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | |
| | | | | 1° 2° 3° | FINAIS (2° e 3°) | 10 20 30 40 50 | | | | | |
| <div><div>RV</div><div>1,00</div><div>25,00</div><div>20,00</div><div>15,00</div><div>10,00</div></div> | | TH 1,00 | CA | - | - | - | - | - | 00 | ATERRO, ARGILA-ARENOSA, AREIA FINA A MÉDIA, MADEIRA, COR VARIEGADA, MOLE A MÉDIO | |
| | | | | 1 15 | 2 15 | 2 15 | 4 | 4 | 01 | | |
| | | | | 3 15 | 2 15 | 2 15 | 4 | 4 | 02 | | |
| | | | | 2 15 | 3 15 | 3 15 | 6 | 6 | 03 | 3,00m | ATERRO, SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, COR CINZA, POUCO COMPACTO A MEDIANAMENTE COMPACTO |
| | | | | 3 15 | 4 15 | 4 15 | 8 | 8 | 04 | | |
| | | | | 3 15 | 4 15 | 5 15 | 9 | 9 | 05 | | |
| | | | | 4 15 | 6 15 | 8 15 | 14 | 14 | 06 | 6,60m | ARGILA, COR MARROM, RIJO |
| | | | | 4 15 | 7 15 | 8 15 | 15 | 15 | 07 | | |
| | | | | 5 15 | 8 15 | 9 15 | 17 | 17 | 08 | | |
| | | | | 5 15 | 7 15 | 9 15 | 16 | 16 | 09 | 10,80m | SILTE-ARENO-ARGILOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, COR MARROM, COMPACTO |
| | | | | 6 15 | 8 15 | 10 15 | 18 | 18 | 10 | | |
| | | | | 5 15 | 8 15 | 11 15 | 19 | 19 | 11 | | |
| | | | | 6 15 | 9 15 | 13 15 | 22 | 22 | 12 | 13,00m | SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, COR MARROM, COMPACTO |
| | | | | 7 15 | 11 15 | 16 15 | 27 | 27 | 13 | | |
| | | | | 8 15 | 15 15 | 20 15 | 35 | 35 | 14 | | |
| 5 1 | - | - | - | - | 5 | 1 | 14,70m 15,00m | SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM, MUITO COMPACTO IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR | | | |
| OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODERÁ SOFRER ALTERAÇÃO | | | | | | RESPONSÁVEL: | | | | | |
| ESC. VERT.: 1/100 | | DATA: 17/06/2021 | | TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber | | Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 | | | | | |

Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------|--|----|---|---------------------|----------------|----|----|---------|--|----|--|----|
| <div></div> <div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA Topografia, Sondagem e Estaqueamento Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div> | | | | | | SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR-6484/01 | | | | | | | | | |
| OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 19 | | | | | | | |
| LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | | | FOLHA: 01 | | | | | | | | | |
| CLIENTE: SAMAE - JARAGUÁ DO SUL | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: 09/06/2021 | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | COORDENADAS UTM: E: 696126,46 N: 7068980,93 RN: ALTIMÉTRICA COTA: 30,86 | | NA Inicial: (09/06/2021) 5,50m NA Final: (10/06/2021) 6,10m TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 11,80m | | | | | | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | | | | | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | | |
| | | | | 1° | 2° | 3° | FINAIS (2° e 3°) | 10 | 20 | 30 | | | 40 | 50 | |
|  |  | | TH 1.00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 00 | ATERRO, MADEIRA, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, COR VARIEGADA, MARROM ESCURO, FOFO A POUCO COMPACTO | |
| | | | | 2 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 01 |
| | | | | 3 | 15 | 1 | 15 | 2 | 15 | 2 | 15 | 2 | 15 | | 02 |
| | | | | 5 | 15 | 2 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | | 03 |
| | | | | 6 | 15 | 2 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | 3 | 15 | | 04 |
| | | | | 7 | 15 | 2 | 15 | 3 | 15 | 4 | 15 | 4 | 15 | | 05 |
| | | | | 9 | 15 | 3 | 15 | 4 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | 06 |
| | | | | 8 | 15 | 3 | 15 | 4 | 15 | 4 | 15 | 4 | 15 | | 07 |
| | | | | 9 | 15 | 3 | 15 | 4 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | 08 |
| | | | | 10 | 15 | 4 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | 09 |
| | | | | 9 | 15 | 4 | 15 | 4 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | 10 |
| | | | | 11 | 15 | 4 | 15 | 5 | 15 | 6 | 15 | 6 | 15 | | 11 |
| 4 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 | SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM, MEDIANAMENTE COMPACTO A MUITO COMPACTO IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR | | | |
| OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODERÁ SOFRER ALTERAÇÃO | | | | | | RESPONSÁVEL: | | | | | | | | | |
| ESC. VERT.: 1/100 | | DATA: 17/06/2021 | | TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber | | Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--------|--|---------------------|---|------|----------------|--|--|--|------|----|
| <div></div> <div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA Topografia, Sondagem e Estaqueamento Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div> | | | | | | SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR-6484/01 | | | | | | | |
| OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 20 | | | | | |
| LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | | | FOLHA: 01 | | | | | | | |
| CLIENTE: SAMAE - JARAGUÁ DO SUL | | | | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: 08/06/2021 | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | COORDENADAS UTM: E: 696145,02 N: 7068964,64 RN: ALTIMÉTRICA COTA: 30,80 | | NA Inicial: (09/06/2021) 5,00m NA Final: (10/06/2021) 5,50m TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 12,00m | | | | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | | | |
| | | | | 1° 2° 3° | FINAIS (2° e 3°) | 10 20 30 40 50 | | | | | | | |
|  |  | RV | TH | 1,00 | - | - | - | - |  |  | ATERRO, SILTE-ARENOSO, ARFILA ARENOSA, AREIA MÉDIA A GROSSA, PEDREGULHO, COR VARIEGADA, MARROM, CINZA, FOFO A POUCO COMPACTO | | |
| | | | | | 1 15 | 2 15 | 2 15 | 4 | | | | 4 | 01 |
| | | | | | 2 15 | 2 15 | 2 15 | 4 | | | | 4 | 02 |
| | | | | | 2 15 | 2 15 | 3 15 | 5 | | | | 5 | 03 |
| | | | | | 2 15 | 3 15 | 3 15 | 6 | | | | 6 | 04 |
| | | | | | 2 15 | 3 15 | 3 15 | 6 | | | | 6 | 05 |
| | | | | | 3 15 | 3 15 | 4 15 | 7 | | | | 7 | 06 |
| | | | | | 3 15 | 3 15 | 4 15 | 7 | | | | 7 | 07 |
| | | | | | 3 15 | 3 15 | 4 1 | 7 16 | | | | 7 16 | 08 |
| | | | | | 3 15 | 4 15 | 4 15 | 8 | | | | 8 | 09 |
| | | | | | 3 15 | 4 15 | 5 15 | 9 | | | | 9 | 10 |
| | | | | | 4 15 | 5 15 | 6 15 | 11 | | | | 11 | 11 |
| 8 15 | 18 5 | - | 18 5 | 18 5 | 12 | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | 11,70m | SILTE-ARENOSO, AREIA MÉDIA A GROSSA, ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM, MUITO COMPACTO IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR | | |
| | | | | | | | | | | 12,20m | FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.1 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. | | |
| OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODERÁ SOFRER ALTERAÇÃO | | | | | | RESPONSÁVEL: | | | | | | | |
| ESC. VERT.: 1/100 | | DATA: 17/06/2021 | | TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber | | Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--------|---|---------------------|--|---------|---|----|----|
| <div></div> <div><div>AZIMUTE ENGENHARIA LTDA</div><div>Topografia, Sondagem e Estaqueamento</div><div>Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br</div></div> | | | | <div>SONDAGEM DE SIMPLES</div> <div>RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT</div> <div>NBR-6484/01</div> | | | | | | |
| OBRA: <div>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO</div> | | | | IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2452 | | SP - 20A | | | | |
| LOCAL: <div>RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC</div> | | | | FOLHA: 01 | | | | | | |
| CLIENTE: <div>SAMAE - JARAGUÁ DO SUL</div> | | | | | | | | | | |
| DATA INÍCIO: <div>03/06/2021</div> | | AMOSTRADOR PADRÃO | | COORDENADAS UTM: | | NA Inicial: (03/06/2021) 2,10m | | | | |
| DATA TÉRMINO: <div>03/06/2021</div> | | Ø INTERNO = <div>1 3/8"</div> | | E: 696137,60 N: 7068935,50 | | NA Final: (04/06/2021) 2,50m | | | | |
| | | Ø EXTERNO = <div>2"</div> | | RN: ALTIMÉTRICA | | TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m | | | | |
| | | PESO BATENTE = 65 kg | | COTA: 26,10 | | CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 5,50m | | | | |
| | | ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | | | | | | | |
| COTA (m) | REV. | NA | AVANÇO | GOLPES | | GRÁFICO | AMOSTRA | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | |
| | | | | 1° 2° 3° | FINAIS (2° e 3°) | | | | | |
| <div><div>25,00</div><div>20,00</div><div>15,00</div><div>10,00</div></div> | <div><div>RV</div><div>1,00</div><div>2,50</div><div>5,50</div></div> | TH 1,00 | CA | - | - | <div><div>10</div><div>20</div><div>30</div><div>40</div><div>50</div></div> | 00 | <div>ARGILA, COR MARROM, MÉDIO</div> <div>2,80m</div> <div>ARGILA, COR MARROM CLARO, MÉDIO</div> <div>4,90m</div> <div>SILTE-ARENO-ARGILOSO, AREIA FINA A MÉDIA, ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM, MEDIANAMENTE COMPACTO A MUITO COMPACTO IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR</div> <div>5,50m</div> <div>FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.1 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.</div> | | |
| | | | | 4 | 4 | | 5 | | 9 | 9 |
| | | | | 15 | 15 | | 15 | | 8 | 8 |
| | | | | 4 | 4 | | 4 | | 9 | 9 |
| | | | | 15 | 15 | | 15 | | 11 | 11 |
| | | | | 3 | 4 | | 5 | | 9 | 9 |
| | | | | 15 | 15 | | 15 | | 11 | 11 |
| | | | | 3 | 5 | | 6 | | 9 | 9 |
| | | | | 15 | 15 | | 15 | | 9 | 9 |
| | | | | 4 | - | | - | | - | 4 |
| 1 | - | - | - | 1 | | | | | | |

ANEXO IV – SONDAgens ATUAIS

AZIMUTE ENGENHARIA

SONDAGEM

(47) 3334-6069

A

HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA

RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC

Obra: **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

1 – INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados das sondagens de reconhecimento geológico/geotécnico executada no período de 21 de setembro a 27 de setembro de 2022, com o intuito de fornecer subsídios ao reconhecimento do maciço rochoso.

2 – MÉTODO E EQUIPAMENTOS

A sondagem foi executada por meio de um conjunto de sonda Rotativa marca Sondeq tipo SS35N, tendo sido utilizado barrilete duplo BW e coroa diamantada BQ (diâmetro do furo 59,6mm e diâmetro do testemunho 36,4mm). Os testemunhos foram acondicionados em caixas plásticas e dispostos na sequência do furo.

3 – SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram executados 05 (cinco) furos de sondagem mista, e SPT, num total de 54,10 (Cinquenta e quatro metros e dez centímetros) de perfuração, distribuídos conforme segue:

| FURO | PERCUSSÃO EM SOLO (m) | SONDAGEM ROTATIVA (m) | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------------|--|--------------|
| | | EM ALTER. DE ROCHA, ENTULHO | EM ROCHA Sã, ROCHA ALTERADA E MATAÇÃO. | TOTAL |
| SP - 01 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 3,80 |
| SP - 02 | 7,60 | 0,00 | 0,00 | 7,60 |
| SM - 01 | 8,60 | 2,10 | 4,80 | 15,50 |
| SM - 02 | 3,00 | 6,30 | 3,40 | 12,70 |
| SM - 03 | 3,70 | 6,30 | 4,50 | 14,50 |
| Total | 26,70 | 14,70 | 12,70 | 54,10 |

4 – ANEXOS

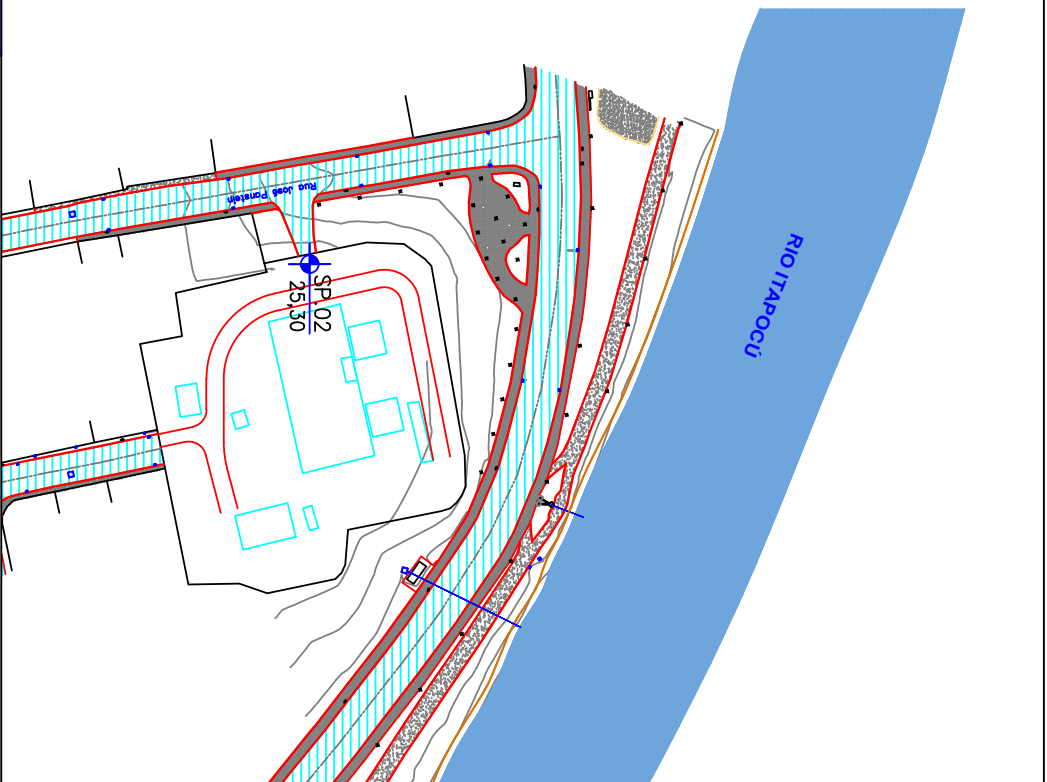
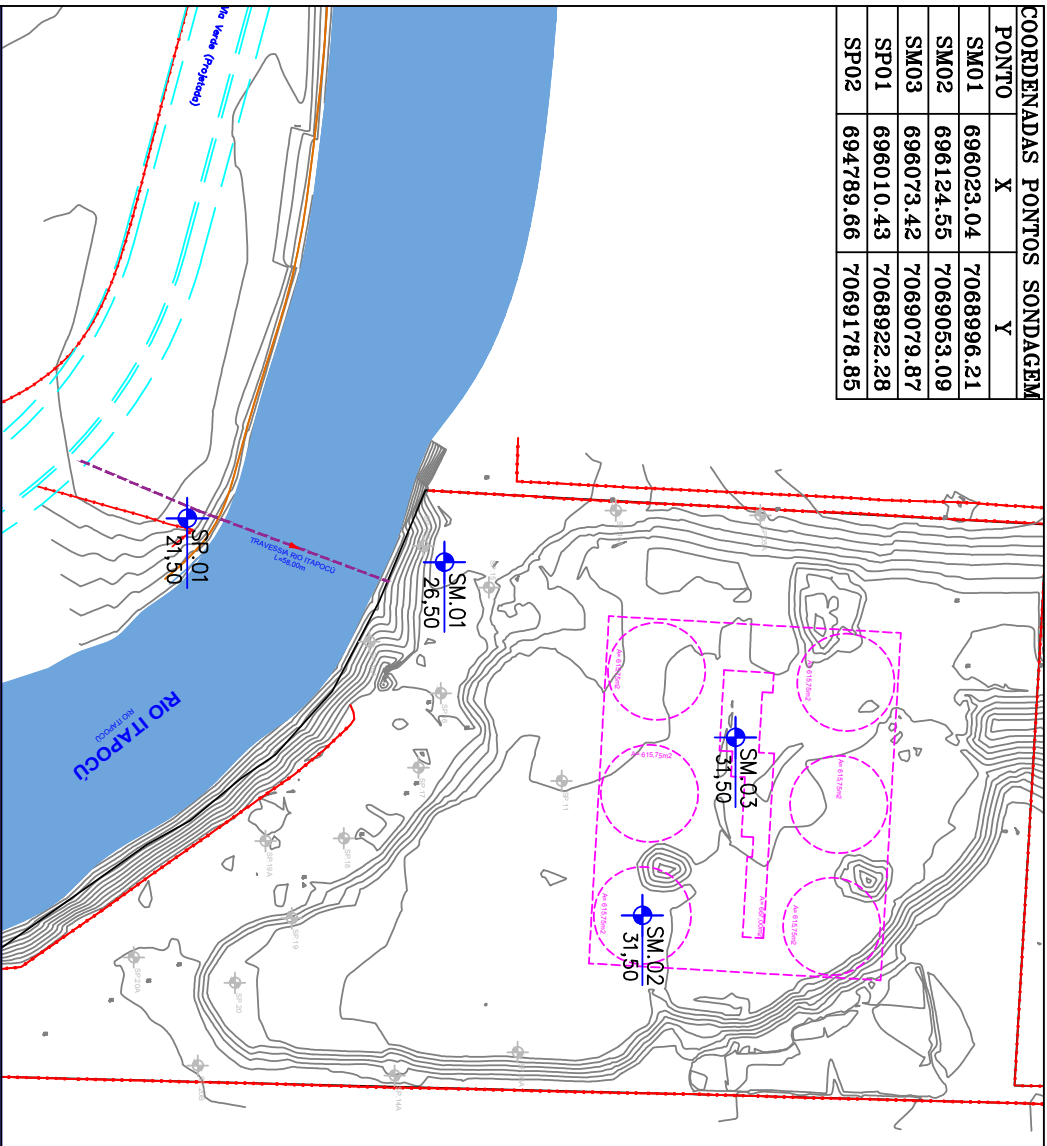
- *Croqui de localização dos furos
- *Perfil individual do furo de sondagem
- *Fotos da caixa de testemunhos



Atenciosamente,

AZIMUTE ENGENHARIA


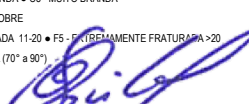
Blumenau, 05 de outubro de 2022.

| COORDENADAS PONTOS SONDAGEM | | |
|-----------------------------|-----------|------------|
| PONTO | X | Y |
| SM01 | 696023.04 | 7068996.21 |
| SM02 | 696124.55 | 7069053.09 |
| SM03 | 696073.42 | 7069079.87 |
| SP01 | 696010.43 | 7068922.28 |
| SP02 | 694789.66 | 7069178.85 |

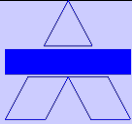


| | | | |
|--|--|--|----------------------------|
| Cliente: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA | Data: OUT/2022 | Sondaador | Escala: S/ESCALA |
| Obra: E.T.E | Responsável Técnico:  | Fichas N° 01 | Fichas N° 01 |
| Localização: RUA GERMANO VIANER - CENENÁRIO - JARAGUA DO SUL - SC | Rua Arno Schreiber CREIA 10ª REG. N° 21.057-4 | <div>  <div> AZIMUTE ENGENHARIA LTDA SONDAGENS </div> </div> <div> LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM </div> | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------|--|--|--|--------------------------|--|--|--|------------------|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--------|--|--|--|-------------------|--|----------------------|--|-------------------|--|
| PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA | | | | CLIENTE: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA | | | | COTA: 26,50 | | | | INC: 90° | | | | DATA: 05/10/22 | | | | | | | | | | | | | |
| SM - 01 | | | | OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | COORDENADAS | | | | DIR.: VERTICAL | | | | FOLHA: 01 / 01 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | N: 7068996,21 E: 696023,04 FUSO: 22S | | | | INÍCIO: 21/09/22 TÉRMINO: 22/09/22 REF.: ALTIMÉTRICO | | | | REVISÃO: ENG. RAFAEL SCHREIBER RESP. Engº Civil - Rui Amo TÉC.: Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 | | | | | | | | | | | | | |
| ESCALA - SEM | | DIÂMETRO DO FURO | | REVESTIMENTO / NA | | PROFUNDIDADE DAS CAMADAS | | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise táctil-visual) | | PERFIL GEOLÓGICO | | PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS | | CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES | | SOLO RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS 10 20 30 40 ROCHAS % DE RECUPERAÇÃO 20 40 60 80 | | SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS | | TORQUE | | DESIGNAÇÃO DA QUALIDADE DA ROCHA % R.Q.D. | | GRAU DE ALTERAÇÃO | | GRAU DE FRATURAMENTO | | GRAU DE COERÊNCIA | |
| 25,000 | | | | | | 5,00 | | ARGILA, COR MARROM, VERMELHO, RIJA | | | | | | | | 7 10 - | | | | | | | | | | | | | |
| 20,000 | | | | | | 8,60 | | ARGILA, COR MARROM CLARO, CINZA, RIJA | | | | 8,60 | | | | 11 16 - | | | | | | | | | | | | | |
| 15,000 | | | | | | 10,70 | | PEDREGULHO, SOLO DE ALTERAÇÃO, BRANDA, EXTREMAMENTE FRATURADA, RUGOSA, COR VARIEGADA | | | | 10,70 | | H, SH, I, R 12% | | 11 15 - | | | | | | | | | | 4 | | 5 5 | |
| 11,000 | | | | | | 13,00 | | GNAISSE, SÃ, EXTREMAMENTE RESISTENTE, MEDIANAMENTE FRATURADA, RUGOSA, COR CINZA | | | | 13,00 | | H, SH, I, R 74% | | 10 14 - | | | | | | | | | | 1 | | 3 1 | |
| | | | | | | 15,50 | | GNAISSE, SÃ, EXTREMAMENTE RESISTENTE, MUITO POUCO FRATURADA, RUGOSA, COR CINZA | | | | 15,50 | | H, SH, I, R 88% | | 9 12 - | | | | | | | | | | 1 | | 1 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 8 9 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 10 13 - | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | </ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------------|--------------------------|--|------------------|---------------------------|---|--|--|---|--|---|--|-------------------|----------------------|---|--|--|--|
| PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM - 02 | | | | CLIENTE: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | COTA: 31,50 COORDENADAS N: 7069053,09 E: 696124,55 FUSO: 22S | | | | INC.: 90° DIR.: VERTICAL INÍCIO: 27/09/22 TÉRMINO: 27/09/22 REF.: ALTIMÉTRICO | | | | DATA: 05/10/22 FOLHA: 01 / 01 REVISÃO: ENG. RAFAEL SCHREIBER RESP.: Engº Civil - Rui Amor Schreiber - CREA-SC S2 021057-4 TÉC.: | | | |
| ESCALA - SEM | DIÂMETRO DO FURO | REVESTIMENTO / NA | PROFUNDIDADE DAS CAMADAS | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual) | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS | CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES | SOLO RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS 10 20 30 40 ROCHAS % DE RECUPERAÇÃO 20 40 60 80 | | SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS | | TORQUE | DESIGNAÇÃO DA QUALIDADE DA ROCHA % R.Q.D. | GRAU DE ALTERAÇÃO | GRAU DE FRATURAMENTO | GRAU DE COERÊNCIA | | | |
| 30,000 | | | | ATERRO, BOTA FORA, (CONCRETO, PEDREGULHO, MADEIRA, PLÁSTICO), COR VARIEGADA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25,000 | 59,56 | | 6,00 6,30 | ATERRO, MADEIRA, PVC, COR MARROM | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8,00 | | ARGILA-ARENOSA, AREIA FINA, COR MARROM CLARO, MÉDIA A RIJA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,000 | | | 10,30 | GNAISSE, SÃ, EXTREMAMENTE RESISTENTE, MUITO FRATURADA, RUGOSA, COR CINZA | | 10,30 | H, SH, I, R | 97% | | | | | 53% | 1 | 4 | 1 | | | |
| 18,800 | | | 12,70 | | | 12,70 | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVAÇÕES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div><div>Azimute ENGENHARIA LTDA</div><div><div>GRAU DE ALTERAÇÃO</div><div>GRAU DE COERÊNCIA</div><div>GRAU DE RQD</div><div>GRAU DE FRATURAMENTO</div><div>ORIENT. DESCONTINUIDADES</div><div>CARACT. DESCONTINUIDADES</div><div>N.A. N.F.E</div></div><div><div>A1 - ROCHA SÃ • A2 - ROCHA ALTERADA DURA • A3 - ROCHA ALTERADA MOLE • A4 - SOLO DE ALTERAÇÃO</div><div>C1 - MUITO RESISTENTE • C2 - RESISTENTE • C3 - MEDIANAMENTE RESISTENTE • C4 - ROCHA BRANDA • C5 - MUITO BRANDA</div><div>D1 - 75 A 100 - BOA/EXCEL • D2 - 50 A 75 - REGULAR • D3 - 25 A 50 - POBRE • D4 - 0 A 25 - MUITO POBRE</div><div>F1 - MUITO POUCO • F2 - POUCO FRATURADA • F3 - MEDIANA. FRATURADA • F4 - MUITO FRATURADA 11-20 • F5 - EXTREMAMENTE FRATURADA >20</div><div>H - HORIZONTAL • SH - SUB HORIZONTAL (1° a 20°) • I - INCLINADA (20° a 70°) • SV - SUBVERTICAL (70° a 90°)</div><div>P - PLANA • R - RUGOSA • E - ESTRIADA • S - SEDOSAS • O - OXIDADA</div><div>N.A. N.F.E</div></div></div> <div></div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------------|--------------------------|---|------------------|---------------------------|---|--|---|---------------------------------------|--|--|----------------------|-------------------|
| PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA | | | | CLIENTE: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA | | | | COTA: 31,50 | | INC.: 90° | | DATA: 05/10/22 | | |
| SM - 03 | | | | OBRA: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | | COORDENADAS | | DIR.: VERTICAL | | FOLHA: 01 / 01 | | |
| | | | | LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC | | | | N: 7069079,87 E: 696073,42 | | INÍCIO: 23/09/22 TÉRMINO: 23/09/22 | | REVISÃO: Eng. RAFAEL SCHREIBER | | |
| | | | | | | | | FUSO: 22S | | REF.: ALTIMÉTRICO | | RESP. Schreiber - CREA-SC S2 TÉC.: 021057-4 | | |
| ESCALA - SEM | DIÂMETRO DO FURO | REVESTIMENTO / NA | PROFUNDIDADE DAS CAMADAS | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual) | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS | CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES | SOLO RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS 10 20 30 40 ROCHAS % DE RECUPERAÇÃO 20 40 60 80 | SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS | TORQUE | DESIGNAÇÃO DA QUALIDADE DA ROCHA % R.Q.D. | GRAU DE ALTERAÇÃO | GRAU DE FRATURAMENTO | GRAU DE COERÊNCIA |
| 30,000 | | | | ATERRO, BOTA FORA, (CONCRETO, PEDREGULHO, MADEIRA, PLASTICO), COR VARIEGADA | | | | | | | | | | |
| 25,000 | 59,56 | 7,50 | 6,30 | ARGILA-ARENOSA, AREIA FINA, COR MARROM CLARO, MÉDIA | | | | | 5 6 | | | | | |
| | | | 10,00 | | | | | | 6 7 | | | | | |
| | | | | GNAISSE, Sã, EXTREMAMENTE RESISTENTE, MEDIANAMENTE FRATURADA, RUGOSA, COR CINZA | | 10,00 | H, SH, I, R | 100% | 9 11 | | | | | |
| 20,000 | | | | | | | | | 1 15 | | | | | |
| | | | | | | 13,00 | H, SH, I, R | 100% | | | | | | |
| 17,000 | | | 14,50 | | | 14,50 | | | | | | | | |
| OBSERVAÇÕES: | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAU DE ALTERAÇÃO A1 - ROCHA Sã • A2 - ROCHA ALTERADA DURA • A3 - ROCHA ALTERADA MOLE • A4 - SOLO DE ALTERAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAU DE COERÊNCIA C1 - MUITO RESISTENTE • C2 - RESISTENTE • C3 - MEDIANAMENTE RESISTENTE • C4 - ROCHA BRANDA • C5 - MUITO BRANDA | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAU DE RQD D1 - 75 A 100 - BOA/EXCEL • D2 - 50 A 75 - REGULAR • D3 - 25 A 50 - POBRE • D4 - 0 A 25 - MUITO POBRE | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAU DE FRATURAMENTO F1 - MUITO POUCO • F2 - POUCO FRATURADA • F3 - MEDIANA. FRATURADA • F4 - MUITO FRATURADA 11-20 • F5 - EXTREMAMENTE FRATURADA >20 | | | | | | | | | | | | | | |
| ORIENT. DESCONTINUIDADES H - HORIZONTAL • SH - SUB HORIZONTAL (1° a 20°) • I - INCLINADA (20° a 70°) • SV - SUBVERTICAL (70° a 90°) | | | | | | | | | | | | | | |
| CARACT. DESCONTINUIDADES P - PLANA • R - RUGOSA • E - ESTRIADA • S - SEDOSAS • O - OXIDADA | | | | | | | | | | | | | | |
| N.A. N.F.E NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO | | | | | | | | | | | | | | |



AZIMUTE ENGENHARIA LTDA
Topografia, Sondagem e Estaqueamento

Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br

**SONDAGEM DE SIMPLES
RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR-6484/20**

OBRA: **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC

CLIENTE: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA

IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2723

FOLHA: 01

SP - 01

DATA INÍCIO:

26/09/2022

DATA TÉRMINO:

26/09/2022

AMOSTRADOR PADRÃO

Ø INTERNO = 1 3/8"

Ø EXTERNO = 2"

PESO BATENTE = 65 kg

ALTURA DE QUEDA = 75 cm

COORDENADAS UTM:

E: 696010,43

N: 7068922,28

RN: ALTIMÉTRICO

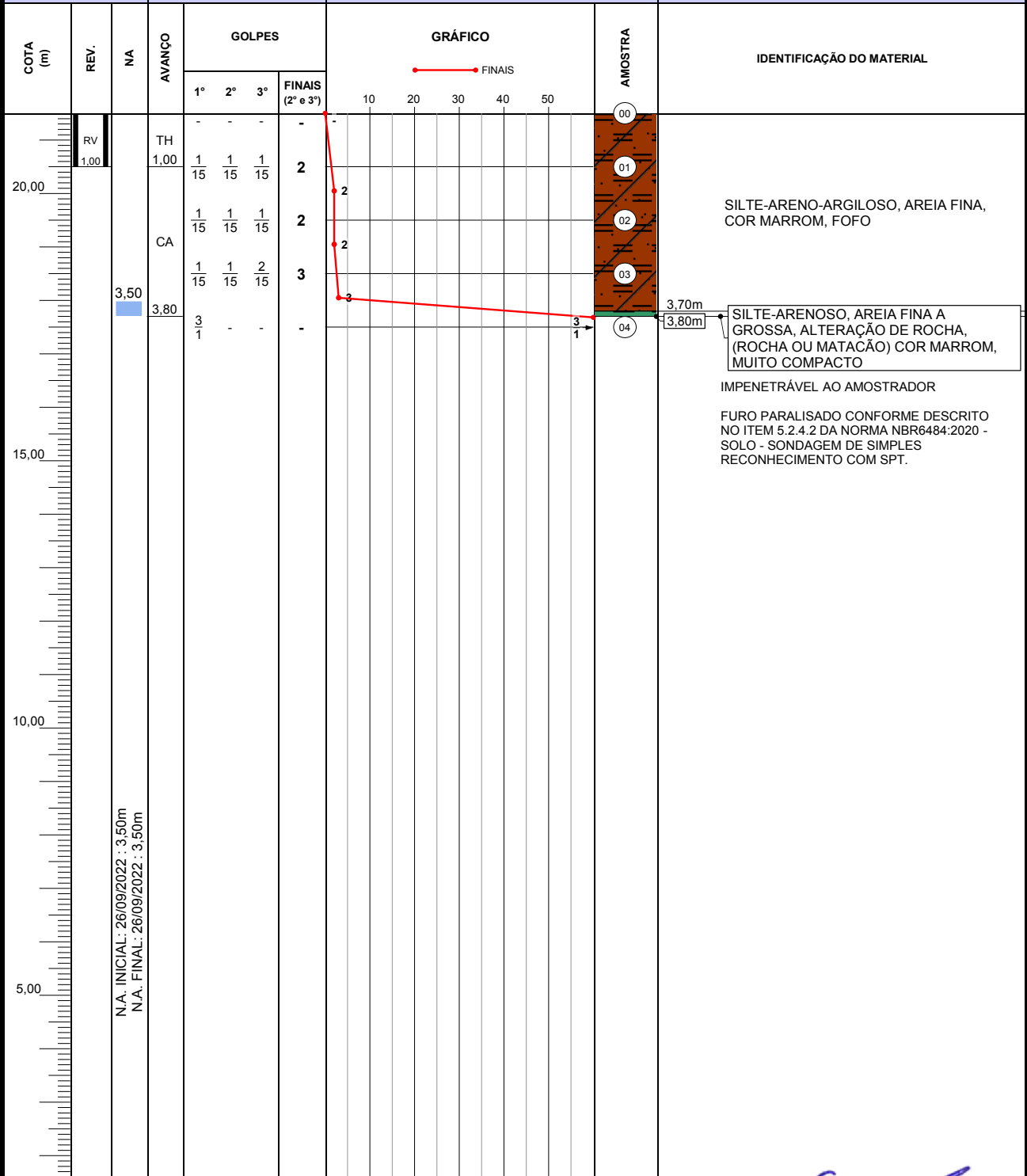
COTA: 21,50

NA Inicial: (26/09/2022) 3,50m

NA Final: (26/09/2022) 3,50m

TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m

CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 3,80m



OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODE SOFRER ALTERAÇÃO
PROSSIGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA

RESPONSÁVEL:

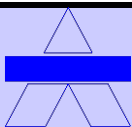
[Assinatura]

ESC. VERT.: 1/100

DATA: 05/10/2022

TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber

Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4



AZIMUTE ENGENHARIA LTDA

Topografia, Sondagem e Estaqueamento

Fone: 47-3334-6069 / 9965-0288 Email: azimute@azimute.net.br

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR-6484/20

OBRA: **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

LOCAL: RUA GERMANO VAGNER s/n - CENTENÁRIO - JARAGUÁ DO SUL - SC

CLIENTE: HB PROJETOS E CONSULTORIA LTDA

IDENTIFICAÇÃO: SOND - 2723

FOLHA: 01

SP - 02

DATA INÍCIO:

23/09/2022

DATA TÉRMINO:

23/09/2022

AMOSTRADOR PADRÃO

Ø INTERNO = 1 3/8"

Ø EXTERNO = 2"

PESO BATENTE = 65 kg

ALTURA DE QUEDA = 75 cm

COORDENADAS UTM:

E: 694789,66

N: 7069178,85

RN: ALTIMÉTRICO

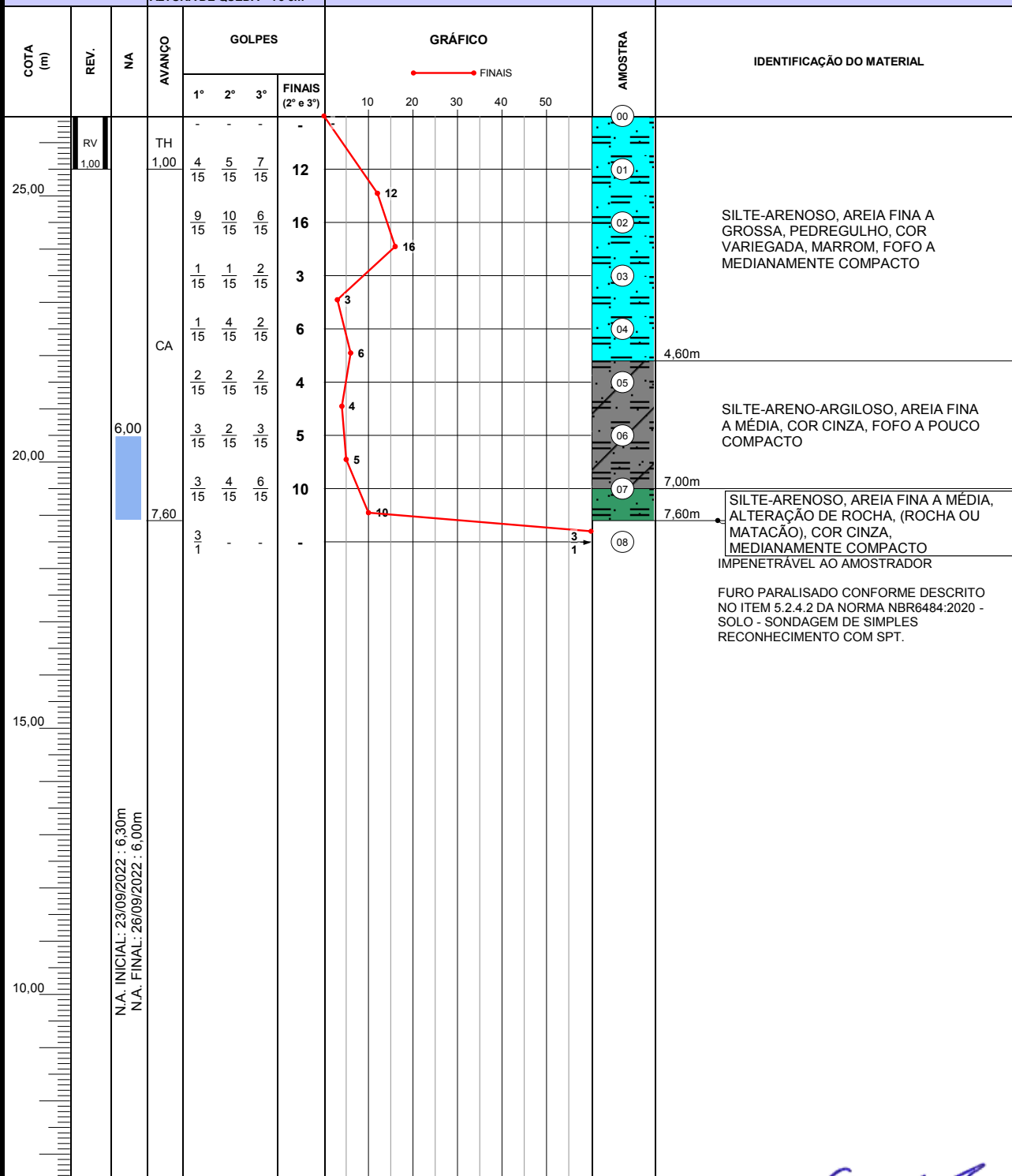
COTA: 26,50

NA Inicial: (23/09/2022) 6,30m

NA Final: (26/09/2022) 6,00m

TH - TRADO HELICOIDAL: 0,00m a 1,00m

CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA: 1,00m a 7,60m



OBS: O NÍVEL DE ÁGUA PODE SOFRER ALTERAÇÃO
PROSSIGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA

RESPONSÁVEL:

[Assinatura]

ESC. VERT.: 1/100

DATA: 05/10/2022

TÉCNICO: Engº Civil - Rafael Schreiber

Engº Civil - Rui Arno Schreiber - CREA-SC S2 021057-4

SONDAGEM

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Obra: **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC**ART OBRA OU SERVIÇO**

25 2022 8503281-8

**Inicial
Individual****1. Responsável Técnico****RUI ARNO SCHREIBER**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2502052513

Registro: 021057-4-SC

Empresa Contratada: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA

Registro: 038808-9-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: HABITARK ENGENHARIA LTDA

Endereço: RUA CLARA PERSUHN

Complemento:

Cidade: BLUMENAU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 34.500,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: ITOUPAVA SECA

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: 107

CEP: 89030-140

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HABITARK ENGENHARIA LTDA

Endereço: RUA GERMANO WAGNER

Complemento:

Cidade: JARAGUA DO SUL

Data de Início: 20/09/2022

Finalidade:

Data de Término: 20/10/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CENTENARIO

UF: SC

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: sn

CEP: 89256-800

Código:

4. Atividade Técnica

Execução

Laudo

Sondagem

Dimensão do Trabalho:

54,10

Metro(s)

5. Observações

Sondagem tipo rotativa mista com 5 furos totalizando 54,10 metros de perfuração

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAMVI - 05

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

BLUMENAU - SC, 18 de Outubro de 2022

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 18/10/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 233,94 | Data Vencimento: 28/10/2022 | Registrada em: 18/10/2022

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002204000558309

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

RUI ARNO SCHREIBER
381.950.209-25

Contratante: HABITARK ENGENHARIA LTDA

05.269.823/0001-30



Foto 01. Sondagem Mista Ponto SM3



Foto 02. Sondagem Mista Ponto SM1



Foto 03. Sondagem SPT Ponto SPT1



Foto 04. Sondagem Mista Ponto SM2



ANEXO V – ANALISES DE SOLO

Blumenau, 12 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30357/22

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 01****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal e Ensaio de ISC - Energia Normal da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1641 kg/m³

Umidade Ótima = 19,4 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 6,83 %

Expansão = 1,91 %

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

**ANDRE LUIZ
MOURA:0560
0012900**

Assinado de forma
digital por ANDRE LUIZ
MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.12
23:54:42 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 01

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

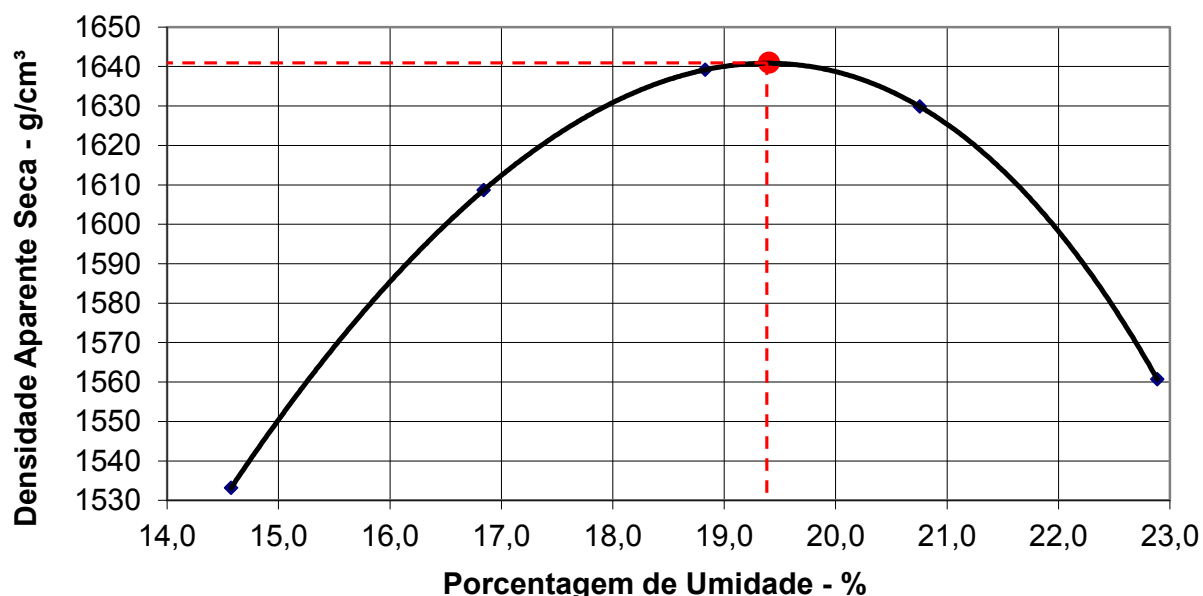
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30357/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 36 | 49 | 57 | 37 | 36 | |
| Água Acrescentada (g) | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | |
| Peso do Cilindro (g) | 5094 | 5371 | 4717 | 5109 | 5094 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2083 | 2093 | 2088 | 2072 | 2083 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 8753 | 9305 | 8784 | 9187 | 9089 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3659 | 3934 | 4067 | 4078 | 3995 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1757 | 1880 | 1948 | 1968 | 1918 | |
| Cápsula nº | 108 | 68 | 47 | 77 | 70 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 136,27 | 134,77 | 121,95 | 126,33 | 153,05 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 121,03 | 117,91 | 105,47 | 106,92 | 128,02 | |
| Peso Cápsula (g) | 16,46 | 17,80 | 17,94 | 13,40 | 18,66 | |
| Peso da Água (g) | 15,24 | 16,86 | 16,48 | 19,41 | 25,03 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 104,57 | 100,11 | 87,53 | 93,52 | 109,36 | |
| Umidade (%) | 14,6 | 16,8 | 18,8 | 20,8 | 22,9 | |
| Umidade Adotada (%) | 14,6 | 16,8 | 18,8 | 20,8 | 22,9 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1533 | 1609 | 1639 | 1630 | 1561 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1641 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 19,4 |
| | Normal | X | ISC (%) | 6,83 |
| | | | Expansão (%) | 1,91 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 01

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30357/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 49

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

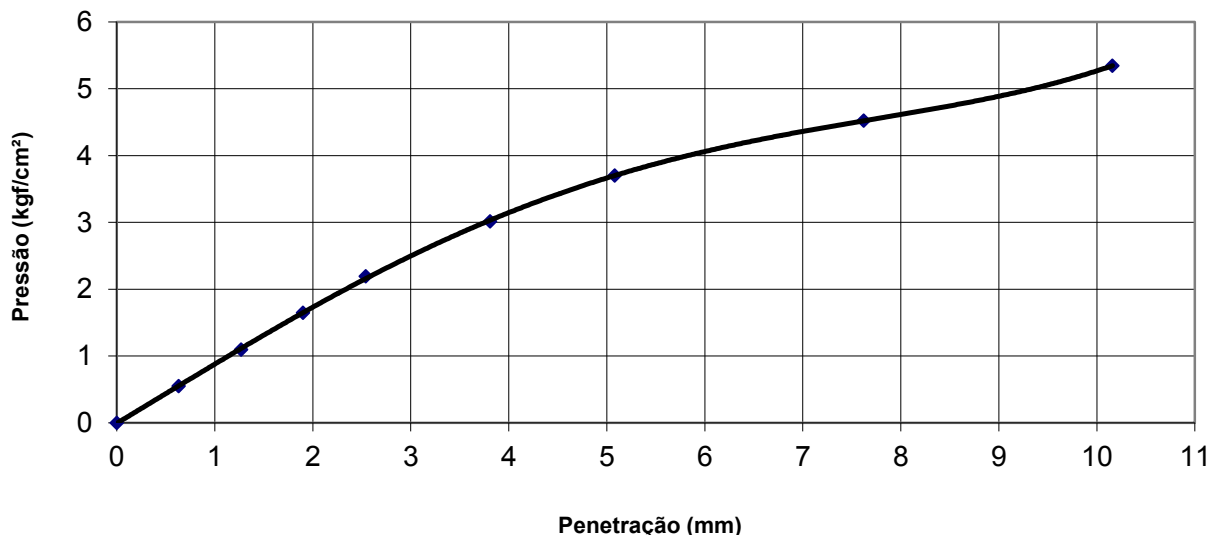
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 4,76 | 3,76 | 3,30 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,004 | 0,55 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,008 | 1,10 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,012 | 1,64 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,016 | 2,19 | 2,19 | 3,12 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,022 | 3,02 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,027 | 3,70 | 3,70 | 3,51 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,033 | 4,52 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,039 | 5,34 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 3,30 |
| I.S.C. (%) | 3,51 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 01

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30357/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 57

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

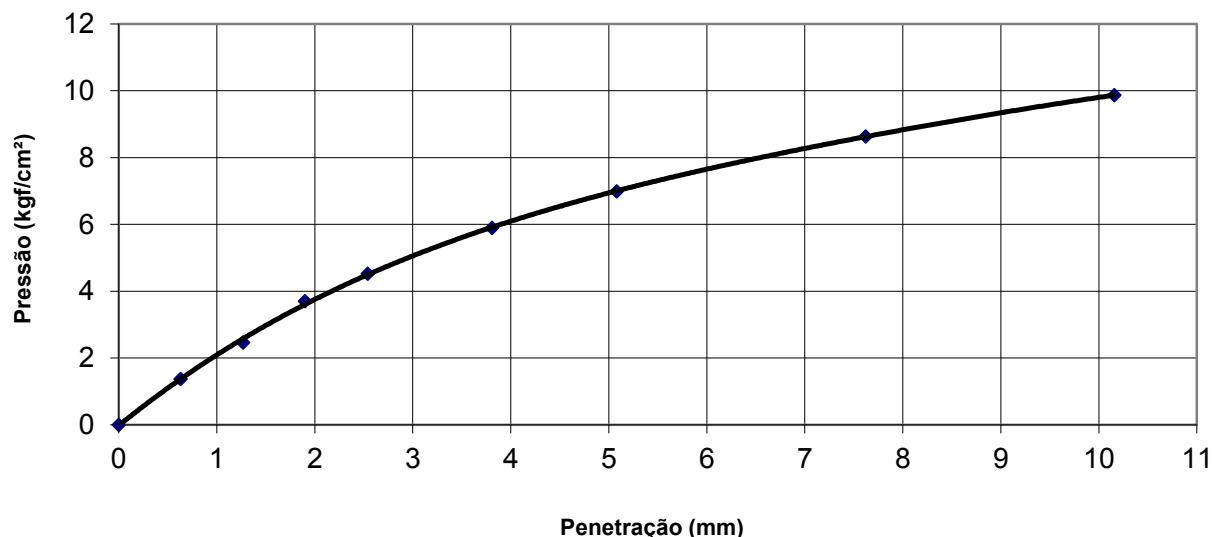
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 3,63 | 2,63 | 2,31 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,010 | 1,37 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,018 | 2,47 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,027 | 3,70 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,033 | 4,52 | 4,52 | 6,43 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,043 | 5,89 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,051 | 6,99 | 6,99 | 6,63 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,063 | 8,63 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,072 | 9,87 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 2,31 |
| I.S.C. (%) | 6,63 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 01

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30357/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 37

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

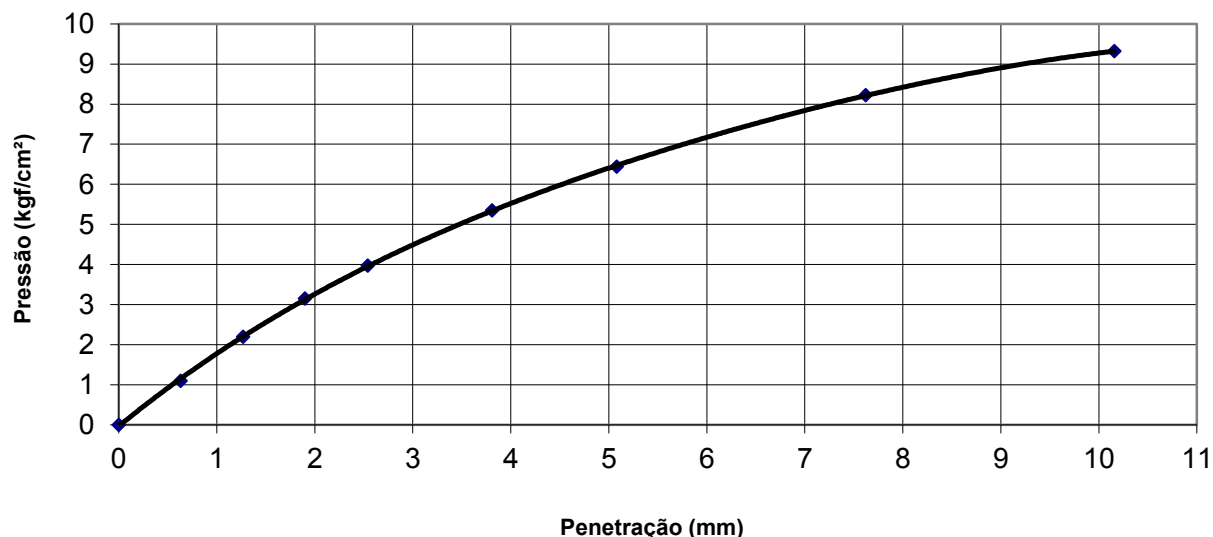
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 1,93 | 0,93 | 0,82 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,008 | 1,10 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,016 | 2,19 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,023 | 3,15 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,029 | 3,97 | 3,97 | 5,65 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,039 | 5,34 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,047 | 6,44 | 6,44 | 6,11 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,060 | 8,22 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,068 | 9,32 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,82 |
| I.S.C. (%) | 6,11 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 01

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 10/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

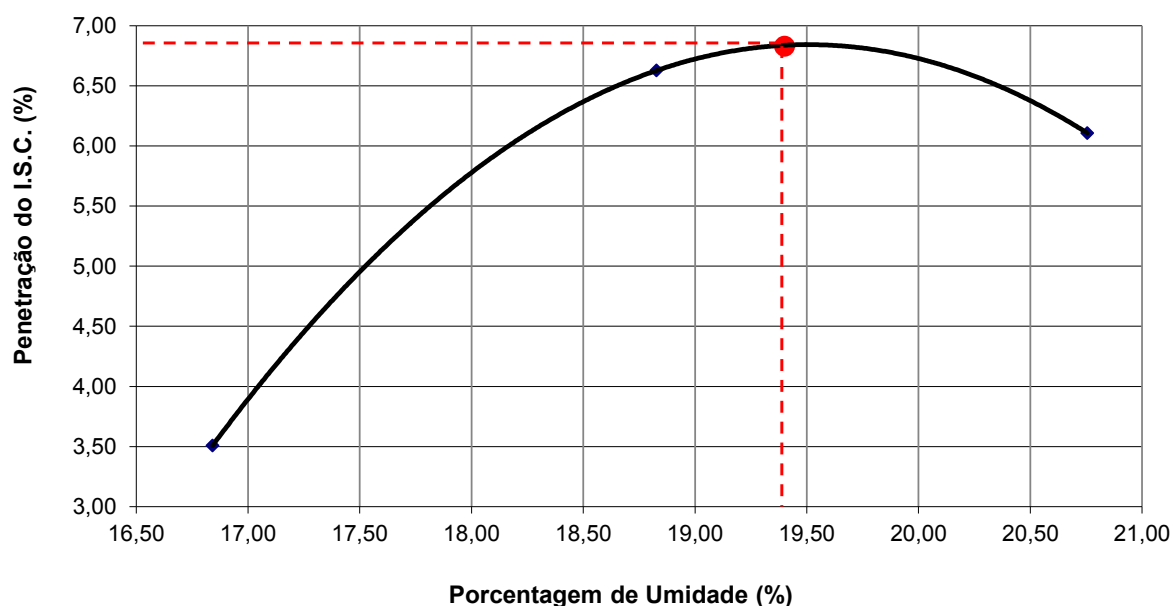
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30357/22

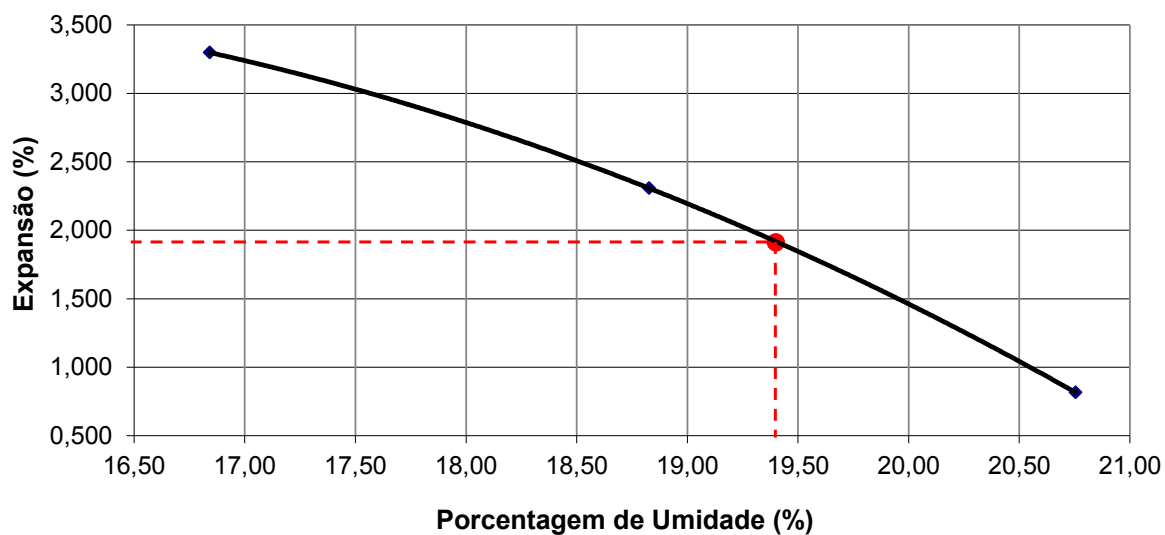
LOCAL: SUBLEITO

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 1,91 |
| I.S.C. (%) | 6,83 |
| Observações: | |

Blumenau, 12 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30358/22

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 02****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal e Ensaio de ISC - Energia Normal da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1726 kg/m³

Umidade Ótima = 16,9 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 12,43 %

Expansão = 1,07 %

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

**ANDRE LUIZ
MOURA:0560
0012900**

Assinado de forma
digital por ANDRE LUIZ
MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.12
23:55:02 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 02

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 30/09/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

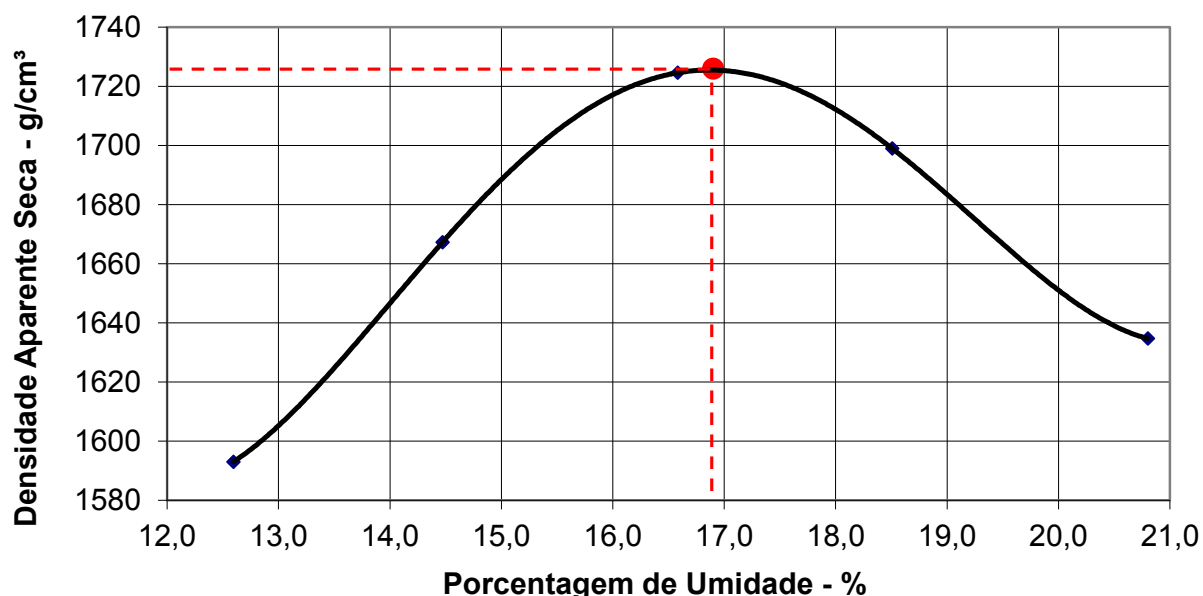
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30358/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 49 | 47 | 52 | 59 | 32 | |
| Água Acrescentada (g) | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | |
| Peso do Cilindro (g) | 5371 | 5341 | 5037 | 5031 | 5410 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2093 | 2088 | 2087 | 2092 | 2061 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 9125 | 9326 | 9233 | 9243 | 9480 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3754 | 3985 | 4196 | 4212 | 4070 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1794 | 1909 | 2011 | 2013 | 1975 | |
| Cápsula nº | 70 | 68 | 52 | 75 | 100 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 145,34 | 127,21 | 130,61 | 118,72 | 139,87 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 131,17 | 113,38 | 114,61 | 102,74 | 119,01 | |
| Peso Cápsula (g) | 18,66 | 17,81 | 18,12 | 16,40 | 18,73 | |
| Peso da Água (g) | 14,17 | 13,83 | 16 | 15,98 | 20,86 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 112,51 | 95,57 | 96,49 | 86,34 | 100,28 | |
| Umidade (%) | 12,6 | 14,5 | 16,6 | 18,5 | 20,8 | |
| Umidade Adotada (%) | 12,6 | 14,5 | 16,6 | 18,5 | 20,8 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1593 | 1667 | 1725 | 1699 | 1635 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|-------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1726 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 16,9 |
| | Normal | X | ISC (%) | 12,43 |
| | | | Expansão (%) | 1,07 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 02

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 30/09/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30358/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 47

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

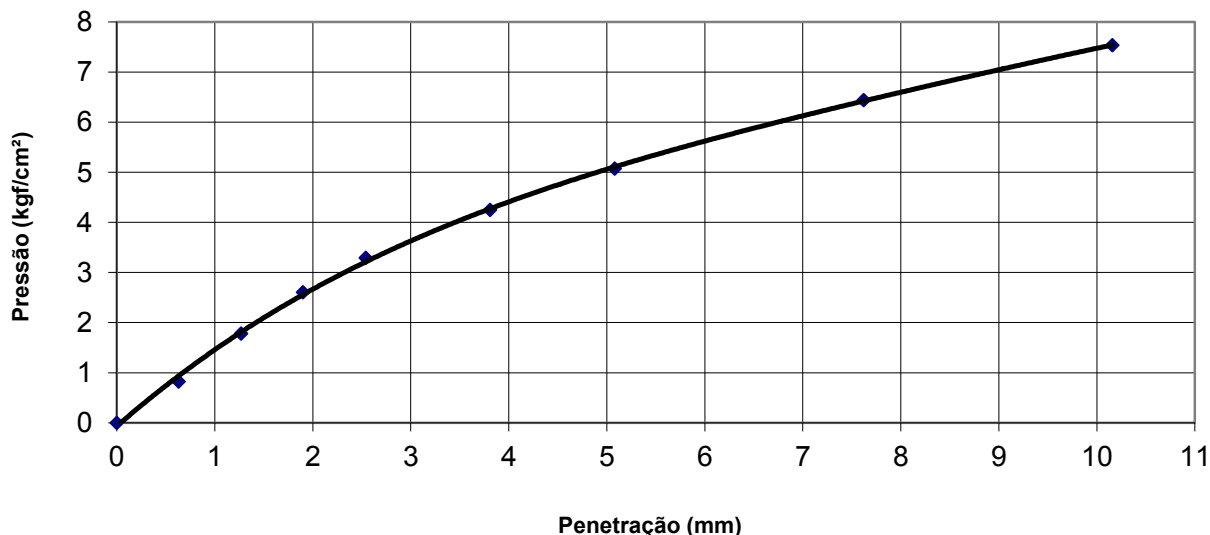
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 30/9/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 4/10/22 | | 4 | 4,89 | 3,89 | 3,41 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,006 | 0,82 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,013 | 1,78 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,019 | 2,60 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,024 | 3,29 | 3,29 | 4,68 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,031 | 4,25 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,037 | 5,07 | 5,07 | 4,81 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,047 | 6,44 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,055 | 7,54 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 3,41 |
| I.S.C. (%) | 4,81 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 02

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 30/09/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30358/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 52

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

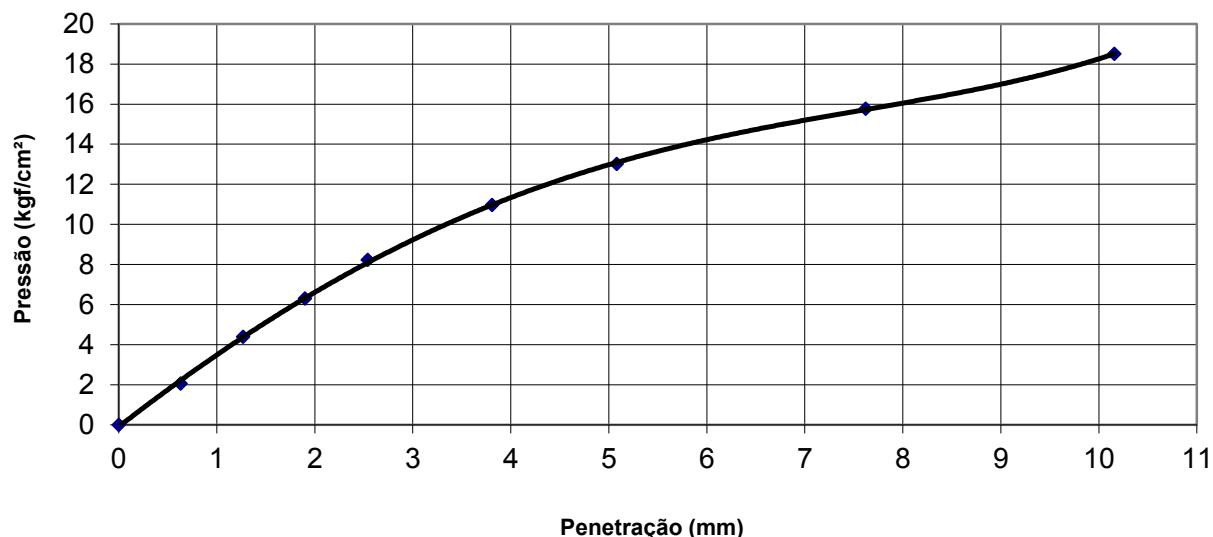
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 30/9/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 4/10/22 | | 4 | 2,45 | 1,45 | 1,27 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,015 | 2,06 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,032 | 4,39 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,046 | 6,30 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,060 | 8,22 | 8,22 | 11,70 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,080 | 10,96 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,095 | 13,02 | 13,02 | 12,35 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,115 | 15,76 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,135 | 18,50 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 1,27 |
| I.S.C. (%) | 12,35 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 02

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 30/09/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30358/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 59

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

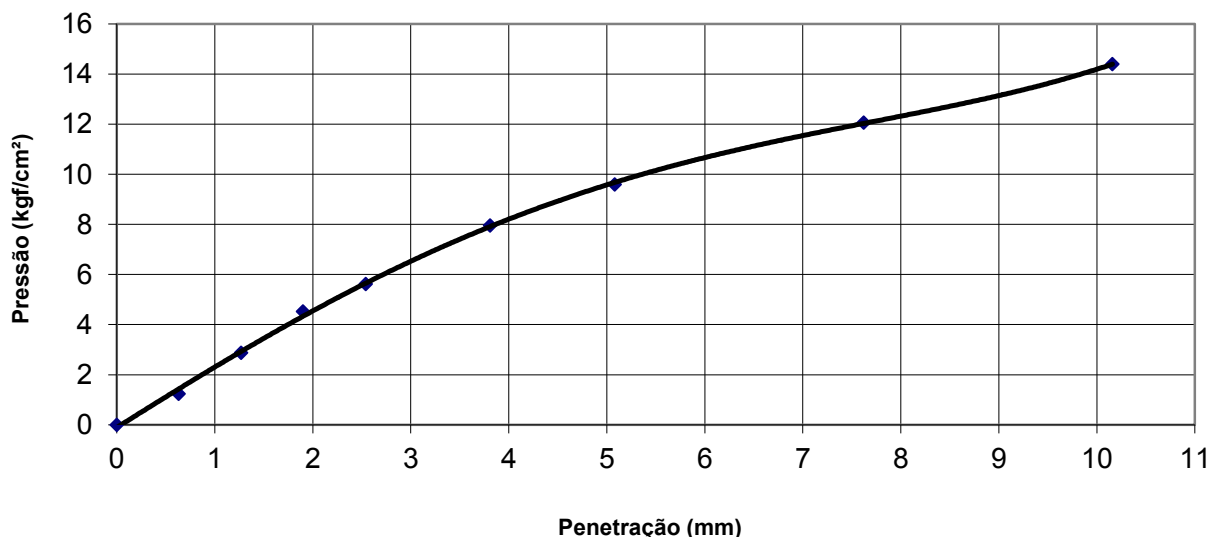
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 30/9/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 4/10/22 | | 4 | 1,62 | 0,62 | 0,54 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,009 | 1,23 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,021 | 2,88 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,033 | 4,52 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,041 | 5,62 | 5,62 | 7,99 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,058 | 7,95 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,070 | 9,59 | 9,59 | 9,10 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,088 | 12,06 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,105 | 14,39 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,54 |
| I.S.C. (%) | 9,10 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 02

PROFUNDIDADE: N.I.

LOCAL: SUBLEITO

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

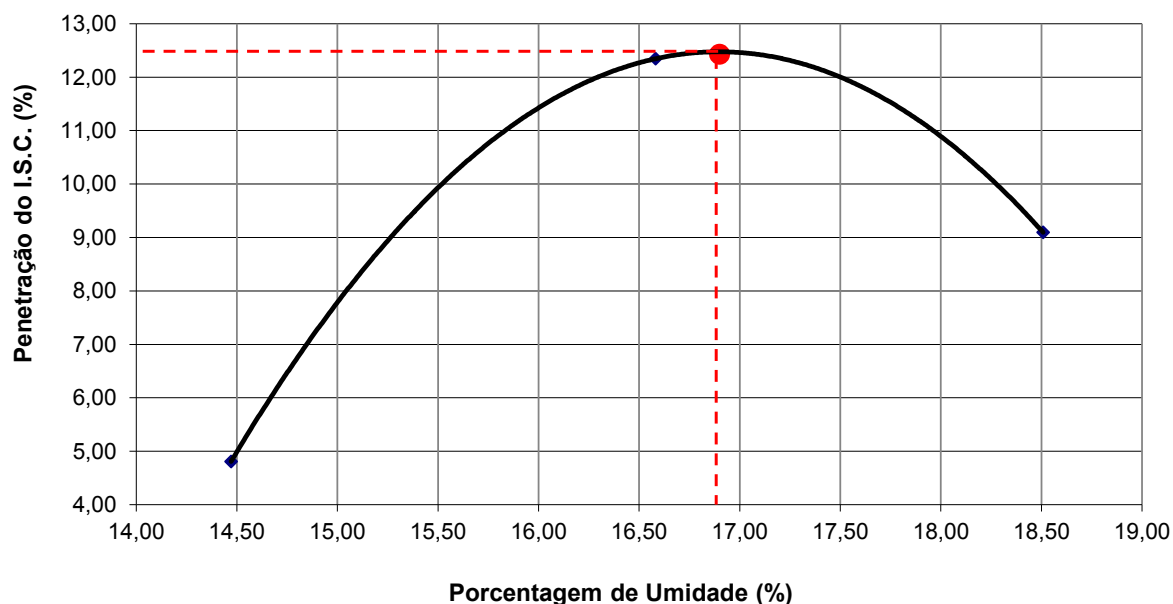
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

DATA: 04/10/2022

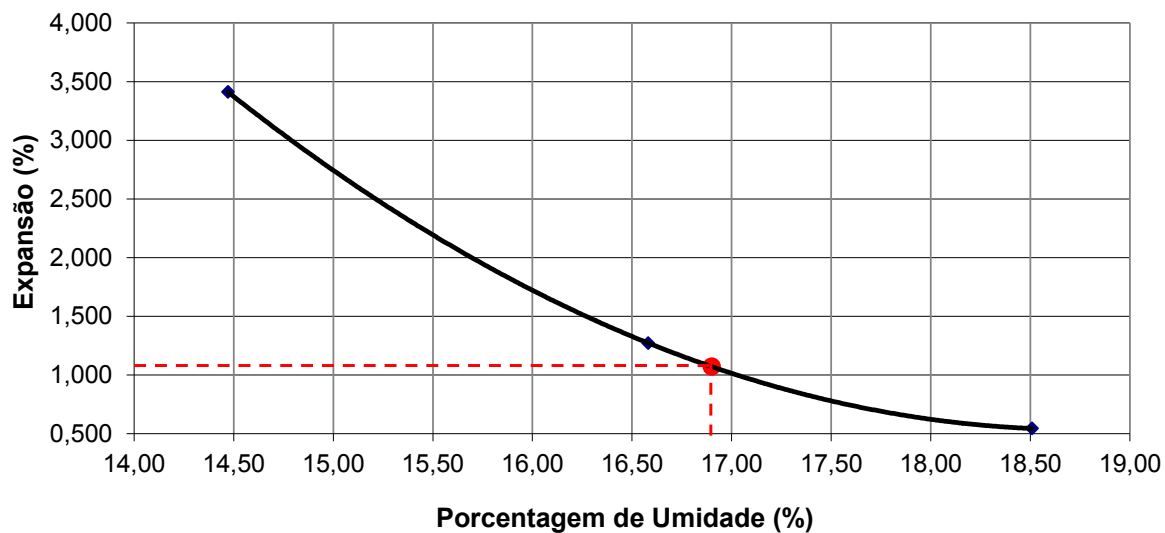
REGISTRO: 30358/22

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|-------------------------------|-------|
| Expansão em <u>4</u> dias (%) | 1,07 |
| I.S.C. (%) | 12,43 |
| Observações: | |

Blumenau, 20 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30359/22_rev. 01

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 03****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal, Ensaio de ISC - Energia Normal, Determinação dos limites físicos (Liquidez e Plasticidade) e Análise granulométrica do solo por peneiramento da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

NBR 6459/16 - Solo - Determinação do limite de liquidez

NBR 7180/16 - Solo - Determinação do limite de plasticidade

NBR 7181/16 - Solo - Análise granulométrica

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1663 kg/m³

Umidade Ótima = 18,9 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 11,32 %

Expansão = 1,07 %

3.1) Limites de Atterberg (LL e LP) – NBR 6459/16 e NBR 7180/16

LL = 48,6

LP = 31,6

IP = 17,0

3.2) Análise Granulométrica do Solo – NBR 7181/16

Porcentagem passante nas peneiras da amostra total:

- 9,5 mm = 100,00 %

- 4,8 mm = 99,81 %

- 2,0 mm = 98,81 %

- 0,42 mm = 90,75 %

- 0,180 mm = 84,37 %

- 0,074 mm = 76,80 %

Composição granulométrica: 0,2 % de pedregulho; 9,1 % de areia grossa; 14,0 % de areia fina e 76,8 % de matéria fino passante na peneira nº 200.

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável técnico:



Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

ANDRE LUIZ
MOURA:056
00012900

Assinado de forma
digital por ANDRE LUIZ
MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.20
11:24:26 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

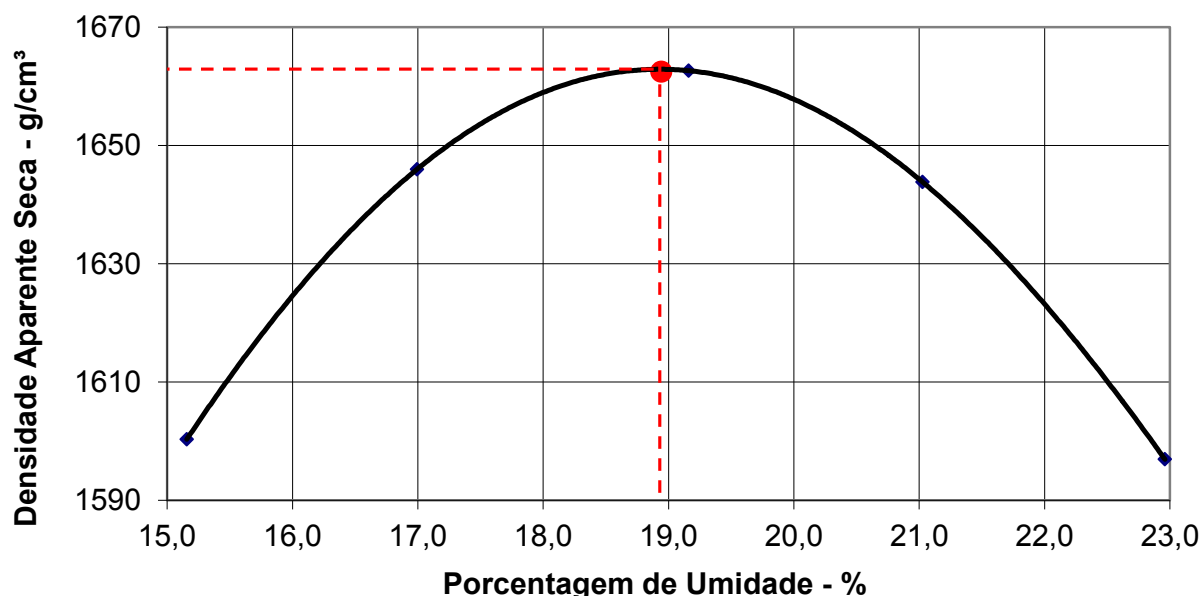
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 52 | 40 | 46 | 47 | 52 | |
| Água Acrescentada (g) | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | |
| Peso do Cilindro (g) | 5039 | 5027 | 5094 | 5343 | 5039 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2087 | 2084 | 2075 | 2088 | 2087 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 8885 | 9040 | 9205 | 9497 | 9137 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3846 | 4013 | 4111 | 4154 | 4098 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1843 | 1926 | 1981 | 1989 | 1964 | |
| Cápsula nº | 123 | 84 | 78 | 92 | 100 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 121,32 | 148,77 | 160,66 | 148,69 | 115,35 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 107,57 | 129,80 | 137,85 | 125,33 | 97,31 | |
| Peso Cápsula (g) | 16,85 | 18,16 | 18,80 | 14,23 | 18,74 | |
| Peso da Água (g) | 13,75 | 18,97 | 22,81 | 23,36 | 18,04 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 90,72 | 111,64 | 119,05 | 111,1 | 78,57 | |
| Umidade (%) | 15,2 | 17,0 | 19,2 | 21,0 | 23,0 | |
| Umidade Adotada (%) | 15,2 | 17,0 | 19,2 | 21,0 | 23,0 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1600 | 1646 | 1663 | 1644 | 1597 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|-------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1663 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 18,9 |
| | Normal | X | ISC (%) | 11,32 |
| | | | Expansão (%) | 1,07 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 40

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

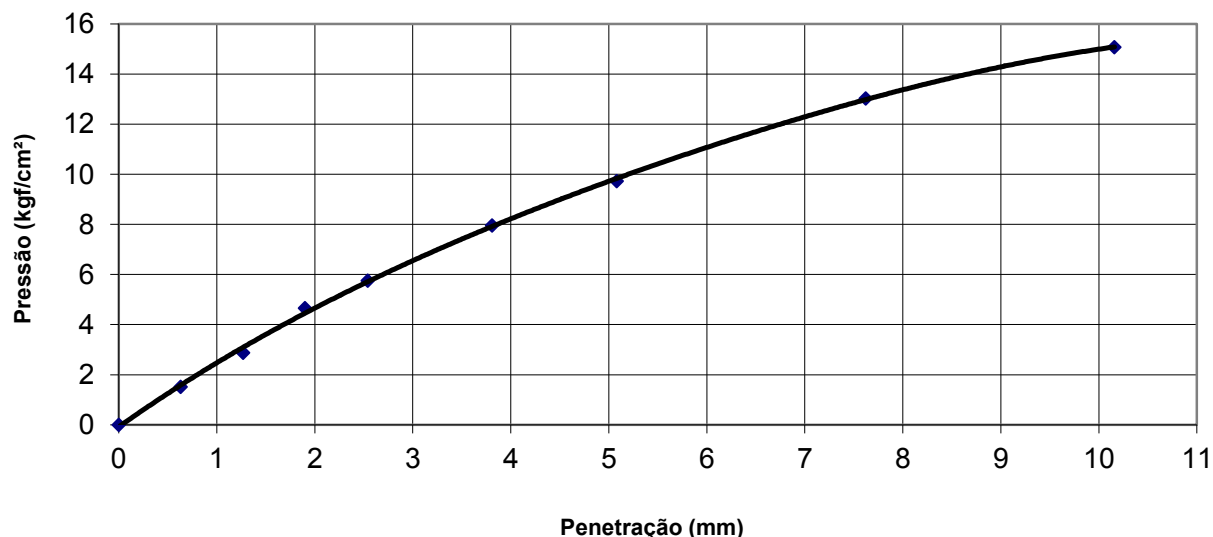
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 3,32 | 2,32 | 2,04 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,011 | 1,51 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,021 | 2,88 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,034 | 4,66 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,042 | 5,76 | 5,76 | 8,19 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,058 | 7,95 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,071 | 9,73 | 9,73 | 9,23 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,095 | 13,02 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,110 | 15,08 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 2,04 |
| I.S.C. (%) | 9,23 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 46

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

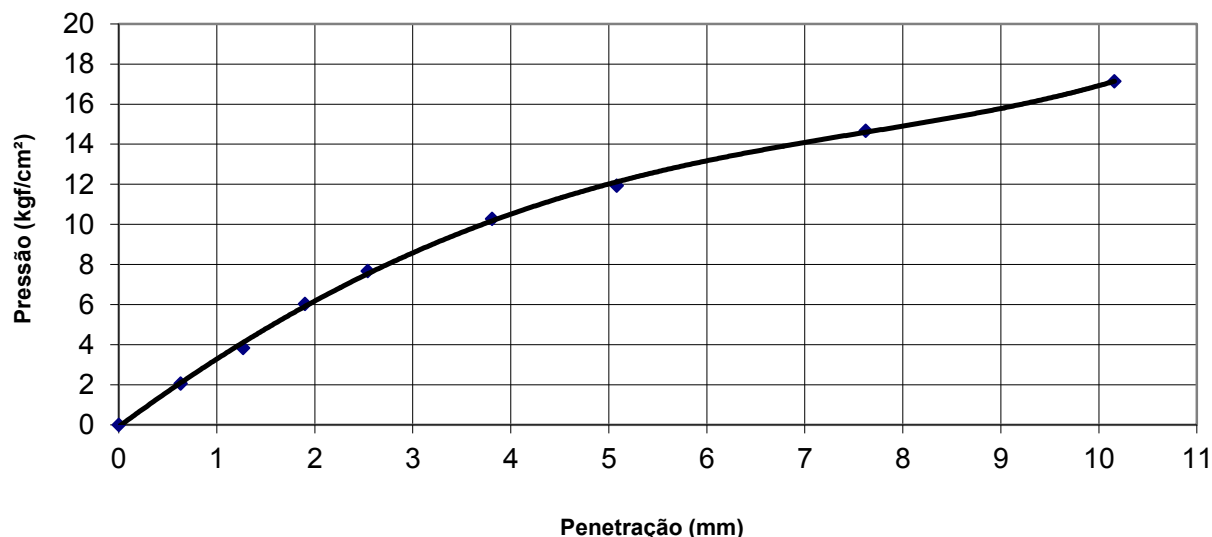
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 2,15 | 1,15 | 1,01 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,015 | 2,06 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,028 | 3,84 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,044 | 6,03 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,056 | 7,67 | 7,67 | 10,92 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,075 | 10,28 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,087 | 11,92 | 11,92 | 11,31 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,107 | 14,66 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,125 | 17,13 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 1,01 |
| I.S.C. (%) | 11,31 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 47

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

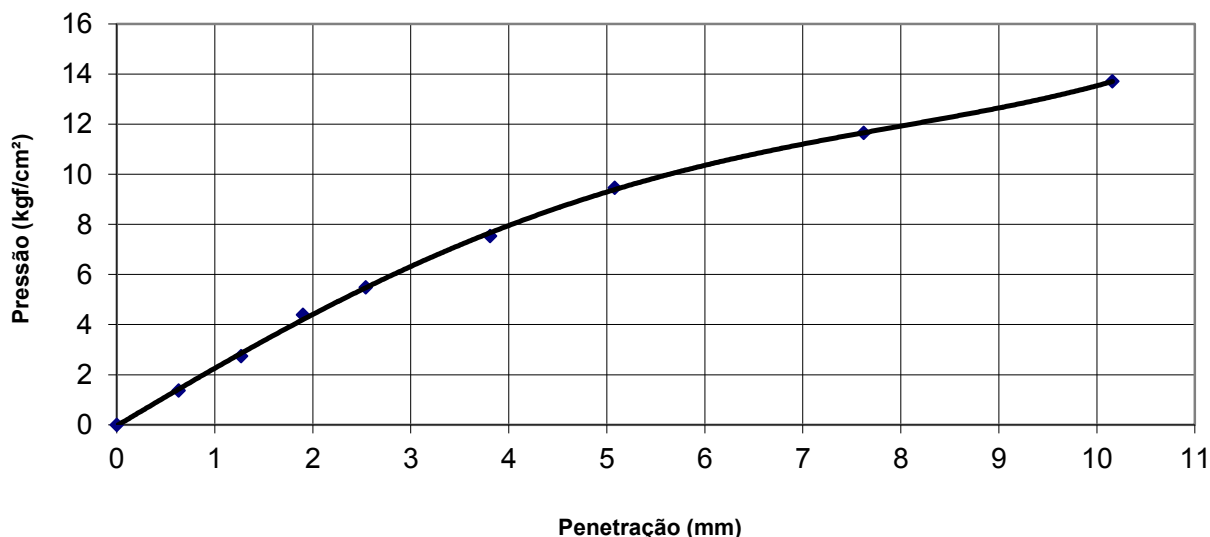
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 2,00 | 1,00 | 0,88 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,010 | 1,37 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,020 | 2,74 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,032 | 4,39 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,040 | 5,48 | 5,48 | 7,80 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,055 | 7,54 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,069 | 9,46 | 9,46 | 8,97 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,085 | 11,65 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,100 | 13,71 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,88 |
| I.S.C. (%) | 8,97 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 10/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

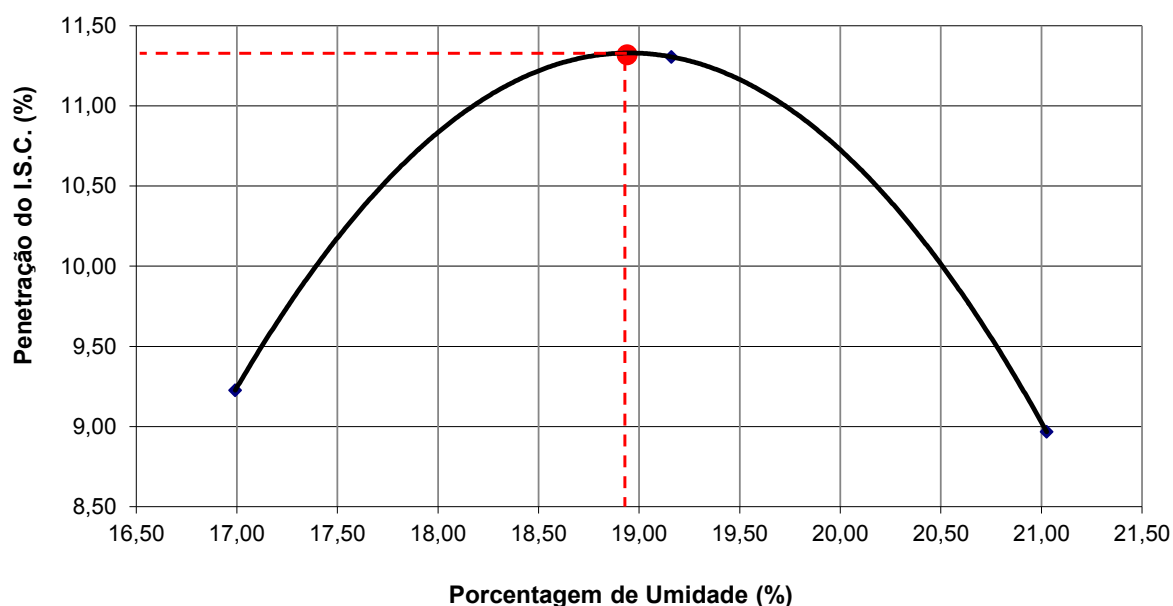
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

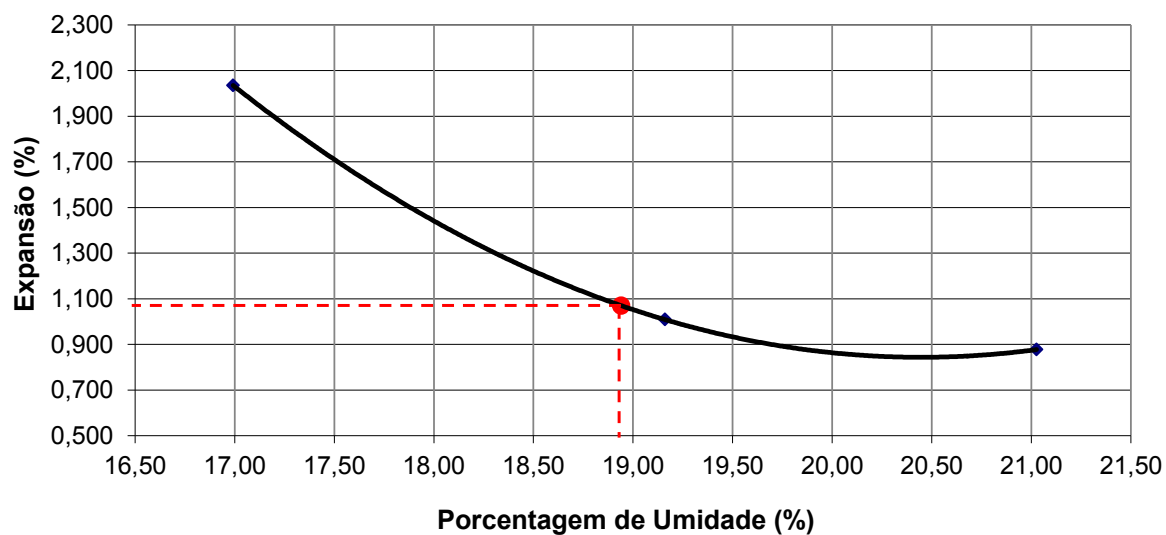
LOCAL: SUBLEITO

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 1,07 |
| I.S.C. (%) | 11,32 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: **03**

TRECHO: **JARAGUÁ DO SUL/SC**

DATA: **18/10/2022**

PROFUNDIDADE: **N.I.**

ESTUDO: **CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

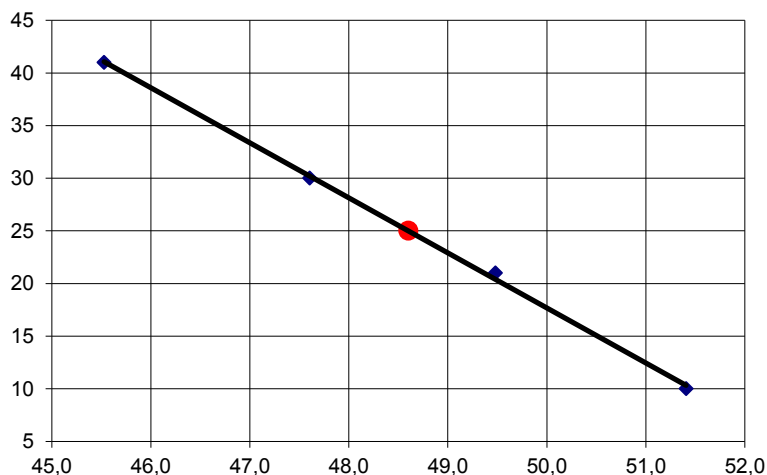
REGISTRO: **30359/22**

LOCAL: **SUBLEITO**

LIMITES DE ATTERBERG

Limite de Liquidez

| Cápsula (nº) | 23 | 34 | 39 | 40 | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| C+S+A (g) | 19,75 | 20,31 | 20,11 | 20,45 | | |
| C+S (g) | 15,78 | 16,04 | 15,83 | 15,88 | | |
| Água (g) | 3,97 | 4,27 | 4,28 | 4,57 | | |
| Cápsula (g) | 7,06 | 7,07 | 7,18 | 6,99 | | |
| Solo (g) | 8,72 | 8,97 | 8,65 | 8,89 | | |
| Umidade (%) | 45,5 | 47,6 | 49,5 | 51,4 | | |
| Golpes | 41 | 30 | 21 | 10 | | |



LL = 48,6

Índice de Plasticidade

| | |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez | 48,6 |
| Limite de Plasticidade | 31,6 |
| Índice de Plasticidade | 17,0 |

Limite de Plasticidade

| Cápsula (nº) | 23 | 34 | 39 | 40 | | |
|------------------------|------|------|------|------|--|--|
| C+S+A (g) | 8,96 | 8,79 | 8,14 | 8,33 | | |
| C+S (g) | 8,02 | 7,91 | 7,42 | 7,51 | | |
| Água (g) | 0,94 | 0,88 | 0,72 | 0,82 | | |
| Cápsula (g) | 5,05 | 5,10 | 5,16 | 4,90 | | |
| Solo (g) | 2,97 | 2,81 | 2,26 | 2,61 | | |
| Umidade (%) | 31,6 | 31,3 | 31,9 | 31,4 | | |
| Limite de Plasticidade | 31,6 | | | | | |

Observações:

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 03

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 18/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30359/22

LOCAL: SUBLEITO

ANALISE GRANULOMÉTRICA

| Determinação da Umidade | | Amostra Total Seca | |
|----------------------------------|--------|-----------------------------|---------|
| Cápsula nº | 42 | Amostra Total Umida (g) | 2092,82 |
| Peso da Cápsula + Solo Umido (g) | 121,49 | Pedregulho (g) | 24,44 |
| Peso da Cápsula + Solo Seco (g) | 119,50 | Passando na Nº 10 Umida (g) | 2068,38 |
| Peso da Cápsula (g) | 18,81 | Passando na Nº 10 Seca (g) | 2028,29 |
| Peso da Água (g) | 1,99 | Amostra Total Seca (g) | 2052,73 |
| Peso do Solo Seco (g) | 100,69 | | |
| Umidade (%) | 2,0 | | |
| Fator de Correção | - | | |

Peneiração Da Amostra Total

| Peneiras | | Material Retido | | | % Que Passa da Amostra Total |
|----------|------|-----------------|--------------------|-------------|------------------------------|
| A.S.T.M. | mm | Peso (g) | % da Amostra Total | % Acumulada | |
| 2" | 50,8 | | | | |
| 1" | 25,4 | | | | |
| 3/4" | 19,0 | | | | |
| 3/8" | 9,5 | | | | 100,00 |
| Nº 4 | 4,8 | 3,85 | 0,19 | 0,19 | 99,81 |
| Nº 10 | 2,0 | 20,59 | 1,00 | 1,19 | 98,81 |

Peneiração Da Amostra Parcial

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------|--|--------|--|
| Amostra Parcial Umida: | | | 163,37 | | Amostra Parcial Seca: | | | 160,20 | |
| Peneiras | | Material Retido | | | % Que Passa da Amostra Parcial | % Que Passa da Amostra Total | | | |
| A.S.T.M. | mm | Peso (g) | % da Amostra Parciall | % Acumulada | | | | | |
| Nº 40 | 0,42 | 13,06 | 8,15 | 8,15 | 91,85 | 90,75 | | | |
| Nº 80 | 0,18 | 10,35 | 6,46 | 14,61 | 85,39 | 84,37 | | | |
| Nº 200 | 0,0074 | 12,27 | 7,66 | 22,27 | 77,73 | 76,80 | | | |

Resumo

| | |
|------------------------|-------|
| Pedregulho (%) | 0,2 |
| Areia Grossa (%) | 9,1 |
| Areia Fina (%) | 14,0 |
| Passando na Nº 200 (%) | 76,8 |
| Total (%) | 100,0 |

Blumenau, 12 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30360/22

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 04****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal e Ensaio de ISC - Energia Normal da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1455 kg/m³

Umidade Ótima = 25,3 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 7,01 %

Expansão = 2,39 %

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

**ANDRE LUIZ
MOURA:05600
012900**

Assinado de forma digital
por ANDRE LUIZ
MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.12
23:54:00 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 04

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

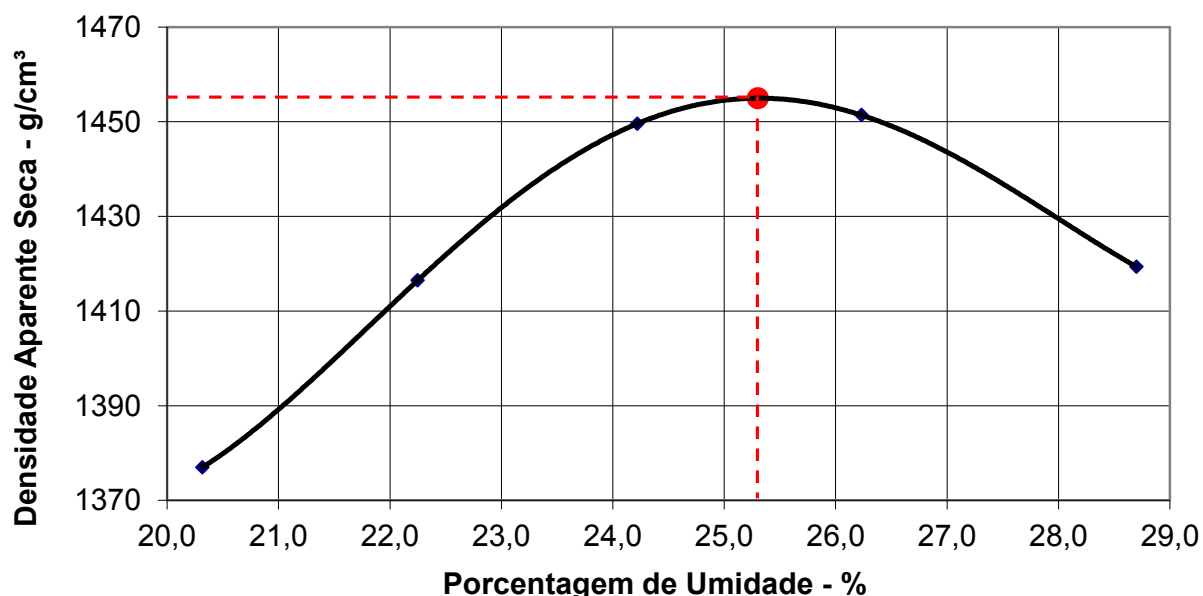
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30360/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 36 | 36 | 59 | 32 | 36 | |
| Água Acrescentada (g) | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | |
| Peso do Cilindro (g) | 5094 | 5094 | 5030 | 5412 | 5094 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2083 | 2083 | 2092 | 2061 | 2083 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 8545 | 8701 | 8797 | 9188 | 8899 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3451 | 3607 | 3767 | 3776 | 3805 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1657 | 1732 | 1801 | 1832 | 1827 | |
| Cápsula nº | 2 | 80 | 52 | 55 | 87 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 135,17 | 122,13 | 127,82 | 115,67 | 132,36 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 115,05 | 102,70 | 106,43 | 94,84 | 107,07 | |
| Peso Cápsula (g) | 16,02 | 15,37 | 18,11 | 15,43 | 18,95 | |
| Peso da Água (g) | 20,12 | 19,43 | 21,39 | 20,83 | 25,29 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 99,03 | 87,33 | 88,32 | 79,41 | 88,12 | |
| Umidade (%) | 20,3 | 22,2 | 24,2 | 26,2 | 28,7 | |
| Umidade Adotada (%) | 20,3 | 22,2 | 24,2 | 26,2 | 28,7 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1377 | 1416 | 1450 | 1451 | 1419 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1455 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 25,3 |
| | Normal | X | ISC (%) | 7,01 |
| | | | Expansão (%) | 2,39 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 04

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30360/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 36

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

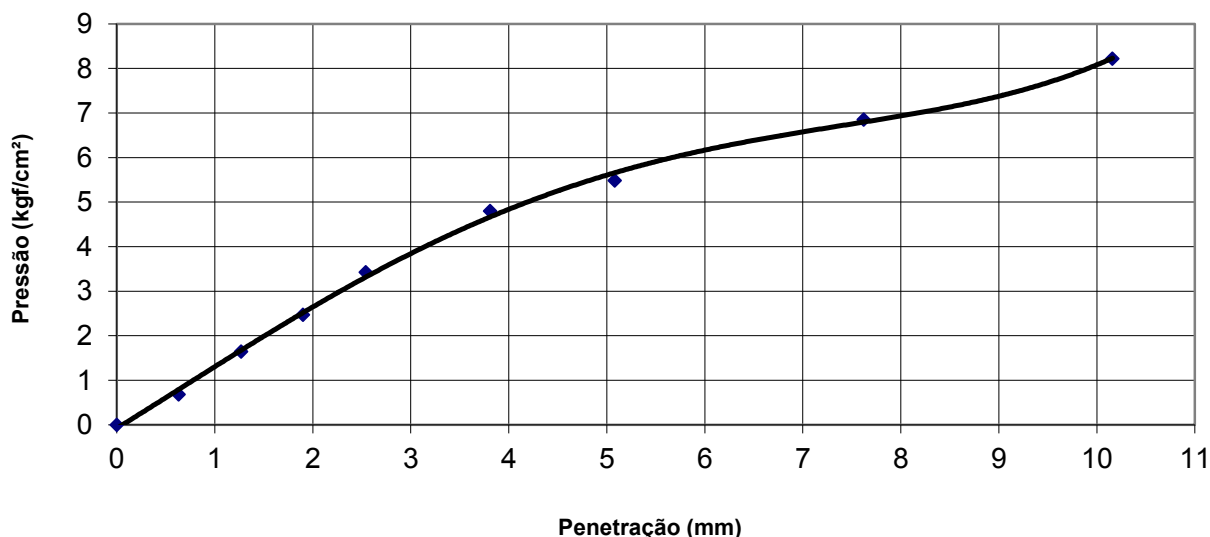
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 5,04 | 4,04 | 3,54 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,005 | 0,69 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,012 | 1,64 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,018 | 2,47 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,025 | 3,43 | 3,43 | 4,87 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,035 | 4,80 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,040 | 5,48 | 5,48 | 5,20 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,050 | 6,85 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,060 | 8,22 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 3,54 |
| I.S.C. (%) | 5,20 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 04

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30360/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 59

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

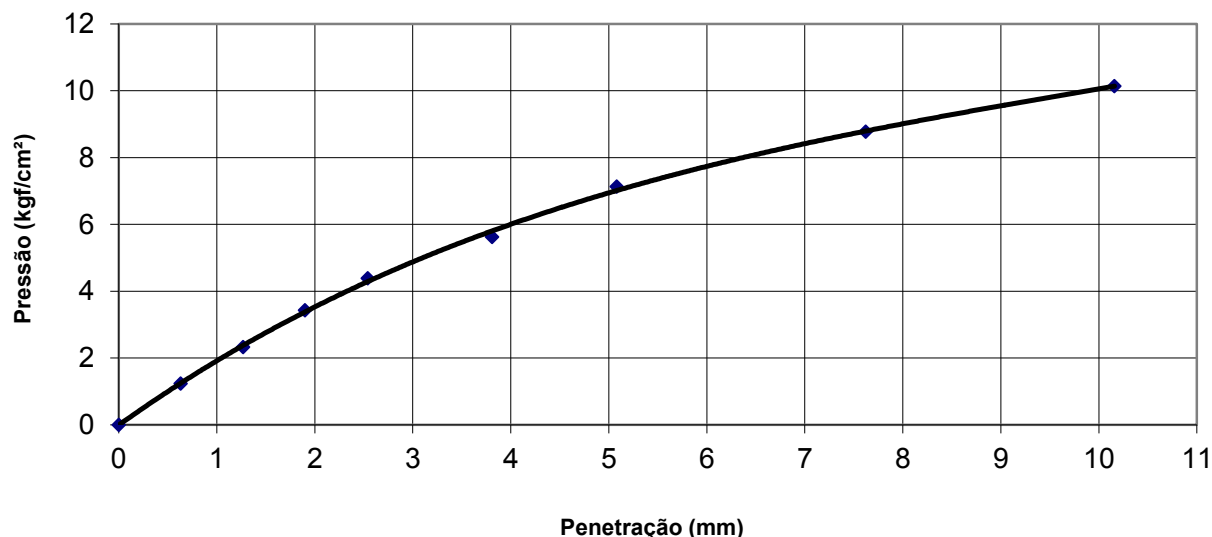
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 4,08 | 3,08 | 2,70 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,009 | 1,23 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,017 | 2,33 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,025 | 3,43 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,032 | 4,39 | 4,39 | 6,24 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,041 | 5,62 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,052 | 7,13 | 7,13 | 6,76 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,064 | 8,77 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,074 | 10,14 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 2,70 |
| I.S.C. (%) | 6,76 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 04

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 06/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30360/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 32

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

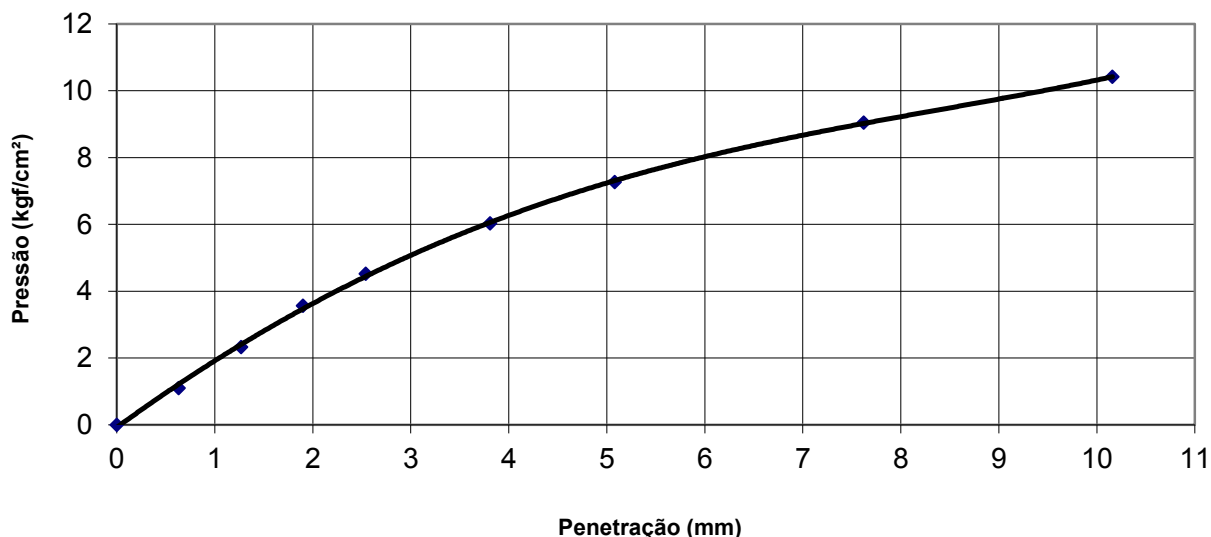
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|----------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 6/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 10/10/22 | | 4 | 3,51 | 2,51 | 2,20 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,008 | 1,10 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,017 | 2,33 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,026 | 3,56 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,033 | 4,52 | 4,52 | 6,43 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,044 | 6,03 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,053 | 7,26 | 7,26 | 6,89 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,066 | 9,05 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,076 | 10,42 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 2,20 |
| I.S.C. (%) | 6,89 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 04

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 10/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

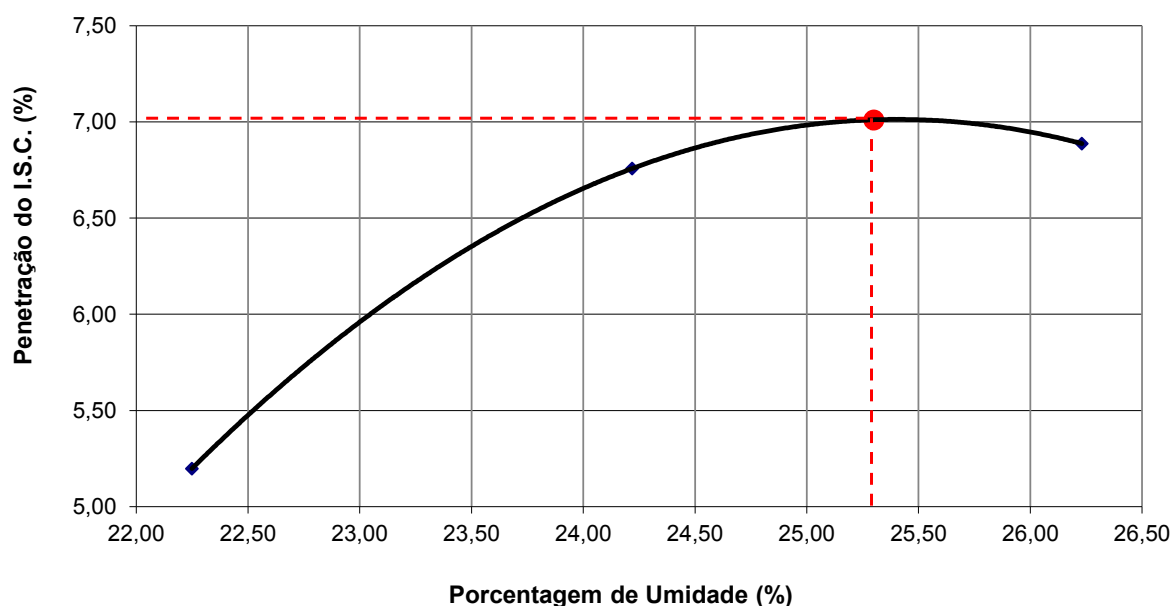
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30360/22

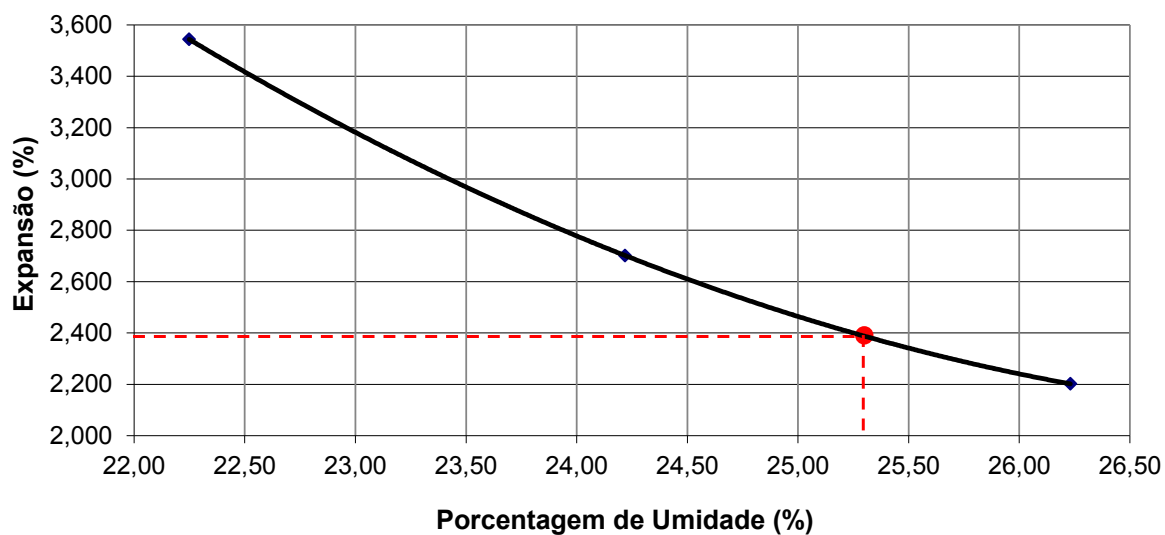
LOCAL: SUBLEITO

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 2,39 |
| I.S.C. (%) | 7,01 |
| Observações: | |

Blumenau, 20 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30361/22_rev. 01

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 05****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal, Ensaio de ISC - Energia Normal, Determinação dos limites físicos (Liquidez e Plasticidade) e Análise granulométrica do solo por peneiramento da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

NBR 6459/16 - Solo - Determinação do limite de liquidez

NBR 7180/16 - Solo - Determinação do limite de plasticidade

NBR 7181/16 - Solo - Análise granulométrica

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1598 kg/m³

Umidade Ótima = 19,6 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 5,72 %

Expansão = 3,06 %

3.1) Limites de Atterberg (LL e LP) – NBR 6459/16 e NBR 7180/16

LL = 38,6

LP = 25,2

IP = 13,4

3.2) Análise Granulométrica do Solo – NBR 7181/16

Porcentagem passante nas peneiras da amostra total:

- 50,8 mm = 100,00 %

- 25,4 mm = 98,13 %

- 19,0 mm = 97,07 %

- 9,5 mm = 94,82 %

- 4,8 mm = 93,17 %

- 2,0 mm = 90,71 %

- 0,42 mm = 79,64 %

- 0,180 mm = 71,87 %

- 0,074 mm = 64,40 %

Composição granulométrica: 6,8 % de pedregulho; 13,5 % de areia grossa; 15,2 % de areia fina e 64,4 % de matéria fino passante na peneira nº 200.

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

ANDRE LUIZ
MOURA:056
00012900

Assinado de forma
digital por ANDRE
LUIZ
MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.20
11:26:54 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

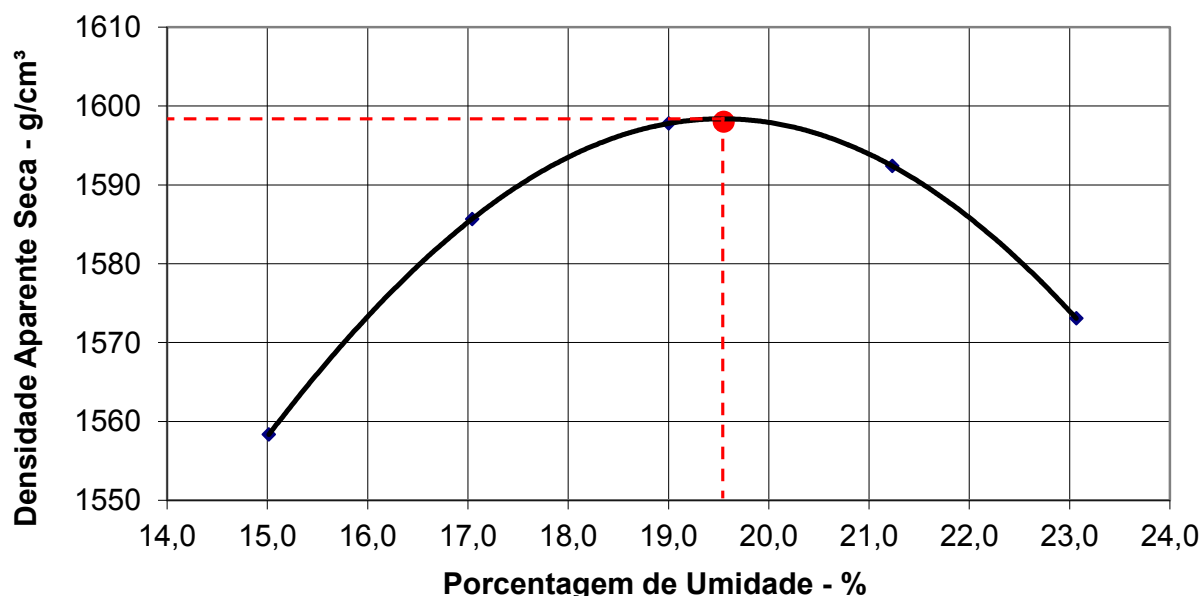
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 57 | 50 | 48 | 41 | 56 | |
| Água Acrescentada (g) | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | |
| Peso do Cilindro (g) | 4719 | 5291 | 5442 | 5068 | 5177 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2056 | 2089 | 2180 | 2086 | 2060 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 8404 | 9168 | 9587 | 9095 | 9165 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3685 | 3877 | 4145 | 4027 | 3988 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1792 | 1856 | 1901 | 1930 | 1936 | |
| Cápsula nº | 77 | 47 | 84 | 70 | 80 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 140,55 | 128,13 | 135,36 | 129,01 | 146,65 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 123,95 | 112,09 | 116,65 | 109,68 | 122,05 | |
| Peso Cápsula (g) | 13,39 | 17,97 | 18,18 | 18,64 | 15,40 | |
| Peso da Água (g) | 16,6 | 16,04 | 18,71 | 19,33 | 24,6 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 110,56 | 94,12 | 98,47 | 91,04 | 106,65 | |
| Umidade (%) | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 21,2 | 23,1 | |
| Umidade Adotada (%) | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 21,2 | 23,1 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1558 | 1586 | 1598 | 1592 | 1573 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1598 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 19,6 |
| | Normal | X | ISC (%) | 5,72 |
| | | | Expansão (%) | 3,06 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 50

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

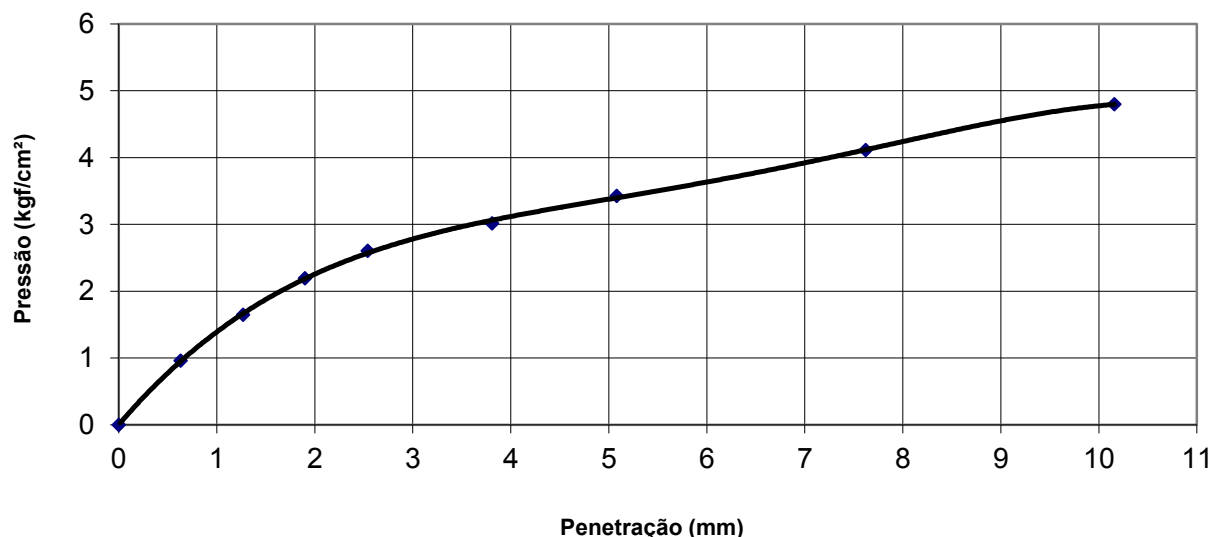
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 5,73 | 4,73 | 4,15 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,007 | 0,96 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,012 | 1,64 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,016 | 2,19 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,019 | 2,60 | 2,60 | 3,70 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,022 | 3,02 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,025 | 3,43 | 3,43 | 3,25 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,030 | 4,11 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,035 | 4,80 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 4,15 |
| I.S.C. (%) | 3,70 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 48

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 4,85 | 3,85 | 3,38 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,008 | 1,10 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,016 | 2,19 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,022 | 3,02 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,028 | 3,84 | 3,84 | 5,46 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,036 | 4,93 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,044 | 6,03 | 6,03 | 5,72 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,054 | 7,40 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,061 | 8,36 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 3,38 |
| I.S.C. (%) | 5,72 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 41

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

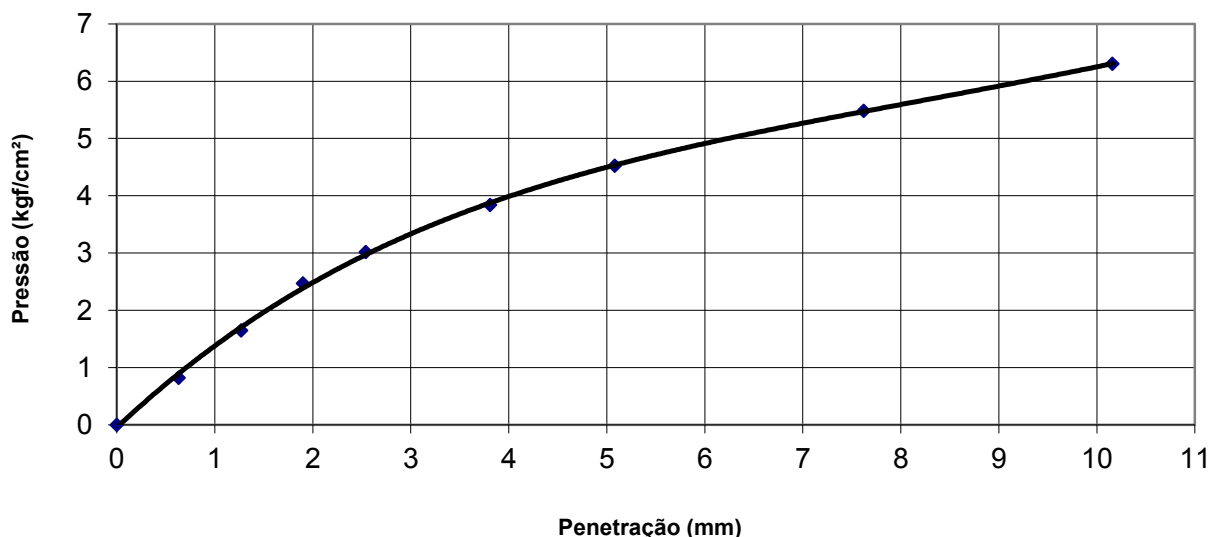
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 3,15 | 2,15 | 1,89 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,006 | 0,82 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,012 | 1,64 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,018 | 2,47 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,022 | 3,02 | 3,02 | 4,29 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,028 | 3,84 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,033 | 4,52 | 4,52 | 4,29 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,040 | 5,48 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,046 | 6,30 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 1,89 |
| I.S.C. (%) | 4,29 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 08/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

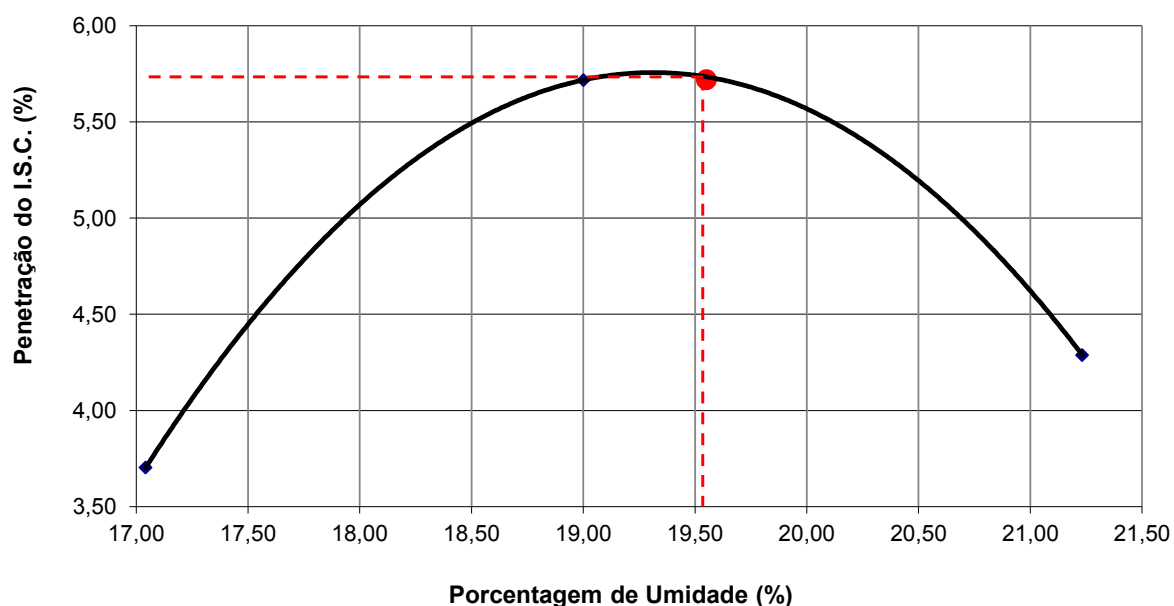
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

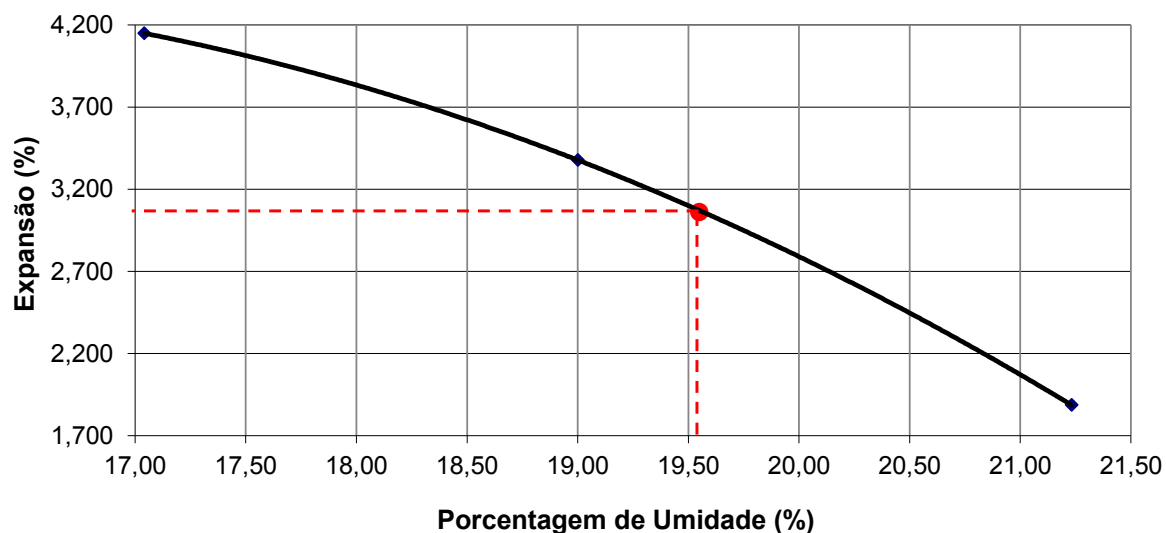
LOCAL: SUBLEITO

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 3,06 |
| I.S.C. (%) | 5,72 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: **05**

TRECHO: **JARAGUÁ DO SUL/SC**

DATA: **18/10/2022**

PROFUNDIDADE: **N.I.**

ESTUDO: **CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

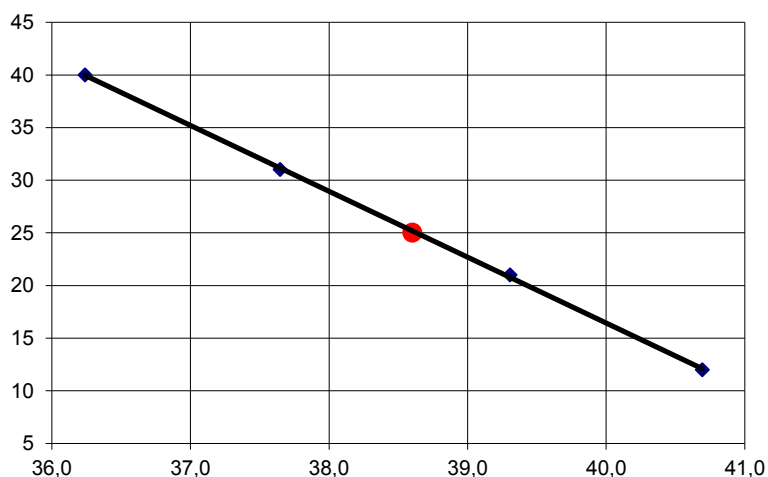
REGISTRO: **30361/22**

LOCAL: **SUBLEITO**

LIMITES DE ATTERBERG

Limite de Liquidez

| Cápsula (nº) | 25 | 5 | 16 | 36 | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| C+S+A (g) | 19,89 | 17,70 | 18,53 | 19,34 | | |
| C+S (g) | 16,19 | 14,50 | 15,02 | 15,58 | | |
| Água (g) | 3,70 | 3,20 | 3,51 | 3,76 | | |
| Cápsula (g) | 5,98 | 6,00 | 6,09 | 6,34 | | |
| Solo (g) | 10,21 | 8,50 | 8,93 | 9,24 | | |
| Umidade (%) | 36,2 | 37,6 | 39,3 | 40,7 | | |
| Golpes | 40 | 31 | 21 | 12 | | |



LL = 38,6

Índice de Plasticidade

| | |
|------------------------|------|
| Limite de Liquidez | 38,6 |
| Limite de Plasticidade | 25,2 |
| Índice de Plasticidade | 13,4 |

Limite de Plasticidade

| Cápsula (nº) | 25 | 5 | 16 | 36 | | |
|------------------------|------|------|------|------|--|--|
| C+S+A (g) | 6,77 | 7,57 | 6,87 | 7,88 | | |
| C+S (g) | 6,05 | 6,70 | 6,15 | 6,95 | | |
| Água (g) | 0,72 | 0,87 | 0,72 | 0,93 | | |
| Cápsula (g) | 3,18 | 3,20 | 3,33 | 3,30 | | |
| Solo (g) | 2,87 | 3,50 | 2,82 | 3,65 | | |
| Umidade (%) | 25,1 | 24,9 | 25,5 | 25,5 | | |
| Limite de Plasticidade | 25,2 | | | | | |

Observações:

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 05

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 18/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30361/22

LOCAL: SUBLEITO

ANALISE GRANULOMÉTRICA

| Determinação da Umidade | | Amostra Total Seca | |
|----------------------------------|--------|-----------------------------|---------|
| Cápsula nº | 79 | Amostra Total Umida (g) | 1680,85 |
| Peso da Cápsula + Solo Umido (g) | 126,17 | Pedregulho (g) | 151,88 |
| Peso da Cápsula + Solo Seco (g) | 122,98 | Passando na Nº 10 Umida (g) | 1528,97 |
| Peso da Cápsula (g) | 18,47 | Passando na Nº 10 Seca (g) | 1483,68 |
| Peso da Água (g) | 3,19 | Amostra Total Seca (g) | 1635,56 |
| Peso do Solo Seco (g) | 104,51 | | |
| Umidade (%) | 3,1 | | |
| Fator de Correção | - | | |

Peneiração Da Amostra Total

| Peneiras | | Material Retido | | | % Que Passa da Amostra Total |
|----------|------|-----------------|--------------------|-------------|------------------------------|
| A.S.T.M. | mm | Peso (g) | % da Amostra Total | % Acumulada | |
| 2" | 50,8 | | | | 100,00 |
| 1" | 25,4 | 30,63 | 1,87 | 1,87 | 98,13 |
| 3/4" | 19,0 | 17,31 | 1,06 | 2,93 | 97,07 |
| 3/8" | 9,5 | 36,83 | 2,25 | 5,18 | 94,82 |
| Nº 4 | 4,8 | 26,91 | 1,65 | 6,83 | 93,17 |
| Nº 10 | 2,0 | 40,20 | 2,46 | 9,29 | 90,71 |

Peneiração Da Amostra Parcial

| Amostra Parcial Umida: 166,82 | | | | Amostra Parcial Seca: 161,88 | | |
|-------------------------------|--------|-----------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Peneiras | | Material Retido | | | % Que Passa da Amostra Parcial | % Que Passa da Amostra Total |
| A.S.T.M. | mm | Peso (g) | % da Amostra Parciall | % Acumulada | | |
| Nº 40 | 0,42 | 19,77 | 12,21 | 12,21 | 87,79 | 79,64 |
| Nº 80 | 0,18 | 13,86 | 8,56 | 20,77 | 79,23 | 71,87 |
| Nº 200 | 0,0074 | 13,32 | 8,23 | 29,00 | 71,00 | 64,40 |

Resumo

| | |
|------------------------|-------|
| Pedregulho (%) | 6,8 |
| Areia Grossa (%) | 13,5 |
| Areia Fina (%) | 15,2 |
| Passando na Nº 200 (%) | 64,4 |
| Total (%) | 100,0 |

Blumenau, 12 de Outubro de 2022.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Registro nº: 30362/22

CLIENTE: Habitark Engenharia LTDA

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCEDÊNCIA: Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**AMOSTRA: Amostra 06****1. INTRODUÇÃO**

O relatório compreende os ensaios de Compactação - Proctor Normal e Ensaio de ISC - Energia Normal da amostra de solo coletada pelo cliente entregue no laboratório para ensaio. A amostra foi preparada com secagem prévia até a umidade higroscópica.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação

NBR 9895/16 - Solo - Índice de suporte Califórnia - Método de ensaio

3. RESULTADOS**3.1) Ensaio de Compactação, Proctor Normal – NBR 7182/16**Densidade Máxima Seca = 1887 kg/m³

Umidade Ótima = 15,1 %

3.2) Determinação do Índice de Suporte Califórnia – NBR 9895/16

ISC = 14,20 %

Expansão = 0,38 %

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

ANDRE LUIZ
MOURA:0560
0012900

Assinado de forma digital por ANDRE LUIZ MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.12 23:55:44 -03'00'

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 06

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

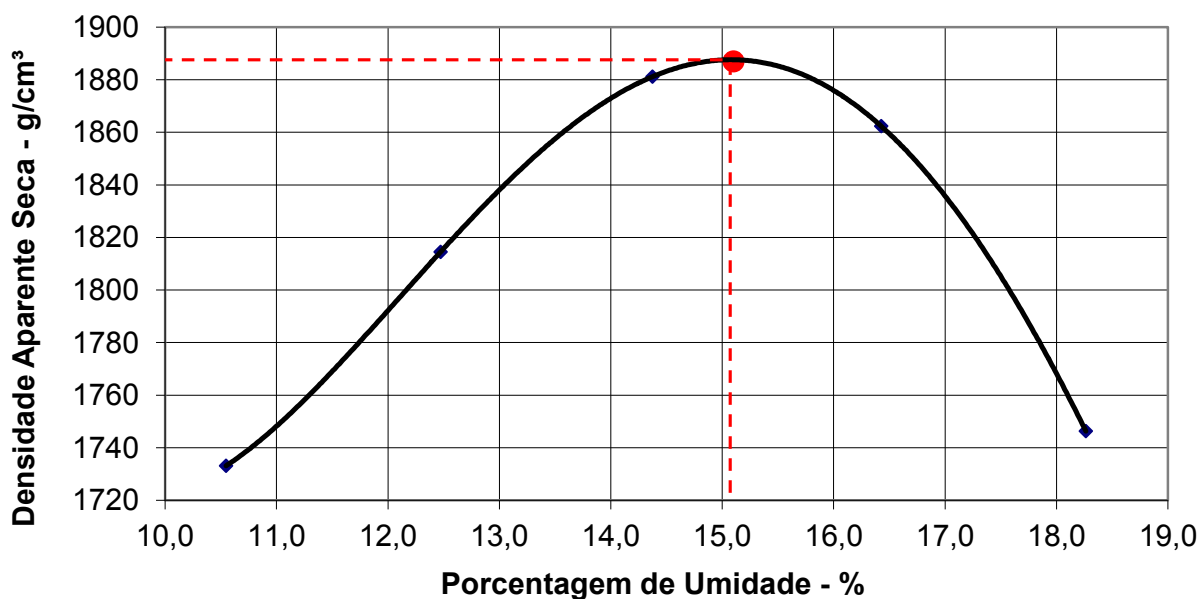
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30362/22

LOCAL: SUBLEITO

| PROCTOR | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | | |
| Cilindro nº | 38 | 60 | 58 | 35 | 38 | |
| Água Acrescentada (g) | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | |
| Peso do Cilindro (g) | 5141 | 5096 | 4782 | 5094 | 5141 | |
| Volume do cilindro (cm³) | 2069 | 2082 | 2092 | 2092 | 2069 | |
| Peso do Cilindro + Solo úmido (g) | 9105 | 9345 | 9283 | 9630 | 9414 | |
| Peso do Solo úmido (g) | 3964 | 4249 | 4501 | 4536 | 4273 | |
| Densidade Solo Úmido (g/cm³) | 1916 | 2041 | 2152 | 2168 | 2065 | |
| Cápsula nº | 77 | 68 | 55 | 52 | 100 | |
| Peso Cápsula + Solo úmido (g) | 128,65 | 140,11 | 135,77 | 140,13 | 132,92 | |
| Peso Cápsula + Solo seco (g) | 118,06 | 126,55 | 120,65 | 122,92 | 115,29 | |
| Peso Cápsula (g) | 17,65 | 17,83 | 15,46 | 18,15 | 18,76 | |
| Peso da Água (g) | 10,59 | 13,56 | 15,12 | 17,21 | 17,63 | |
| Peso do Solo Seco (g) | 100,41 | 108,72 | 105,2 | 104,77 | 96,53 | |
| Umidade (%) | 10,5 | 12,5 | 14,4 | 16,4 | 18,3 | |
| Umidade Adotada (%) | 10,5 | 12,5 | 14,4 | 16,4 | 18,3 | |
| Densidade Solo Seco (g/cm³) | 1733 | 1815 | 1881 | 1862 | 1746 | |

Curvas De Compactação



| | | | | |
|------------------------|---------------|---|---------------------------------------|-------|
| Energia de Compactação | Modificado | | Densidade Máxima do Solo Seco (kg/m³) | 1887 |
| | Intermediário | | Umidade Ótima (%) | 15,1 |
| | Normal | X | ISC (%) | 14,20 |
| | | | Expansão (%) | 0,38 |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 06

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30362/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 60

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 1,97 | 0,97 | 0,85 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,005 | 0,69 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,009 | 1,23 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,013 | 1,78 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,018 | 2,47 | 2,47 | 3,51 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,025 | 3,43 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,031 | 4,25 | 4,25 | 4,03 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,045 | 6,17 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,057 | 7,81 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,85 |
| I.S.C. (%) | 4,03 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 06

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30362/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 58

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

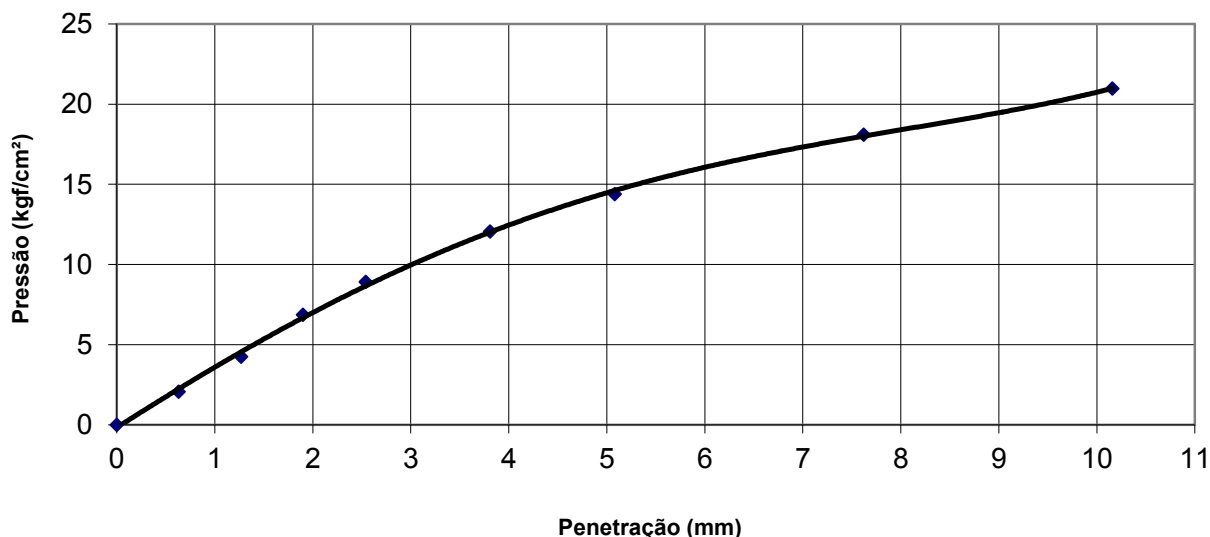
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 1,51 | 0,51 | 0,45 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,015 | 2,06 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,031 | 4,25 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,050 | 6,85 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,065 | 8,91 | 8,91 | 12,67 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,088 | 12,06 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,105 | 14,39 | 14,39 | 13,65 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,132 | 18,09 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,153 | 20,97 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,45 |
| I.S.C. (%) | 13,65 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDENCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 06

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 04/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30362/22

LOCAL: SUBLEITO

CILINDRO: 35

ENSAIO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - MÉTODO

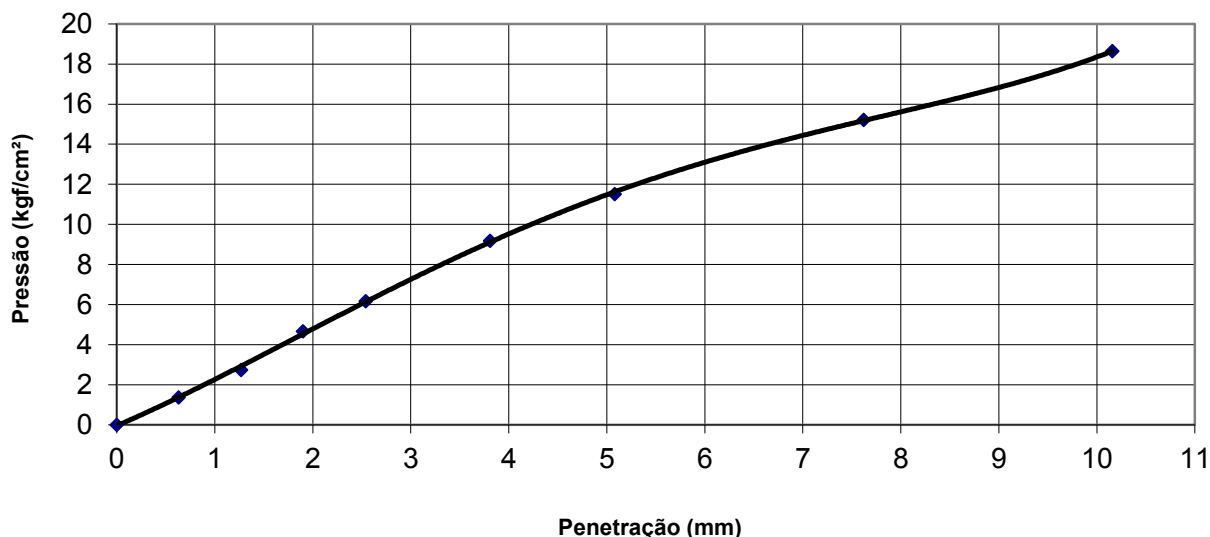
Expansão

| Data | Hora | Tempo Decorrido | Leitura | Diferença | Expansão |
|---------|------|-----------------|---------|-----------|----------|
| 4/10/22 | | 0 | 1,00 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 8/10/22 | | 4 | 1,43 | 0,43 | 0,38 |

Penetração

| Tempo em Minutos | Penetração | | Pressão Padrão (Kg / cm ²) | Leitura no Extensômetro | Pressão (Kg / cm ²) | | I.S.C (%) |
|------------------|------------|-------|--|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | mm | pol | | | Calculada | Corrigida | |
| 0,0 | 0,00 | 0,000 | | 0,000 | 0,00 | | |
| 0,5 | 0,63 | 0,025 | | 0,010 | 1,37 | | |
| 1,00 | 1,27 | 0,050 | | 0,020 | 2,74 | | |
| 1,50 | 1,90 | 0,075 | | 0,034 | 4,66 | | |
| 2,00 | 2,54 | 0,100 | 70,31 | 0,045 | 6,17 | 6,17 | 8,77 |
| 3,00 | 3,81 | 0,150 | | 0,067 | 9,18 | | |
| 4,00 | 5,08 | 0,200 | 105,46 | 0,084 | 11,51 | 11,51 | 10,92 |
| 6,00 | 7,62 | 0,300 | 133,58 | 0,111 | 15,21 | | |
| 8,00 | 10,16 | 0,400 | 161,71 | 0,136 | 18,64 | | |
| 10,00 | 12,70 | 0,500 | 182,80 | | | | |

GRÁFICO CORRIGIDO



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,38 |
| I.S.C. (%) | 10,92 |
| Observações: | |

CLIENTE: **Habitark Engenharia LTDA**

Rua Clara Persuhn, nº 107 – Itoupava Seca – Blumenau/SC – CEP: 89.030-140

CNPJ: 05.269.823/0001-30

PROCÊDÊNCIA: **Samae - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul**

AMOSTRA: 06

TRECHO: JARAGUÁ DO SUL/SC

DATA: 08/10/2022

PROFUNDIDADE: N.I.

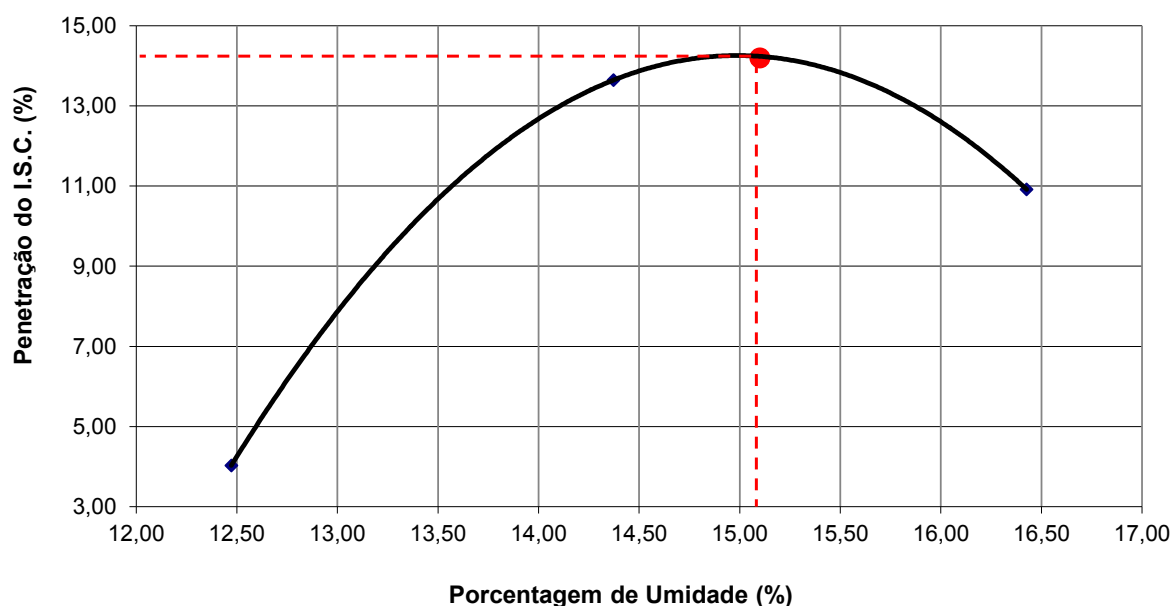
ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

REGISTRO: 30362/22

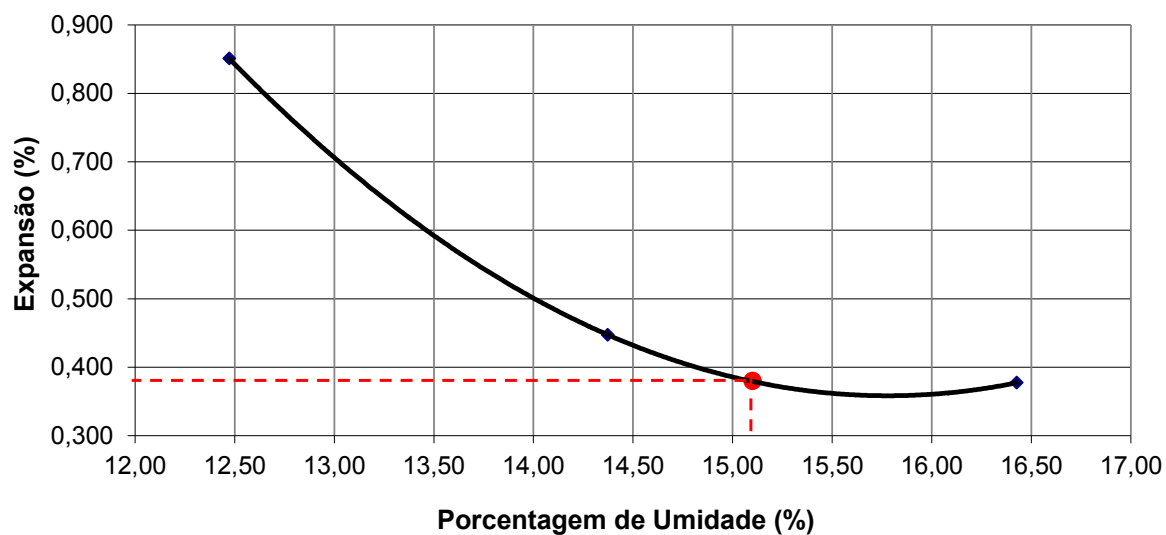
LOCAL: SUBLEITO

GRÁFICOS DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Determinação do I.S.C.



Determinação da Expansão



Resumo do Ensaio

| | |
|------------------------|-------|
| Expansão em 4 dias (%) | 0,38 |
| I.S.C. (%) | 14,20 |
| Observações: | |



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 8506684-3
Inicial Individual

1. Responsável Técnico

ANDRE LUIZ MOURA

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2507688513

Registro: 096061-8-SC

Empresa Contratada: TESTECON ENGENHARIA LTDA ME

Registro: 087266-2-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Habitark Engenharia LTDA

Endereço: RUA CLARA PERSUHN

Complemento:

Cidade: BLUMENAU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 4.580,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

Bairro: ITROUPAVA SECA

UF: SC

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: 107

CEP: 89030-140

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Habitark Engenharia LTDA

Endereço: RUA GERMANO WAGNER

Complemento:

Cidade: JARAGUA DO SUL

Data de Início: 03/10/2022

Finalidade:

Data de Término: 20/10/2022

Bairro: CENTENARIO

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: s/n

CEP: 89256-800

Código:

4. Atividade Técnica

Análise

Solos

Dimensão do Trabalho:

6,00

Unidade(s)

5. Observações

Ensaio de compactação e ISC de 06 amostras de solo coletadas pelo cliente e entregues para ensaio.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAMVI - 05

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 20/10/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 31/10/2022 | Registrada em: 20/10/2022

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002204000561519

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

BLUMENAU - SC, 20 de Outubro de 2022

ANDRE LUIZ MOURA:05600012900
Assinado de forma digital por ANDRE LUIZ MOURA:05600012900
Dados: 2022.10.20 11:35:19 -03'00'

ANDRE LUIZ MOURA

056.000.129-00

Contratante: Habitark Engenharia LTDA

05.269.823/0001-30



Foto 01. Coleta de Amostra Ponto 3



Foto 02. Coleta de Amostra Ponto 1



Foto 03. Coleta de Amostra Ponto 4



Foto 04. Coleta de Amostra Ponto 2



ANEXO VI – TESTES DE CARGA E ESTAQUEAMENTO



A HABITARK ENGENHARIA LTDA

Obra: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – SAMAE JARAGUÁ DO SUL

LOCAL: Rua Germano Vagner s/n – Centenário - Jaraguá do Sul - SC

1 – INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados do teste de cravação de estacas, executado no período de 19 de setembro a 22 de setembro de 2022, com o intuito de fornecer informações adicionais a cerca do solo. Foi realizada uma prova de carga dinâmica de energia crescente em 2 pontos. O resultado do teste de cravação está planejado na tabela abaixo

2 – MÉTODO E EQUIPAMENTOS

Foi realizado a cravação de duas estacas de aço do tipo TR-45 até a nega.

3 – SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram cravadas 2 (duas) estacas metálicas TR-45 conforme o relatório abaixo:

| PROF. | Estaca 1 | Estaca 2 | Nega estaca 1 | Nega estaca 2 |
|-------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| [M] | [Nº Batidas] | | [mm] | [mm] |
| 1 | 16 | 9 | --- | --- |
| 2 | 22 | 12 | --- | --- |
| 3 | 15 | 15 | --- | --- |
| 4 | 42 | 14 | --- | --- |
| 5 | 29 | 17 | --- | --- |
| 6 | 25 | 8 | --- | --- |
| 7 | 37 | 13 | --- | --- |
| 8 | 51 | 9 | --- | --- |
| 9 | 59 | 13 | --- | --- |
| 10 | 80 | 25 | 2 | |
| 11 | --- | 68 | | 2 |

4 – ANEXO REGISTRO FOTOGRÁFICO:



Foto1: Cravação estaca METÁLICA TR 45



Foto 2: Cravação estaca metálica TR 45



Foto 3 : Cravação estaca TR 45



Foto 4 : Estacas cravadas PONTO 1 e PONTO 2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8467556-1

Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

VALDIR CERCAL JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2516605986

Registro: 150487-0-SC

Empresa Contratada: ESQUADRO FUNDACOES E EMPREENDIMENTOS LTDA

Registro: 032458-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: HABITARK ENGENHARIA

Endereço: RUA CLARA PERSUHN

Complemento:

Cidade: BLUMENAU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 6.400,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários: R\$ Salário

Vinculado à ART:

Bairro: ITROUPAVA SECA

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: 107

CEP: 89030-140

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HABITARK ENGENHARIA

Endereço: RUA GERMANO WAGNER

Complemento:

Cidade: JARAGUA DO SUL

Data de Início: 22/09/2022

Finalidade:

Data de Término: 22/10/2022

Bairro: CENTENARIO

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 05.269.823/0001-30

Nº: S/N

CEP: 89256-800

Código:

4. Atividade Técnica

Experimentação

Execução

Estaqueamento

Dimensão do Trabalho:

10,40

Metro(s)

Experimentação

Execução

Estaqueamento

Dimensão do Trabalho:

9,75

Metro(s)

5. Observações

Escavação para 2 trilhos testes - TRILHO A - 9,75m Nega 2mm, TRILHO B - 10,70m nega 2mm .A responsabilidade é somente para estaqueamento responsabilidade de execução de proj de blocos, vigas esta exclu

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 22/09/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 03/10/2022 | Registrada em:

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

VALDIR CERCAL
JUNIOR:0638391
5983

Assinado de forma digital
por VALDIR CERCAL
JUNIOR:06383915983
Data: 2022.09.22 16:01:21
-03'00'

JARAGUA DO SUL - SC, 22 de Setembro de 2022

VALDIR CERCAL JUNIOR

063.839.159-83

Contratante: HABITARK ENGENHARIA

05.269.823/0001-30



ANEXO VII – PLANTA DE SONDAGENS E TESTES DE SOLO

