

**CONTRATO Nº 07/SRH-CE/2021:**

***ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DO PROJETO, ESTUDOS  
ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA  
BARRAGEM BERÉ, NO MUNICÍPIO DE JARDIM, ESTADO DO CEARÁ.***

**FASE A - ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM**

## **Volume 3 - Estudos Geológicos-Geotécnicos Texto**

Maio/2022



**CONTRATO Nº 07/SRH-CE/2021:**

*ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DO PROJETO, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ, NO MUNICÍPIO DE JARDIM, ESTADO DO CEARÁ.*



**FASE A - ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM**

**Volume 3 – Estudos Geológicos - Geotécnicos**

**MAIO - 2022  
(Revisão 01)**





## APRESENTAÇÃO

---



## APRESENTAÇÃO

A **IBI** Engenharia Consultiva S/S e a **SRH** - Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará celebraram o **Contrato nº 07 SRH-CE/2021**, que tem como objetivo a ***“Elaboração dos Estudos Básicos e Concepção do Projeto, Estudos Arqueológicos e Detalhamento do Projeto Executivo da Barragem Beré, no Município de Jardim, Estado do Ceará”***, cuja finalidade é consolidar as alternativas de atendimento às demandas de água junto às cidades e aglomerados urbanos que se situam nas áreas de influência direta deste reservatório, e promoção da piscicultura intensiva e atividades de lazer.

Para o desenvolvimento dos trabalhos objeto do Contrato firmado, seguimos o que está escrito nos Termos de Referência do Edital: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 20210003 – SRH PROCESSO Nº 02985576/2021 UASG:943001 que sugeriu as seguintes fases:

### FASE A – ELABORAÇÃO ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

- Volume 1 – Estudos Cartográficos;
- Volume 2 – Estudos Topográficos;
- Volume 3 – Estudos Geológico-Geotécnicos;
- Volume 4 - Estudos Hidrológicos (realizados pela FUNCEME);
- Volume 5 – Relatório de Concepção da Barragem.

### FASE B – ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL

- Volume 1 – Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (IPHAN);
- Volume 2 – Plano de Desmatamento Racional.

### FASE C - DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM

- Volume 1 – Memorial Descritivo do Projeto;

- Volume 2 – Desenhos;
- Volume 3 – Memória de Cálculo;
- Volume 4 – Especificações Técnicas;
- Volume 5 – Quantitativos e Orçamento;
- Volume 6 – Relatório Síntese.

O presente documento é integrante da **FASE A – ELABORAÇÃO ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO DA BARRAGEM, Volume 3 – Estudos Geológicos – Geotécnicos**.

Segundo os Termos de Referência do Edital este Relatório deverá ser apresentado de acordo com o que está transcrito a seguir:

#### *“4.1.1.3. Estudos Geológicos-Geotécnicos*

*Elaboração da descrição das feições geologia regional, pois estas informações deverão orientar o planejamento para execução das investigações geotécnicas (sondagens), e ajudar na interpretação dos seus resultados indispensáveis ao desenvolvimento do projeto da barragem;*

*Descrição da geologia local, com realização de mapeamento superficial detalhado da área do barramento e do vertedouro.*

*Os estudos geotécnicos consistirão da realização de sondagens à percussão e rotativas no eixo da barragem e vertedouro, que deverão fornecer os elementos para a elaboração dos perfis geológico/geotécnicos, contendo a descrição dos diferentes materiais perfurados, as resistências à penetração e outras informações que possam interessar na interpretação das sondagens, bem como quaisquer anomalias observadas no decorrer das perfurações. Deverão também se pesquisados e quantificados os materiais que serão empregados na construção da barragem, assim como a caracterização em laboratório destes materiais. Estas atividades se desenvolverão de acordo com o plano previamente elaborado e submetido à aprovação da fiscalização. Os trabalhos geotécnicos*



*deverão observar alguns procedimentos, conforme se indica a seguir: As sondagens geotécnicas deverão fornecer os elementos para a elaboração dos perfis geológico-geotécnicos representativos contendo a descrição dos materiais das diferentes camadas, as resistências à penetração e outras informações que possam interessar na interpretação das sondagens, bem como quaisquer anomalias observadas no decorrer das perfurações, como perda d'água de circulação, desmoronamento de paredes, etc.;*

*As sondagens à percussão serão efetuadas com circulação d'água e cravação de tubos de revestimento de 2 1/2" de diâmetro interno, determinando-se a cada metro de profundidade a resistência à penetração das camadas de solos perfuradas. Durante os serviços, a cada 2 ou 3 metros de penetração, deverão ser realizados ensaios de infiltração "Le Franc", cujos resultados serão apresentados em planilha, contendo os coeficientes de permeabilidade para os materiais encontrados no boqueirão. A sondagem deverá prosseguir até ser atingido o impenetrável. A fiscalização, no decorrer dos serviços, poderá modificar esses critérios de acordo com a resistência à penetração do amostrador nas camadas perfuradas;*

*As sondagens rotativas serão efetuadas com diâmetro NX e terão como objetivo a obtenção de testemunhos, que permitam a identificação das características e descontinuidades do maciço rochoso e a realização no interior das perfurações de ensaios de perdas d'água (Lugeon), para*

*localização de eventuais fendas e falhas (trata-se de uma semântica ilustrativa);*

*As sondagens a percussão e rotativa e dos poços (a pá e picareta), serão colhidas amostras para realização de ensaios geotécnicos de acordo com o plano de investigação;*

*Os perfis de sondagens do subsolo deverão ser desenhados usando-se as seguintes convenções: - No lado direito da vertical das sondagens a percussão indicar os resultados dos ensaios de absorção e as profundidades de mudança de camadas e do nível d'água;*

*No lado esquerdo da vertical das sondagens a percussão indicar os resultados dos ensaios de penetração dinâmica (SPT - Standard Penetration Test);*

*No lado direito da vertical das sondagens rotativas indicar os resultados dos ensaios de perda d'água e as profundidades de mudança de camadas, dos limites dos trechos perfurados em cada operação e do nível d'água;*

*No lado esquerdo da vertical das sondagens rotativas se devem indicar a recuperação (numérica e graficamente) e o número de peças de cada operação.*

*A SRH, através da Fiscalização, controlará a quantidade e a qualidade das informações obtidas nas investigações geológicas e geotécnicas, de modo que estas informações sejam suficientes para uma completa e correta interpretação das condições das fundações.*

#### *4.1.1.3.1. Estudos dos Materiais Construtivos*

*A ocorrência de materiais construtivos será determinada inicialmente por um reconhecimento de toda a área em volta do barramento, procurando-se localizar jazidas disponíveis, de preferência na futura bacia hidráulica. Uma vez identificadas estas serão preliminarmente selecionadas para investigação, observando-se a qualidade, o volume do material, as condições de exploração e as distâncias de transporte. A investigação, propriamente dita se fará por meio de sondagens a trado ou pá e a picareta, segundo uma malha quadrada de no máximo 100 metros de lado. Para as pedreiras, caso necessário, serão utilizadas sondagens rotativas para determinação de suas potencialidades e características. As jazidas deverão ter capacidade para fornecer material adequado à construção num volume 50% acima do previsto no projeto.*

*A apresentação deste serviço deve conter uma descrição completa do reconhecimento, da localização, das investigações procedidas, bem como sobre os ensaios de campo e de laboratório com a citação das normas técnicas seguidas. Para cada ocorrência devem ser preparados quadros resumos onde constem quantitativos e resultados dos ensaios, como também comentários sobre a previsão de comportamento dos materiais.*

*Deverão ser apresentadas:*

*Planta geral das ocorrências com poligonal de locação das jazidas de solo relativamente ao eixo da barragem:*

*Planta geral das ocorrências com poligonal de locação das jazidas de solo em relação ao eixo da barragem;*

*Planta individual das ocorrências;*

*Espessura de expurgo e de material aproveitável de cada jazida de solo;*

*Espessuras de expurgo de cada poço, individualmente, nas pedreiras;*

*Descrição do atual uso da área a ser explorada, vegetação, cultura praticada, e o nome do proprietário;*

*Tabelas com resultado das sondagens e dos ensaios.*

*Os ensaios de laboratório a serem executados são:*

*Solos areno-argilosos: Limites de Atterberg, Granulometria por peneiramento, Compactação*

*Proctor Normal;*

*Areias: Peso Específico Natural, Granulometria por peneiramento;*

*Materiais Pétreos: Ensaio de Abrasão Los Angeles;*

*Concreto: Reação Álcali (Cimento) e agregados (Miúdo e Graúdo).”*





## INDICE

---

## ÍNDICE

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>                              | <b>2</b>  |
| <b>INDICE .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>LISTA DE FIGURAS .....</b>                          | <b>11</b> |
| <b>LISTA DE QUADROS.....</b>                           | <b>13</b> |
| <b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>                            | <b>15</b> |
| <b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>                            | <b>16</b> |
| 1.1 - OBJETIVOS DESTE RELATÓRIO .....                  | 16        |
| 1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....                       | 16        |
| <b>2 – ESTUDOS GEOLÓGICOS.....</b>                     | <b>19</b> |
| <b>2 - ESTUDOS GEOLÓGICOS .....</b>                    | <b>20</b> |
| 2.1 - INTRODUÇÃO.....                                  | 20        |
| 2.2 - DOCUMENTOS DISPONÍVEIS .....                     | 20        |
| 2.3 - ANÁLISE DO MATERIAL GEOLÓGICO.....               | 21        |
| 2.3.1 - ASPECTOS FISIográficos .....                   | 21        |
| 2.3.2 - GEOLOGIA REGIONAL .....                        | 23        |
| 2.3.3 - GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE JARDIM .....          | 23        |
| 2.3.4 - HIDROGEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE JARDIM .....     | 24        |
| 2.3.5 - GEOLOGIA LOCAL DOS EIXOS ALTERNATIVOS.....     | 26        |
| <b>3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....</b>                    | <b>28</b> |
| <b>3 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....</b>                   | <b>29</b> |
| 3.1 - INTRODUÇÃO.....                                  | 29        |
| 3.2 - HISTÓRICO DAS AÇÕES DE CAMPO .....               | 30        |
| 3.2.1 - EIXO 03A.....                                  | 31        |
| 3.2.2 - EIXO 03B.....                                  | 32        |
| 3.2.3 - EIXO 02B.....                                  | 32        |
| 3.2.4 - EIXO 02A.....                                  | 32        |
| 3.2.5 - EIXO 02.....                                   | 32        |
| 3.3 - SONDAGENS REALIZADAS NOS EIXOS ALTERNATIVOS..... | 33        |
| 3.3.1 - POÇOS DE INSPEÇÃO .....                        | 34        |
| 3.3.2 - SONDAGENS À PERCUSSÃO .....                    | 35        |
| 3.3.3 - SONDAGENS ROTATIVAS.....                       | 35        |
| 3.3.4 - ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA .....                  | 35        |
| <b>4 - ESTUDOS DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS.....</b>     | <b>37</b> |
| <b>4 - ESTUDOS DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS.....</b>     | <b>38</b> |
| 4.1 - INTRODUÇÃO.....                                  | 38        |
| 4.2 - JAZIDAS DE SOLOS.....                            | 38        |



|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 4.3 - JAZIDAS DE AREIAS DE RIO.....               | 39 |
| 4.4 - PEDREIRAS .....                             | 41 |
| 4.4.1 - ENSAIOS “LOS ANGELES” .....               | 41 |
| 4.4.2 - ANÁLISE PETROGRAFICA E MINERALOGICA ..... | 42 |
| 4.4.2.1 - Análise Macroscópica .....              | 42 |
| 4.4.2.2 - Análise Microscópica .....              | 42 |

:



## LISTA DE FIGURAS

---



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1.1 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DA BARRAGEM BERÉ.....                          | 17 |
| FIGURA 1.2 - MAPA DE ACESSO AO LOCAL DA BARRAGEM BERÉ .....                      | 18 |
| FIGURA 2.1 – RESUMO DA CARTA GEOLÓGICA DE FOLHA S.24-Y-D-VI - JARDIM .....       | 22 |
| FIGURA 4.2 - RELAÇÕES TECTONO-ESTRATIGRÁFICAS.....                               | 24 |
| FIGURA 2.3 – GEOLOGIA LOCAL DOS EIXOS ALTERNATIVOS DA BARRAGEM BERÉ .....        | 27 |
| QUADRO 3.4 - EIXO 02 DA BARRAGEM BERÉ - SONDAgens ROTATIVAS EXECUTADAS (M) ..... | 36 |
| FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DAS SONDAgens EXECUTADAS NO EIXO 02.....                | 36 |
| FIGURA 4.1 – FOTOMICROGRAFIA DA AMOSTRA ANALISADA (A, B, C, D, E E F) .....      | 44 |



## LISTA DE QUADROS

---

---

## LISTA DE QUADROS

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| QUADRO 3.1 – RESUMO DAS SONDAGENS EXECUTADAS NOS EIXOS ESTUDADOS .....        | 33 |
| QUADRO 3.2 – PROFUNDIDADE DOS POÇOS DE INSPEÇÃO DOS EIXOS (M) .....           | 34 |
| QUADRO 3.3 – PROFUNDIDADES DAS SONDAGENS SPT NOS EIXOS ALTERNATIVOS (M) ..... | 35 |
| QUADRO 4.1 - SONDAGENS A PÁ E PICARETA DAS JAZIDAS - ÁREAS E VOLUMES .....    | 40 |



## 1 - INTRODUÇÃO

---

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - OBJETIVOS DESTE RELATÓRIO

O presente documento apresenta os Estudos Geológicos - Geotécnicos da Barragem Beré elaborados pela empresa IBI, que abrangem os seguintes serviços:

a) Descrição da Geologia Regional e Local; b) Estudos Geotécnicos, incluindo execução das sondagens e interpretação geológicas-geotécnicas de cada uma delas, isoladas ou em conjunto, ensaios de perda d'água, etc.; c) Estudos dos Materiais Construtivos que serão empregados na construção da barragem Beré, incluindo empréstimos (jazidas de solos e rocha), areias de rio e água de qualidade.

### 1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A barragem Beré situa-se no município de Jardim-CE, localizado na região sul do estado do Ceará e ocupa uma área de 500,9 Km<sup>2</sup>, com altitude média da sede de 652m acima do nível do mar. Limita-se ao Norte com os municípios de Porteiras, Missão Velha e Barbalha, ao Sul com Penaforte e o estado de Pernambuco, ao Leste com Penaforte, Jati e Porteiras e a Oeste com Barbalha.

A **Figura 1.1** apresenta a localização do eixo da barragem Beré no âmbito do mapa regional, o qual mostra a delimitação do município de Jardim e os acessos às áreas de abrangência do projeto.

O acesso mais curto ao local da barragem, utilizando qualquer veículo, partindo de Fortaleza-CE, pode ser feito da seguinte forma: Inicia-se a viagem pela BR-116 até o entroncamento com a CE-138, em Cristais, seguindo por esta rodovia até a cidade de Morada Nova-CE. Nesta cidade toma-se a CE-371 até a localidade de Caiçara, onde entra para a CE-269, daí segue até chegar novamente na BR-116, seguindo-se nesta rodovia até o município de Jati-CE (523km). No entroncamento com a CE-390, pega-se esta rodovia, no sentido de Jardim-CE, percorrendo uma distância de 27 km, chega-se no local Sítio Corrente (552 km) e, deste ponto até o local da barragem tem uma distância de 500 metros, sem estrada de acesso, ver **Figura 1.2**.

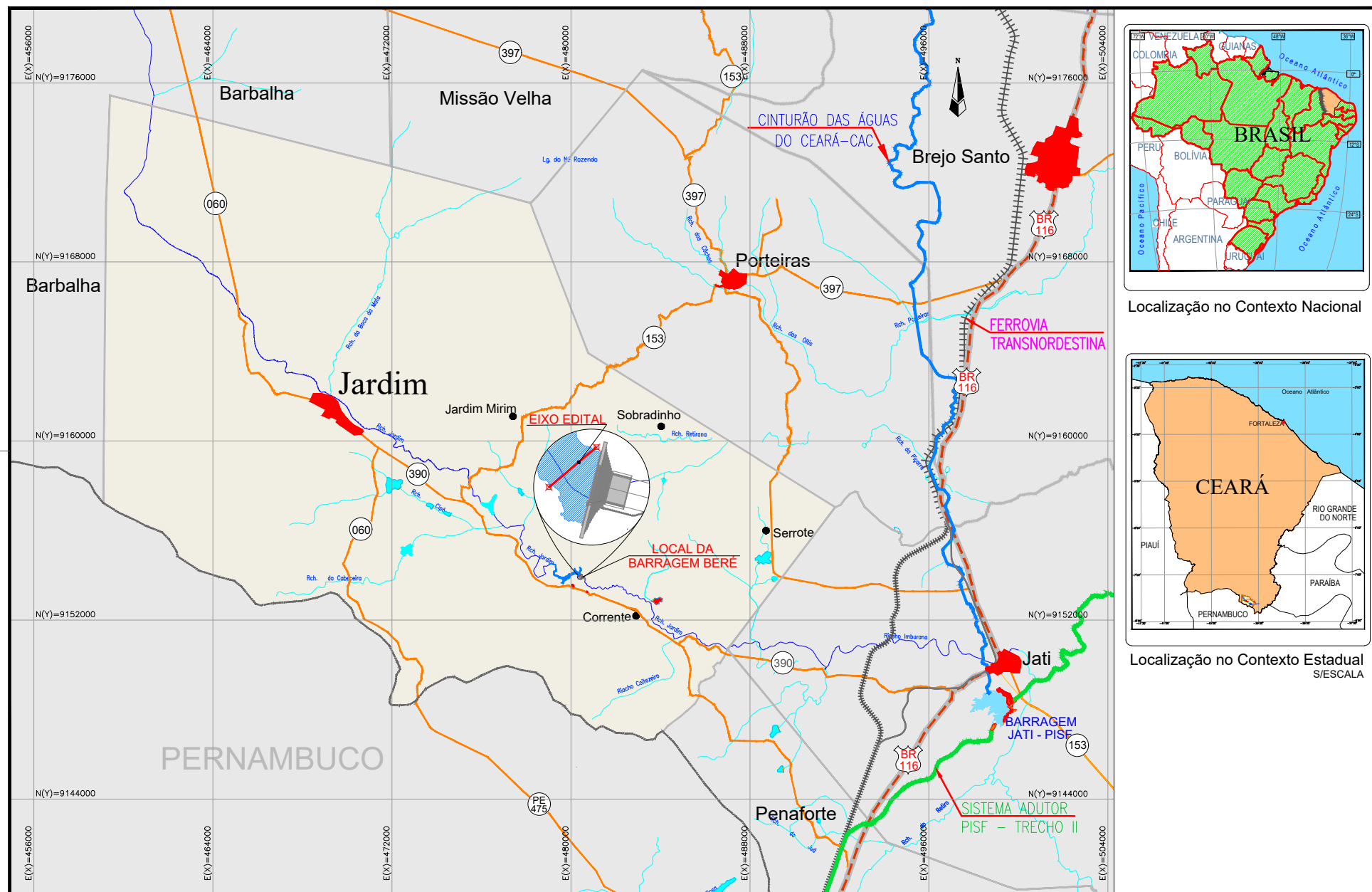


Figura 1.1 - Mapa da Região – Delimitação do Município de Jardim e os Acessos às Áreas de Abrangência do Projeto



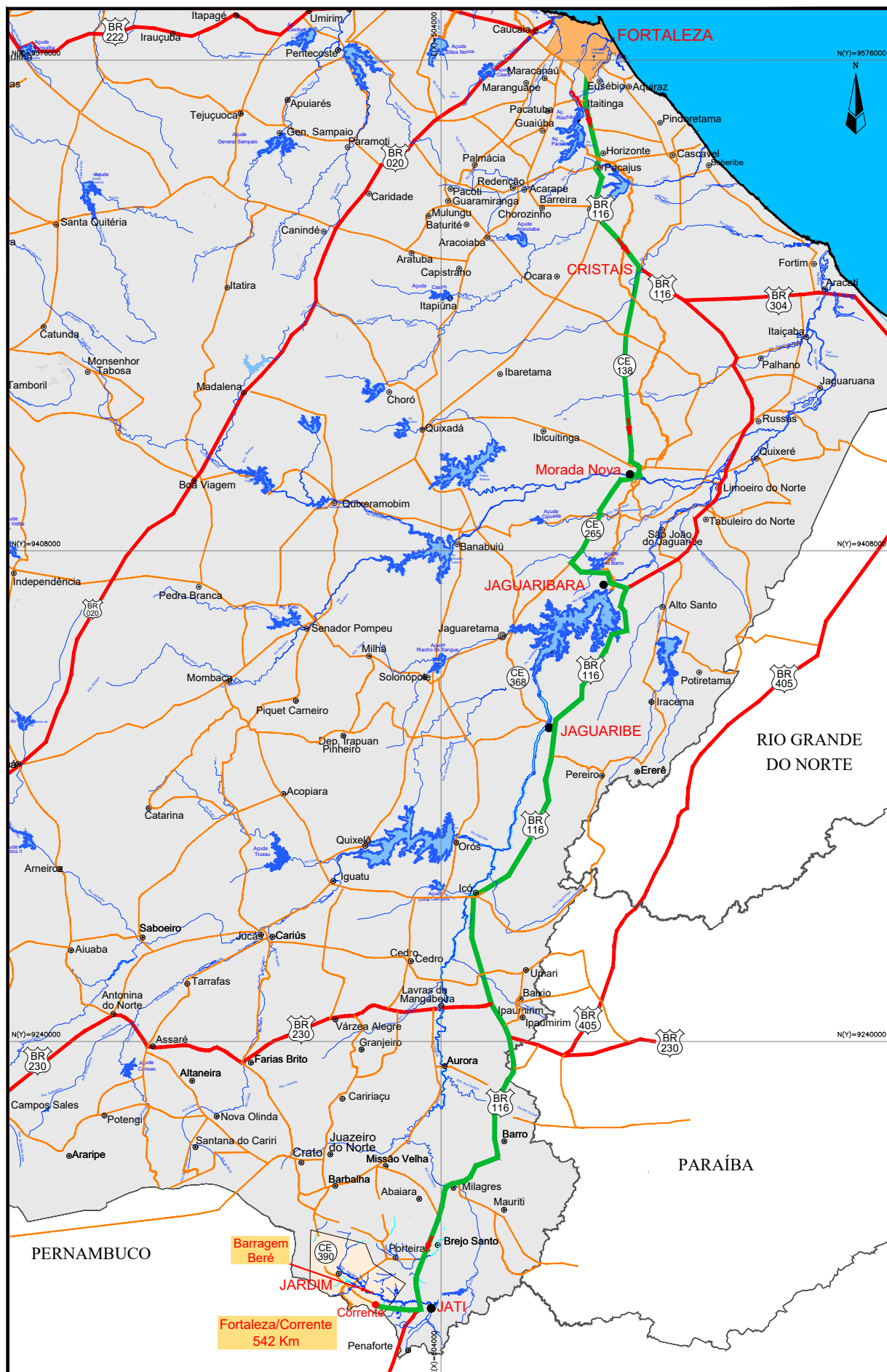


Figura 1.2 - Mapa de Acesso ao Local da Barragem Beré a partir de Fortaleza-CE



## 2 – ESTUDOS GEOLÓGICOS

---

## **2 - ESTUDOS GEOLÓGICOS**

### **2.1 - INTRODUÇÃO**

O presente capítulo trata da execução e consolidação do mapeamento geológico, em escala regional, partindo do mapa geológico estadual com foco na área de abrangência dos eixos alternativos da barragem Beré.

O mapeamento da geologia local foi desenvolvido levando-se em conta a área de abrangência do eixo do barramento e vertedouro das alternativas de implantação da Barragem Beré, tendo como objetivo, o reconhecimento da geologia dos eixos e a definição das características de fundação dos locais estudados para implantação da barragem.

Os Estudos Geológicos consistiram, na compilação, verificação e conhecimento de Mapas e Relatórios elaborados pela CPRM e Governo do Estado do Ceará para o estado, região e município de Jardim.

Na sequência, e, baseado nos mapas e relatórios disponíveis, foi elaborada a descrição das feições da geologia regional, abrangendo os Eixos Alternativos e o planejamento da execução das investigações geotécnicas de campo (sondagens), a serem executadas nestes Eixos, para embasar e facilitar a escolha do Eixo a ser selecionado para elaboração do Anteprojeto da barragem.

### **2.2 - DOCUMENTOS DISPONÍVEIS**

Para adquirir conhecimento da área sob o aspecto geológico, foram pesquisadas, copiladas e utilizadas cartas geológicas e relatórios geológicos da região elaborados pelo DNPM e monografias geológicas que dissertaram sobre as formações rochosas predominantes na região, dados necessários à elaboração dos estudos geológicos preliminares de reconhecimento.

Lista-se a seguir a cartografia e estudos realizados na região e área da bacia hidrográfica do riacho Jardim, cujas informações e dados disponíveis foram utilizadas para a elaboração deste Relatório.

- Mapa Geológico do Estado do Ceará, na escala 1/1.500.000, elaborado pelo Governo do Estado do Ceará, adaptado do Mapa Geológico do estado elaborado pela CPRM em 2003;
- Carta Geológica de FOLHA S.24-Y-D-VI JARDIM, na escala 1/100.000, publicada pela CPRM (2020), e apresentada na **Figura 2.1**, a seguir;
- Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará – Diagnóstico do Município de Jardim, elaborado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil - Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial - Residência de Fortaleza e publicado em outubro/1998.

## 2.3 - ANÁLISE DO MATERIAL GEOLÓGICO

Foram analisados, principalmente, o Mapa Geológico do Estado do Ceará, na escala 1/1.500.000 e a Carta Geológica - FOLHA S.24-Y-D-VI Jardim, na escala 1/100.000.

Apresenta-se a seguir a descrição do contexto geológico do município de Jardim.

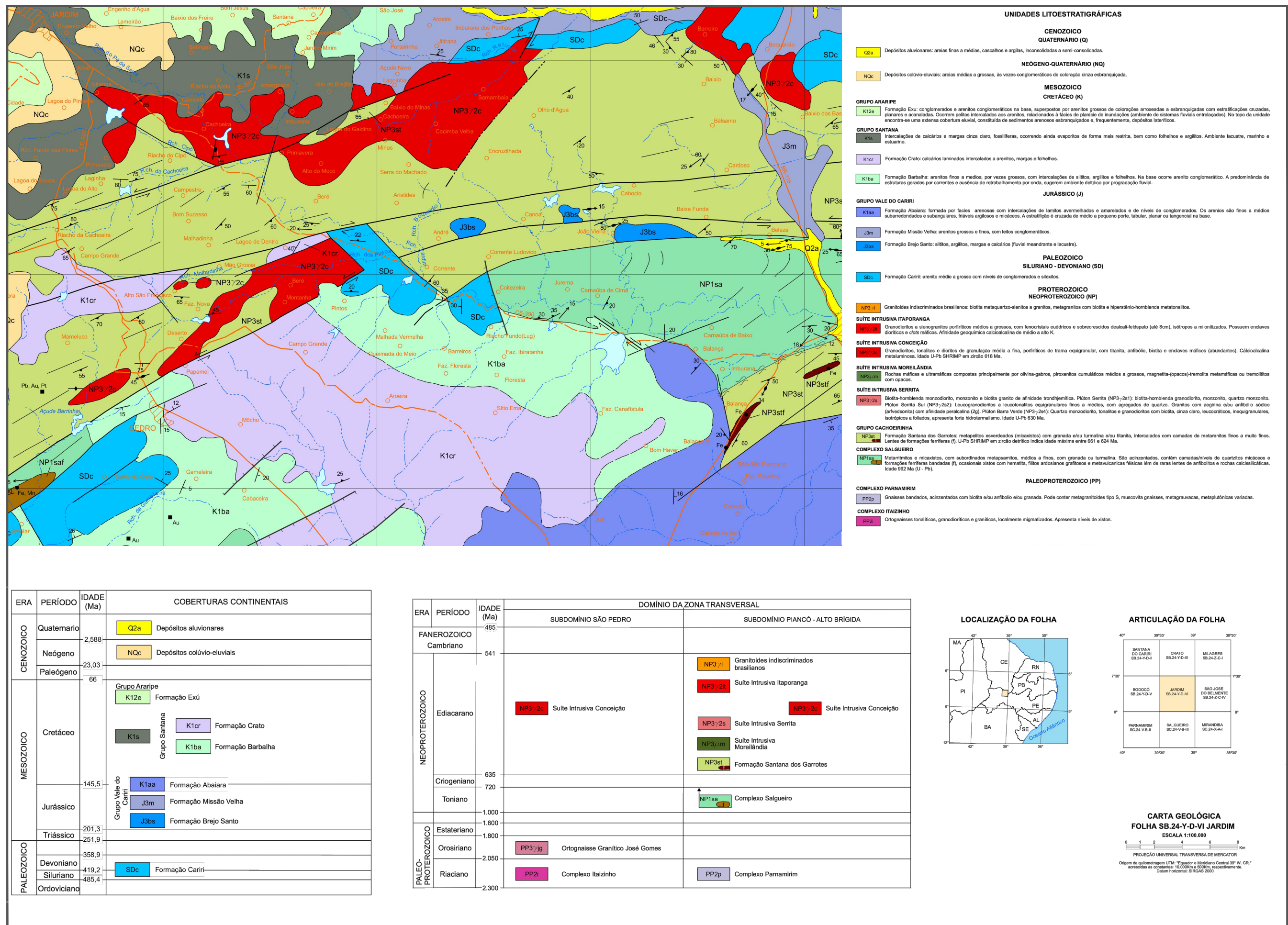
### 2.3.1 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas do Ceará (IPLANCE 1997) e no Plano Estadual de Recursos Hídricos, da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH/CE (1992).

O relevo do município de Jardim tem três zonas distintas divididas da seguinte forma, adotando-se o sentido de oeste para leste:

- Região da Chapada do Araripe: possui altitudes que variam de 960m a 840m, com relevo plano em ascensão, com inclinação média de 1%;
- Região das encostas da Chapada do Araripe: possui altitudes que variam de 840m a 680m, com relevo ondulado em forte ascensão (contrafortes da chapada), com inclinação média de 13%;





- Região mais a oeste na extrema com o município de Jati: possui altitudes que variam de 680m a 480m, com relevo fortemente ondulado em ascensão, com inclinação média de 2%.

Os solos encontrados no município de Jardim são dos tipos litólicos, vertissolos e bruno não-cálcicos. Nestes desenvolve-se a vegetação de caatinga arbórea (floresta caducifólia espinhosa), a mata seca (floresta subcaducifólia tropical pluvial), e a mata úmida (floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular). Encontram-se ainda manchas de cerradão (floresta subcaducifólia tropical xeromorfa) e de carrasco.

### 2.3.2 - GEOLOGIA REGIONAL

Apresenta-se a seguir a sequência Tectono-Estratigráfica extraída da Carta Geológica - FOLHA S.24-Y-D-VI Jardim, elaborada pelo DNPM, caracterizando a geologia regional que está apresentada na **Figura 2.2** a seguir.

### 2.3.3 - GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE JARDIM

O município de Jardim apresenta um quadro geológico relativamente complexo, observando-se em superfície pequenas exposições de rochas do embasamento cristalino, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, de idade pré-cambriana. Sobre esse substrato, repousam sequências de rochas sedimentares, de idades distintas. As mais antigas abrangem sedimentos cretáceos das formações Santana e Exu, componentes da bacia sedimentar da chapada do Araripe.

- **Formação Santana dos Garrotes:** Os sedimentos da Formação Santana dos Garrotes são representados por uma sequência basal constituída de arenitos com intercalações de siltitos, folhelhos e carbonatos; uma sequência intermediária composta de calcários com intercalações de siltitos e folhelhos; e, uma superior constituída de folhelhos calcíferos, calcários laminados, margas e gipsita.

| ERA        | PERÍODO     | IDADE (Ma) | COBERTURAS CONTINENTAIS                                                                                                      |
|------------|-------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CENOZOICO  | Quaternário |            | <b>Q2a</b> Depósitos aluvionares                                                                                             |
|            | Neógeno     | 2,588      | <b>NQc</b> Depósitos colúvio-eluviais                                                                                        |
|            | Paleógeno   | 23,03      |                                                                                                                              |
| MESOZOICO  |             | 66         |                                                                                                                              |
|            | Cretáceo    |            | Grupo Araripe<br><b>K12e</b> Formação Exú                                                                                    |
|            |             |            | Grupo Santana<br><b>K1s</b> Formação Crato<br><b>K1ba</b> Formação Barbalha                                                  |
|            |             | 145,5      |                                                                                                                              |
|            | Jurássico   |            | Grupo Vale do Cariri<br><b>K1aa</b> Formação Abaiara<br><b>J3m</b> Formação Missão Velha<br><b>J3bs</b> Formação Brejo Santo |
|            |             | 201,3      |                                                                                                                              |
| PALEOZOICO | Triássico   | 251,9      |                                                                                                                              |
|            |             | 358,9      |                                                                                                                              |
|            | Devoniano   | 419,2      | <b>SDc</b> Formação Cariri                                                                                                   |
|            | Siluriano   | 485,4      |                                                                                                                              |
|            | Ordoviciano |            |                                                                                                                              |

**Figura 2.2 - Relações Tectono-Estratigráficas**

- Formação Exu:** A Formação Exu repousa sobre os sedimentos da Formação Santana, sendo constituída de arenitos de granulação fina a grossa, por vezes conglomerática. As sequências mais novas compreendem sedimentos arenosos a areno-argilosos, localmente conglomeráticos, inconsolidados, constituintes das coberturas terció-quaternárias que ocorrem sob a forma de manchas esparsas, ao longo da região e, das coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas nos principais cursos de água que drenam o município.

#### 2.3.4 - HIDROGEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE JARDIM

No município de Jardim pode-se distinguir três domínios hidro geológicos distintos: Rochas sedimentares, Rochas cristalinas e depósitos Aluvionares.





- **Rochas Sedimentares:** As rochas sedimentares são as mais importantes como aquífero. Caracterizam-se por possuírem uma porosidade primária e, nos termos arenosos, uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água para o município. Na região do Cariri, o Grupo Jardim é considerado a unidade hidrogeologia mais importante e mais perfurada para abastecimento, detendo vazões que podem alcançar até 300 m<sup>3</sup>/h. As formações Santana e Exu apresentam-se como alternativas importantes para captação de água subterrânea;
- **Rochas Cristalinas:** As rochas cristalinas representam o aquífero fissural. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maioria das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidro geológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem;
- **Depósitos Aluvionares:** Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidro geológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas. O principal riacho do município é o Jardim, onde estão localizados estes aluviões e os eixos estudados da futura Barragem Beré.

### 2.3.5 - GEOLOGIA LOCAL DOS EIXOS ALTERNATIVOS

Apresenta-se a seguir a **Figura 2.3** com o mapeamento Geológico da região dos Eixos Alternativos da Barragem Beré, que foi feita com auxílio da Carta Geológica - FOLHA S.24-Y-D-VI Jardim e com as observações de campo, são elas:

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• NP3st</li></ul> | Rochas da era Neoproterozoica, período Ediacarano, subdomínio Piancó-Alto Brígida, grupo Cachoeirinha, Formação Santana dos Garrotes. Classificamos como rocha Filítica quartzosa que está presente nos sítios dos eixos 01, 02 e 02a |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• SDC</li></ul>   | Rochas da era Paleozoica, período Siluriano, Formação Cariri. Classificados como arenito médio a grosso, com níveis conglomeráticos e está presente nas ombreiras esquerda dos Eixos 2b e 3b e nas duas ombreiras do Eixo 3a.         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• K1cr</li></ul>  | Rochas da era Paleozoica, Período Cretáceo, Grupo Santana dos Garrotes, Formação Crato. Classificamos como rocha Filítica quartzosa que está presente nas ombreiras direita dos Eixos 2b e 3b                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Q2a</li></ul>   | Era Cenozóico, Período Quaternário. Classificados como depósito aluvionares com areias finas e médias, cascalhos e argilas e está presente no leito do riacho Jardim e em todos Eixos Alternativos.                                   |

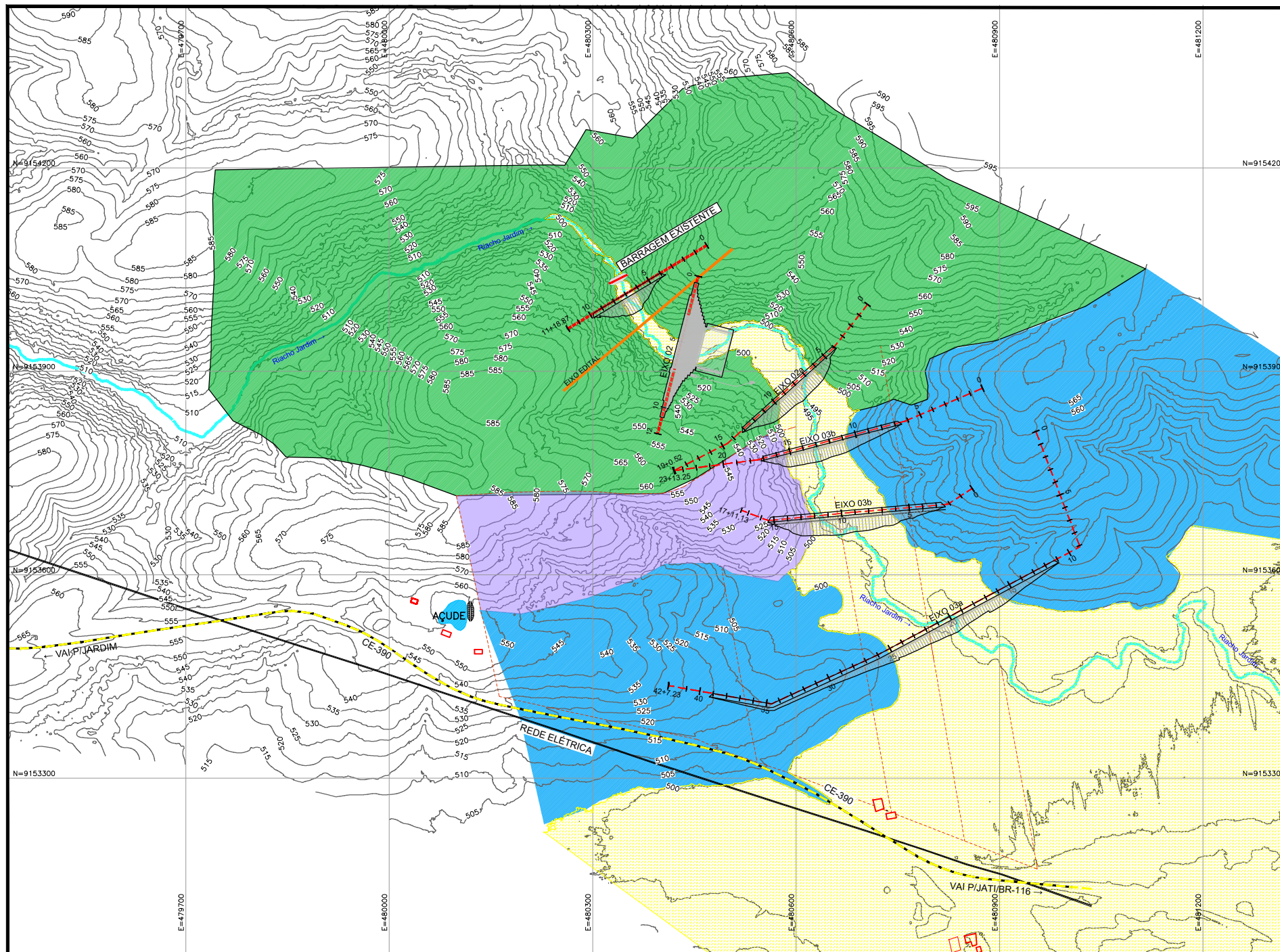


Figura 2.3 – Geologia Local da Barragem Beré



## **3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

---

---

### **3 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

#### **3.1 - INTRODUÇÃO**

Os estudos geotécnicos consistiram na realização de sondagens a pá e picareta - SPP, sendo que foram executadas no Eixo 03a com retroescavadeira, sondagens à percussão e sondagens rotativas. Nos serviços de sondagens rotativas foram executados, a cada 2 ou 3 metros de penetração, os ensaios de perda d'água.

Os trabalhos geotécnicos foram desenvolvidos de acordo com os seguintes procedimentos:

- As sondagens feitas com poços de inspeção (a pá e picareta), ou máquina retroescavadeira, foram efetuadas até o impenetrável (topo rochoso), para cada situação e, em seguida, colhidas amostras de cada camada diferente, para realização de ensaios geotécnicos, de acordo com o plano de investigação;
- As sondagens à percussão foram executadas com circulação d'água e cravação de tubos de revestimento de 2 1/2" de diâmetro interno, determinado, a cada metro de profundidade, a resistência à penetração das camadas de solos perfuradas. As sondagens prosseguiram até atingir o impenetrável (topo rochoso);
- As sondagens rotativas foram executadas com diâmetro NX e geraram testemunhos que permitem a identificação das características e descontinuidades do maciço rochoso. Foram realizadas também no interior das perfurações os ensaios de perdas d'água (Lugeon).

Foram elaboradas Planilhas com a descrição dos diferentes materiais perfurados, as resistências à penetração e outras informações relevantes.

Foram elaborados os "Logs" de Sondagem e desenho de caracterização geológica-geotécnica das fundações e ombreiras da barragem.



### 3.2 - HISTÓRICO DAS AÇÕES DE CAMPO

Com a indicação do Eixo no Edital de licitação e, desde o início dos trabalhos de campo e escritório, a equipe técnica designada pela empresa IBI, para elaboração do Projeto Executivo da Barragem Beré, sabia que as condições geológicas, geotécnicas e, principalmente a formação do vale em “V”, um “cânion”, que se estende por quilômetros a montante do eixo indicado, mostrava que a barragem deveria ser em CCR com altura superior a 30,0m e que o maciço da barragem incorporaria o vertedouro desta.

A dificuldade de execução da barragem, no local indicado no Edital, seria a construção das estradas de acesso ao sítio da barragem, em vários níveis, durante a construção, com extensão de até 450 metros, pois os taludes do “cânion”, pelo qual atravessa o riacho Jardim, tem declividades muito elevadas e é constituído de pequena camada de solos seguida de rocha, ou, muitas vezes, de rocha aflorando, encarecendo sobremaneira a construção destes acessos e, conseqüentemente, aumentando os custos de construção do empreendimento.

Utilizando-se critérios técnicos (morfologia e geologia do boqueirão, altura do barramento, volume acumulado, tipo de barramento, localização do vertedouro, etc.), foram estudados vários eixos alternativos para a barragem Beré, a saber:

- **Eixo 01** : A montante do indicado no Edital e distante 51,0m deste;
- **Eixo 02**: A jusante do Eixo do Edital e distante 74,0m deste;
- **Eixo 02a**: A jusante do Eixo do Edital e distante 248,0m deste;
- **Eixo 02b**: A jusante do Eixo do Edital e distante 345,0m deste;
- **Eixo 03b**: A jusante do Eixo do Edital e distante 450,0m deste;
- **Eixo 03a**: A jusante do Eixo do Edital e distante 661,0m deste.

Como o Eixo 03a se mostrou bem mais favorável, em termos de simplicidade de execução e acesso, as investigações geotécnicas foram iniciadas por ele.



Com os resultados das sondagens dos eixos, em aluvião, mostrando as profundidades deste, os eixos foram sendo investigados, um a um, na sequência, em direção a montante, até que as profundidades do solo aluvial fossem satisfatórias e mais econômica para implantação do empreendimento. Esta foi a diretriz do planejamento das investigações de campo, que será apresentada a seguir.

### 3.2.1 - EIXO 03A

O Eixo 03a, mostrou-se bastante favorável pelas condições apresentadas e, por ser uma alternativa em barragem de terra, mais baixa 10m em relação às outras alternativas pois, por estar após a saída do “canion” a área da bacia hidráulica proporciona maior acumulação de água, para uma altura menor. Contudo, a maior extensão da barragem e a localização do sangradouro escavado na ombreira direita, próximo a CE-390, são fatores negativos para este eixo.

As condições geomorfológicas do boqueirão indicaram que o vertedouro deveria ser localizado na ombreira direita, mas o dimensionado para as vazões de 1.080 m<sup>3</sup>/s para cheia milenar e 1.848 m<sup>3</sup>/s para cheia decamilenar, bem como a proximidade da estrada estadual CE-390, inviabilizaram esta alternativa de locação do vertedouro.

Tentou-se conceber para o Eixo 03a a opção de barragem de terra com vertedouro em CCR no meio do maciço, porém esta alternativa foi também inviabilizada pelo não atendimento ao volume do maciço pelas jazidas de solos estudadas na região, com distancias de, aproximadamente, 3,0 km do eixo da barragem. Concluiu-se que a barragem deveria ser em CCR, pela abundância de rocha nas proximidades.

Foram executadas investigações geotécnicas no sítio do Eixo 03a, que se apresentou com aluviões espessos, principalmente quando foi executada a sondagem a percussão que chegou na rocha a 9,43m de profundidade. Nestas condições de fundação, a barragem teria uma altura de 30,0m e o volume de CCR ficaria acima de 93 mil m<sup>3</sup>, inviabilizando o investimento.

### 3.2.2 - EIXO 03B

Com o Eixo 03a descartado, também para barragem em CCR, passou-se para o Eixo 03b, situado 211m a montante do Eixo 03a, na tentativa de viabilizar um local na saída do “cânion”. Nesta posição, foram realizadas quatro sondagens a percussão, sendo que duas tiveram profundidades de rocha a 8,20m e 9,30m, inviabilizando também este eixo, pois nestas condições de fundação, a barragem teria uma altura de 40,0m e o volume de CCR ficaria acima de 90 mil m<sup>3</sup>, inviabilizando o investimento.

### 3.2.3 - EIXO 02B

Com o Eixo 03b descartado, para barragem em CCR, passou-se para o Eixo 02b, situado 105m a montante do Eixo 03b, na tentativa de viabilizar um local próximo a saída do “cânion”. Nesta posição, foram realizadas duas sondagens a percussão que tiveram profundidades de rocha a 8,05m e 10,15m. Nestas condições de fundação, a barragem teria uma altura de 42,0m e o volume de CCR ficaria acima de 78 mil m<sup>3</sup>, inviabilizando o investimento.

### 3.2.4 - EIXO 02A

Com o Eixo 02b descartado para barragem em CCR, passou-se para o Eixo 02a, situado 97,0m a montante do Eixo 02b. Neste eixo, duas sondagens a percussão tiveram profundidades de rocha a 6,40m e 9,30m, inviabilizando também este local, pois nestas condições de fundação, a barragem teria uma altura de 42,0m e o volume de CCR ficaria acima de 72,7 mil m<sup>3</sup>, inviabilizando o investimento.

### 3.2.5 - EIXO 02

Com o Eixo 02a descartado para barragem em CCR, passou-se para o Eixo 02, situado 174,0m a montante do Eixo 02a. Neste eixo, as 10 sondagens a pá e picareta realizadas, atingiram no máximo a profundidade de 1,10m de solo aluvial viabilizando o Eixo 02. Escolhido o Eixo 02, foram programadas e executadas as sondagens rotativas, com a execução, também, dos ensaios de perda d'água.

As investigações geotécnicas realizadas nos locais dos Eixos Alternativos da barragem Beré promoveram a identificação e compreensão das características e peculiaridades do solo de fundação e do substrato rochoso dos sítios destes Eixos, visando à escolha do local a ser desenvolvido o Projeto Executivo e finalmente a melhor concepção técnica e econômica do tipo de barramento mais adequado e seguro para o local escolhido.

### 3.3 - SONDAgens REALIZADAS NOS EIXOS ALTERNATIVOS

O **Quadro 3.1** mostra o número e a soma das profundidades das sondagens executadas nos eixos alternativos estudados. Os resultados das investigações geotécnicas estão apresentados nos Anexos do Volume 3 - Estudos Geológicos Geotécnicos da Fase A – Elaboração dos Estudos Básicos e no TOMO II Anexos deste Relatório.

**Quadro 3.1 – Resumo das Sondagens Executadas nos Eixos Estudados**

| Nº     | EIXO BARRÁVEL | POÇOS DE INSPEÇÃO |       |             |       | SONDAGEM A PERCUSSÃO |       | SONDAGEM ROTATIVA |       |
|--------|---------------|-------------------|-------|-------------|-------|----------------------|-------|-------------------|-------|
|        |               | PÁ E PICARETA     |       | COM MÁQUINA |       |                      |       |                   |       |
|        |               | Nº                | H (m) | Nº          | H (m) | Nº                   | H (m) | Nº                | H (m) |
| 1      | EIXO 01       |                   |       |             |       |                      |       |                   |       |
| 2      | EIXO 02       | 10                | 8,00  |             |       |                      |       | 9                 | 72,50 |
| 3      | EIXO 02a      |                   |       |             |       | 4                    | 22,50 |                   |       |
| 4      | EIXO 02b      |                   |       |             |       | 4                    | 23,13 |                   |       |
| 5      | EIXO 03a      |                   |       | 17          | 21,20 | 1                    | 9,43  |                   |       |
| 6      | EIXO 03b      |                   |       |             |       | 4                    | 23,22 |                   |       |
| TOTAIS |               | 10                | 8,00  | 17          | 21,20 | 13                   | 78,28 | 9                 | 72,50 |

O **Quadro 3.1** mostra que foram realizadas 49 prospecções mecânicas, que totalizam 179,98m de profundidades, distribuídas ao longo dos sítios dos 6 (seis) eixos alternativos estudados para o barramento.

No Eixo 01 não foram feitas investigações geotécnicas, por ter sido cumprida as metas da diretriz do planejamento das investigações de campo.

No Eixo 02 (adotado) foram realizadas 19 prospecções mecânicas, sendo 10 sondagens à pá e picareta, 9 sondagens rotativas. Nos Eixos 02a, 02b e 03b foram

realizadas 4 sondagens à percussão em cada um e no Eixo 03a foi realizada somente uma sondagem a percussão e 17 poços com máquina escavadeira.

A localização de todos os furos da campanha de sondagens é apresentada nos Desenhos BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-01, BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-02 e BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-03, que fazem parte do TOMO III DESENHOS deste Relatório.

Todos os furos de sondagem foram referenciados aos eixos topográficos implantados e tiveram suas coordenadas UTM registradas, ver TOMO II - ANEXOS, boletins de sondagens.

As sondagens investigaram a faixa superficial e fundação da barragem, até uma profundidade máxima da ordem de 9,40 metros, suficiente para definição das condições de contorno do projeto da barragem.

Para avaliar a permeabilidade dos solos da fundação da Barragem e obter informações qualitativas sobre a circulação de água através das fissuras do substrato rochoso, foram realizados ensaios de perda d'água sob pressão (LUGEON), nos furos de sondagens rotativas, executados no Eixo 02 (selecionado).

### 3.3.1 - POÇOS DE INSPEÇÃO

Os poços de Inspeção foram executados de duas maneiras: 10 poços a Pá e Picareta no Eixo 02 e 17 poços com Máquina Escavadeira no Eixo 03a, todas executadas até o impenetrável, que pode ser o topo rochoso ou uma zona de transição entre o material de 2ª categoria e 3ª categoria. O **Quadro 3.2** a seguir mostra um resumo destes poços de inspeção.

**Quadro 3.2 – Profundidade dos Poços de Inspeção dos Eixos (m)**

| Nº | EIXO BARRÁVEL | POÇOS DE INSPEÇÃO     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|---------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |               | POÇOS A PÁ E PICARETA |      |      |      |      |      |      |      |      |      | COM MÁQUINA ESCAVADEIRA |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|    |               | 1                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 1                       | 2    | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| 1  | EIXO 01       |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2  | EIXO 02       | 0,40                  | 0,80 | 1,00 | 1,10 | 0,80 | 1,10 | 0,70 | 0,80 | 0,60 | 0,70 |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3  | EIXO 02a      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4  | EIXO 02b      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5  | EIXO 03a      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,50                    | 0,90 | 3,10 | 1,6 | 3,20 | 0,80 | 3,20 | 1,10 | 1,00 | 0,60 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 1,10 | 1,00 | 0,60 | 0,40 |
| 6  | EIXO 03b      |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

### 3.3.2 - SONDAGENS À PERCUSSÃO

As 13 sondagens à percussão na área dos 5 (cinco) eixos de barramento investigados totalizaram 78,28m, representando uma espessura média de 6,02m de solo penetrável a tal ferramenta.

No **Quadro 3.3**, a seguir, são relacionadas as sondagens percussivas executadas nos eixos alternativos do barramento.

**Quadro 3.3 – Profundidades das Sondagens SPT nos Eixos Alternativos (m)**

| Nº            | EIXO BARRÁVEL | SONDAGENS A PERCUSSÃO - SPT |      |              |      |
|---------------|---------------|-----------------------------|------|--------------|------|
|               |               | 1                           | 2    | 3            | 4    |
| 1             | EIXO 01       |                             |      |              |      |
| 2             | EIXO 02       |                             |      |              |      |
| 3             | EIXO 02a      | 4,50                        | 6,40 | 9,30         | 2,30 |
| 4             | EIXO 02b      | 1,48                        | 3,45 | 10,15        | 8,05 |
| 5             | EIXO 03a      | 9,43                        |      |              |      |
| 6             | EIXO 03b      | 1,65                        | 8,20 | 9,30         | 4,07 |
| <b>TOTAIS</b> |               | <b>TOTAL</b>                |      | <b>78,28</b> |      |

### 3.3.3 - SONDAGENS ROTATIVAS

No Eixo 02, escolhido para elaboração do Projeto Executivo da Barragem Beré, foram executadas 9 (nove) sondagens rotativas, totalizando 72,50m.

No **Quadro 3.4** apresentado a seguir, são relacionadas as sondagens rotativas, com as respectivas profundidades realizadas no sítio do Eixo 02. As sondagens executadas possuem profundidades variando de 6,50m a 9,40m.

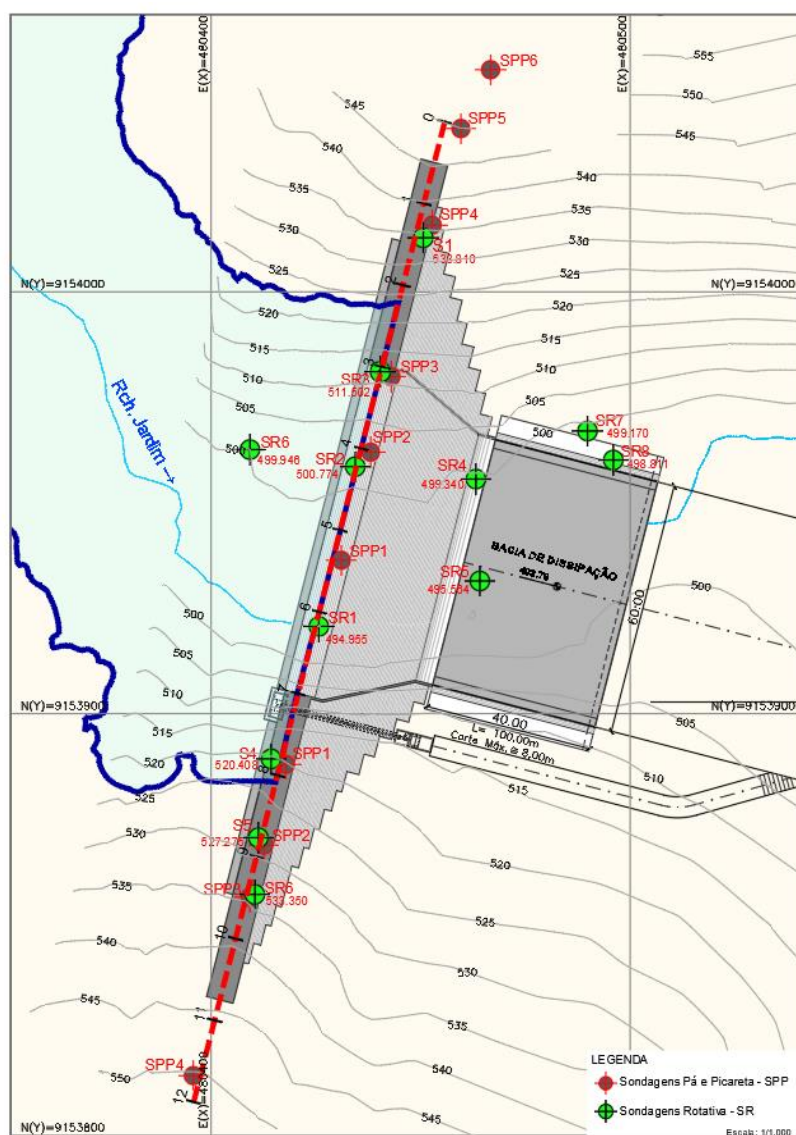
A **Figura 3.1**, apresentada a seguir, mostra a localização das sondagens executadas no Eixo 02 (selecionado) que foram referenciadas ao estaqueamento do eixo e das seções levantadas.

### 3.3.4 - ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA

Nos furos de sondagens rotativas foram executados 10 (dez) ensaios de perda d'água sob pressão, sendo 02 no Furo SR-1 e um ensaio nos demais furos .

**Quadro 3.4 - Eixo 02 da Barragem Beré - Sondagens Rotativas Executadas (m)**

| Nº           | EIXO BARRÁVEL | SONDAGENS ROTATIVAS |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|---------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              |               | 1                   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 1            | EIXO 01       |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2            | EIXO 02       | 9,00                | 9,40 | 8,00 | 9,20 | 7,00 | 7,40 | 6,50 | 8,00 | 8,00 |
| 3            | EIXO 02a      |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4            | EIXO 02b      |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5            | EIXO 03a      |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6            | EIXO 03b      |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>72,50</b>        |      |      |      |      |      |      |      |      |



**Figura 3.1 – Localização das Sondagens Executadas no Eixo 02**





## **4 - ESTUDOS DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS**

---

## 4 - ESTUDOS DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS

### 4.1 - INTRODUÇÃO

Os estudos das ocorrências de materiais para a utilização na construção da barragem foram iniciados por um simples reconhecimento de área em volta do eixo do barramento, indicado no Edital, de modo que fossem selecionadas as ocorrências potencialmente aproveitáveis, levando-se em conta a qualidade do material e os volumes disponíveis.

Ficou constatado que próximo ao eixo indicado pela SRH-CE só existe rocha, que inicialmente não se sabia que era competente para construção de barragens, tanto em CCR, como zoneada ou para a proteção de taludes em barragem de terra e construção de filtros e concreto das obras. Próximo ao eixo indicado não foi constatado a presença de jazidas de areias de rio e jazidas de solos.

Foi então ampliado o raio de ação da equipe de geotecnia instalada no campo para investigar as jazidas de solos, areias de rio e pedreiras.

### 4.2 - JAZIDAS DE SOLOS

Visando a construção da barragem Beré em maciço de terra, ou zoneada, foi investigada a ocorrência na região de jazidas de solos, ver desenho BERÉ-DES-BAR-PCO-JAZ-01, onde estão identificadas as seguintes jazidas:

- **Jazida do Ivo:** Localizada nas coordenadas  $X=480.567$  e  $N=9.153.507$  (centro de massa), no Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=1,03$  m, Área  $A=18.456$  m<sup>2</sup>, Volume Bruto  $V_{\text{Bruto}}=18.917$  m<sup>3</sup> e  $V_{\text{Líquido}}=13.242$  m<sup>3</sup>;
- **Jazida 01 :** Localizada nas coordenadas  $X=480.344$  e  $N=9.153.533$  (centro de massa), **distante 724,0m** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=0,56$  m, Área  $A=20.519$  m<sup>2</sup>, Volume Bruto  $V_{\text{Bruto}}=11.579$  m<sup>3</sup> e  $V_{\text{Líquido}}=8.105$  m<sup>3</sup>;

- **Jazida 02a:** Localizada nas coordenadas  $X=479.505$  e  $N=9.152.937$  (centro de massa), **distante 1.574,0m** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=0,96$  m, Área  $A=300.379$  m<sup>2</sup>, Volume Bruto  $V_{\text{Bruto}}=289.115$  m<sup>3</sup> e  $V_{\text{Líquido}}=202.381$  m<sup>3</sup>;
- **Jazida 02:** Localizada nas coordenadas  $X=478.761$  e  $N=9.152.746$  (centro de massa), **distante 3.619,0m** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=0,78$  m, Área  $A=199.756$  m<sup>2</sup>, Volume Bruto  $V_{\text{Bruto}}=155.810$  m<sup>3</sup> e  $V_{\text{Líquido}}=109.067$  m<sup>3</sup>;
- **Jazida 03:** Localizada nas coordenadas  $X=487.217$  e  $N=9.149.298$  (centro de massa), **distante 8.613,0m** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=2,0$  m, Área  $A=360.000$  m<sup>2</sup>, Volume Bruto  $V_{\text{Bruto}}=720.000$  m<sup>3</sup> e  $V_{\text{Líquido}}=504.000$  m<sup>3</sup>.

Apresentamos o **Quadro 3.5** mostrando todas sondagens executadas a Trado em cada Jazida, as áreas das jazidas e os volumes bruto e líquido destas.

#### 4.3 - JAZIDAS DE AREIAS DE RIO

As jazidas de areias de rio identificadas na região, destinadas a construção de filtros em barragem de maciço de terra, ou zoneada, e destinadas também para confecção dos concretos, estão situadas no riacho Retirania e no riacho Porteiras, ver desenho BERÉ-DES-BAR-JAZ-PLO-01, que tem as seguintes características:

- **Jazida do Riacho Retirania:** Localizada nas coordenadas  $X=486.953$  e  $N=9.160.388$  (centro de massa), **distante 21,59 km** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=2,50$  m, Área  $A=75.440$  m<sup>2</sup> e Volume  $V=188.600$  m<sup>3</sup>;
- **Jazida do Riacho Porteiras:** Localizada nas coordenadas  $X=490.168$  e  $N=9.164.720$  (centro de massa), **distante 33,14 km** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=2,70$  m, Área  $A=74.635$  m<sup>2</sup> e Volume  $V=201.514$  m<sup>3</sup>.



**Quadro 4.1 - Sondagens a Trado das Jazidas - Áreas e Volumes**

| SSP                     | COORDENADAS |           | ALTURAS DOS POÇOS (m) |             |             | ÁREA DA JAZIDA (m²) | VOLUME BRUTO DA JAZIDA (m³) | VOLUME LÍQUIDO DA JAZIDA (m³) | DIST. PARA EIXO 3a (Km) |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                         | X           | Y         | H Total               | H 1ª Cat    | H 2ª Cat    |                     |                             |                               |                         |
| <b>JAZIDA - SR. IVO</b> |             |           | <b>1,03</b>           | <b>0,90</b> | <b>1,25</b> | <b>18.456,00</b>    | <b>18.917,00</b>            | <b>13.242,00</b>              | <b>0,000</b>            |
| 1                       | 480.513     | 9.153.599 | 0,50                  | 0,50        |             |                     |                             |                               |                         |
| 2                       | 480.543     | 9.153.584 | 1,30                  | 1,00        | 1,30        |                     |                             |                               |                         |
| 3                       | 480.576     | 9.153.592 | 1,20                  | 1,00        | 1,20        |                     |                             |                               |                         |
| 4                       | 480.638     | 9.153.665 | 1,10                  | 1,10        |             |                     |                             |                               |                         |
| <b>JAZIDA - 1</b>       |             |           | <b>0,56</b>           | <b>0,34</b> | <b>0,59</b> | <b>20.519,00</b>    | <b>11.579,00</b>            | <b>8.105,00</b>               | <b>0,724</b>            |
| 1                       | 480.220     | 9.153.517 | 0,50                  | 0,20        | 0,50        |                     |                             |                               |                         |
| 2                       | 480.273     | 9.153.507 | 0,50                  | 0,30        | 0,50        |                     |                             |                               |                         |
| 3                       | 480.310     | 9.153.507 | 0,40                  | 0,20        | 0,40        |                     |                             |                               |                         |
| 4                       | 480.321     | 9.153.540 | 0,60                  | 0,40        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 5                       | 480.311     | 9.153.511 | 0,20                  | 0,20        |             |                     |                             |                               |                         |
| 6                       | 480.360     | 9.153.515 | 0,60                  | 0,30        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 7                       | 480.368     | 9.153.545 | 0,60                  | 0,40        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 8                       | 480.403     | 9.153.532 | 0,70                  | 0,40        | 0,70        |                     |                             |                               |                         |
| 9                       | 480.394     | 9.153.562 | 0,60                  | 0,60        |             |                     |                             |                               |                         |
| 10                      | 480.391     | 9.153.560 | 0,60                  | 0,60        |             |                     |                             |                               |                         |
| 11                      | 480.410     | 9.153.582 | 0,70                  | 0,40        | 0,70        |                     |                             |                               |                         |
| 12                      | 480.454     | 9.143.589 | 0,70                  | 0,40        | 0,70        |                     |                             |                               |                         |
| 13                      | 480.478     | 9.153.554 | 0,60                  | 0,20        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 14                      | 480.496     | 9.153.594 | 0,60                  | 0,20        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| <b>JAZIDA - 2</b>       |             |           | <b>0,78</b>           | <b>0,44</b> | <b>0,87</b> | <b>199.756,00</b>   | <b>155.810,00</b>           | <b>109.067,00</b>             | <b>3,619</b>            |
| 1                       | 478.549     | 9.152.896 | 0,70                  | 0,70        |             |                     |                             |                               |                         |
| 2                       | 478.656     | 9.152.866 | 0,80                  | 0,80        |             |                     |                             |                               |                         |
| 3                       | 478.755     | 9.152.849 | 1,00                  | 1,00        |             |                     |                             |                               |                         |
| 4                       | 478.849     | 9.152.837 | 0,80                  | 0,30        | 0,80        |                     |                             |                               |                         |
| 5                       | 478.955     | 9.152.838 | 0,90                  | 0,15        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 6                       | 478.955     | 9.152.904 | 0,90                  | 0,30        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 7                       | 478.860     | 9.152.948 | 0,80                  | 0,30        | 0,80        |                     |                             |                               |                         |
| 8                       | 478.861     | 9.152.736 | 0,90                  | 0,10        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 9                       | 478.963     | 9.152.737 | 0,90                  | 0,20        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 10                      | 478.928     | 9.152.646 | 0,90                  | 0,20        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 11                      | 478.587     | 9.152.979 | 0,40                  | 0,40        |             |                     |                             |                               |                         |
| 12                      | 478.684     | 9.152.985 | 0,70                  | 0,40        | 0,70        |                     |                             |                               |                         |
| 13                      | 478.779     | 9.152.944 | 1,10                  | 0,70        | 1,10        |                     |                             |                               |                         |
| 14                      | 478.817     | 9.152.637 | 1,00                  | 0,30        | 1,00        |                     |                             |                               |                         |
| 15                      | 478.713     | 9.152.643 | 0,90                  | 0,30        | 0,90        |                     |                             |                               |                         |
| 16                      | 478.712     | 9.152.774 | 0,60                  | 0,40        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 17                      | 478.605     | 9.152.799 | 0,60                  | 0,60        |             |                     |                             |                               |                         |
| 18                      | 478.762     | 9.152.551 | 0,50                  | 0,50        |             |                     |                             |                               |                         |
| 19                      | 479.110     | 9.152.849 | 0,50                  | 0,50        |             |                     |                             |                               |                         |
| 20                      | 479.240     | 9.152.848 | 0,70                  | 0,70        |             |                     |                             |                               |                         |
| <b>JAZIDA - 2a</b>      |             |           | <b>0,96</b>           | <b>0,58</b> | <b>1,05</b> | <b>300.379,00</b>   | <b>289.115,00</b>           | <b>202.381,00</b>             | <b>1,574</b>            |
| 21                      | 479.352     | 9.152.871 | 0,60                  | 0,60        |             |                     |                             |                               |                         |
| 22                      | 479.475     | 9.152.913 | 0,80                  | 0,80        |             |                     |                             |                               |                         |
| 23                      | 480.086     | 9.153.050 | 1,80                  | 1,20        | 1,80        |                     |                             |                               |                         |
| 24                      | 479.979     | 9.153.128 | 0,60                  | 0,20        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 25                      | 479.860     | 9.153.098 | 0,60                  | 0,30        | 0,60        |                     |                             |                               |                         |
| 26                      | 479.835     | 9.153.025 | 1,80                  | 0,90        | 1,80        |                     |                             |                               |                         |
| 27                      | 479.722     | 9.153.081 | 0,70                  | 0,40        | 0,70        |                     |                             |                               |                         |
| 28                      | 479.636     | 9.153.128 | 0,80                  | 0,20        | 0,80        |                     |                             |                               |                         |
| <b>JAZIDA - 3</b>       |             |           | <b>2,00</b>           | <b>2,00</b> |             | <b>360.000,00</b>   | <b>720.000,00</b>           | <b>504.000,00</b>             | <b>8,613</b>            |
| <b>TOTAL GERAL</b>      |             |           |                       |             |             | <b>899.110,00</b>   | <b>1.195.421,00</b>         | <b>836.795,00</b>             |                         |

#### 4.4 - PEDREIRAS

As Pedreiras identificadas na região, destinadas a construção de filtros em barragem de maciço de terra, ou zoneada, e destinadas também para confecção dos concretos, estão situadas próximas a cidade de Jati, no município de Jati, ver desenho BERÉ-DES-BAR-PCO-JAZ-01 e tem as seguintes características:

- **Pedreira do Beleza (sendo utilizada pela CLC):** Localizada nas coordenadas  $X=496.394$  e  $N=9.152.098$  (centro de massa), **distante 27,8km** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=5,00$  m, Área explorada atual de  $A=63.563$  m<sup>2</sup>, Área total incluindo a já explorada  $A=528.666$  m<sup>2</sup> e Volume Bruto potencial  $V=2.643.330$  m<sup>3</sup> e Volume Líquido potencial de  $2.114.664$  m<sup>3</sup>;
- **Pedreira do Jati (desativada):** Localizada nas coordenadas  $X=499.988$  e  $N=9.151.567$  (centro de massa), **distante 27,8km** do centro do Eixo 03a, com as seguintes características: Altura Média de  $H=5,00$  m, Área explorada atual de  $A=38.731$  m<sup>2</sup>, Área total incluindo a já explorada  $A=300.380$  m<sup>2</sup> e Volume Bruto potencial  $V=1.501.900$  m<sup>3</sup> e Volume Líquido potencial de  $1.201.520$  m<sup>3</sup>.

Alternativamente, como o Eixo-02 (selecionado) foi concebido com maciço/ vertedouro em CCR, o construtor poderá montar um britador a montante dos eixos barráveis, na área a ser inundada pela bacia hidráulica, e fornecer brita e areia artificial para as obras da barragem.

Para confirmar que a rocha dominante e presente no Eixo-02 e a montante deste pode ser utilizada na construção da Barragem Beré foram executados os seguintes trabalhos laboratoriais: ensaios “Los Angeles” e análise de Petrografia e Mineralogia da rocha. Os resultados estão apresentados no Anexo deste relatório.

##### 4.4.1 - ENSAIOS “LOS ANGELES”

Para fazer os ensaios de abrasão “Los Angeles” em laboratório, foram colhidas duas amostras de 10kg das rochas mais duras presentes na bacia do riacho Beré. As

amostras foram encaminhadas para ensaiar no Laboratório de Mecânica dos Solos e Pavimentação do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará – UFC cujos resultados, apresentados em 21/12/2021 por esta instituição de ensino, estão anexados a este relatório.

Os ensaios foram realizados de acordo com a Norma da ABNT - NBR NM 51/2001 – Agregado Graúdo – Ensaio de Abrasão “Los Angeles” - Amostras 01 e 02: Graduação “E” – 12 esferas – 1000 rotações.

Pelos resultados, podemos afirmar que o complexo rochoso e aflorante que se apresenta no local do Eixo 02 e a montante deste, em termos de abrasão, poderão ser utilizadas no CCR da barragem e outras obras de concreto.

#### 4.4.2 - ANÁLISE PETROGRAFICA E MINERALOGICA

Foram enviadas amostras da rocha para o Laboratório de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Ceará – UFC para análise petrográfica e mineralógica em que seguiu as diretrizes normativas da NBR 15.845/1 (ABNT, 2015) e do Laboratório de Microscopia Eletrônica/LME. A partir da amostra enviada pela IBI foi confeccionada uma lâmina petrográfica delgada no Laboratório de Laminação da Universidade Federal do Pará (UFPA) e, utilizando o Microscópio Petrográfico Nikon Eclipse CI POL, com captura de imagens, foi realizada a caracterização petrográfica e mineralógica da rocha.

##### 4.4.2.1 - Análise Macroscópica

A amostra da rocha estudada, analisada a primeira vista, apresenta cor preta e exibe fratura de coloração branca, entretanto, não é possível a identificação de seus constituintes minerais. Ao ser submetida ao ataque com Ácido Clorídrico (HCl a 10%) a rocha não apresentou efervescência sob condições “in natura”, sendo, imediatamente, descarta a possibilidade de ser de uma rocha carbonática.

##### 4.4.2.2 - Análise Microscópica

O estudo microscópico revelou a existência de uma orientação mineralógica composta por um bandamento e uma fratura que corta perpendicularmente os



bandamentos observados. A estrutura cataclástica e a textura milonítica observadas em lâmina delgada com quantidade de matriz <50% enquadra petrograficamente a rocha estudada como sendo um PROTOMILONITO, com a seguinte composição mineralógica modal:

#### Matriz

- Plagioclásio (Pl) – 25%;
- Quartzo (Qz) -45%;
- Sillimanita (Si) – 28%;
- Opacos (Op) – 2%.

A rocha analisada está inserida no grupo das rochas cataclásticas que compreendem: as Brechas de Falha, os Cataclasitos e os Milonitos, ver Fotomicrografia da amostra analisada na Figura 4.1 apresentada a seguir .

Estas rochas são formadas a partir da fragmentação e recristalização dos minerais durante o metamorfismo dinâmico, no caso dos milonitos eles são classificados de acordo com a relação porfiroclastos/matriz:

- Protomilonitos <50%;
- Milonitos > 50% e <90%;
- Ultramilonitos >90%.

Ao longo dos estudos realizados para proceder a caracterização petrográfica e mineralógica foram utilizados os seguintes equipamentos devidamente calibrados:

- a) Lupa Nikon - Modelo SMZ18 - aumentos: 7,5x e 135x;
- b) Microscópio Petrográfico Nikon - Modelo Eclipse CI POL - Aumentos: 5x, 10x, 20x e 50x.

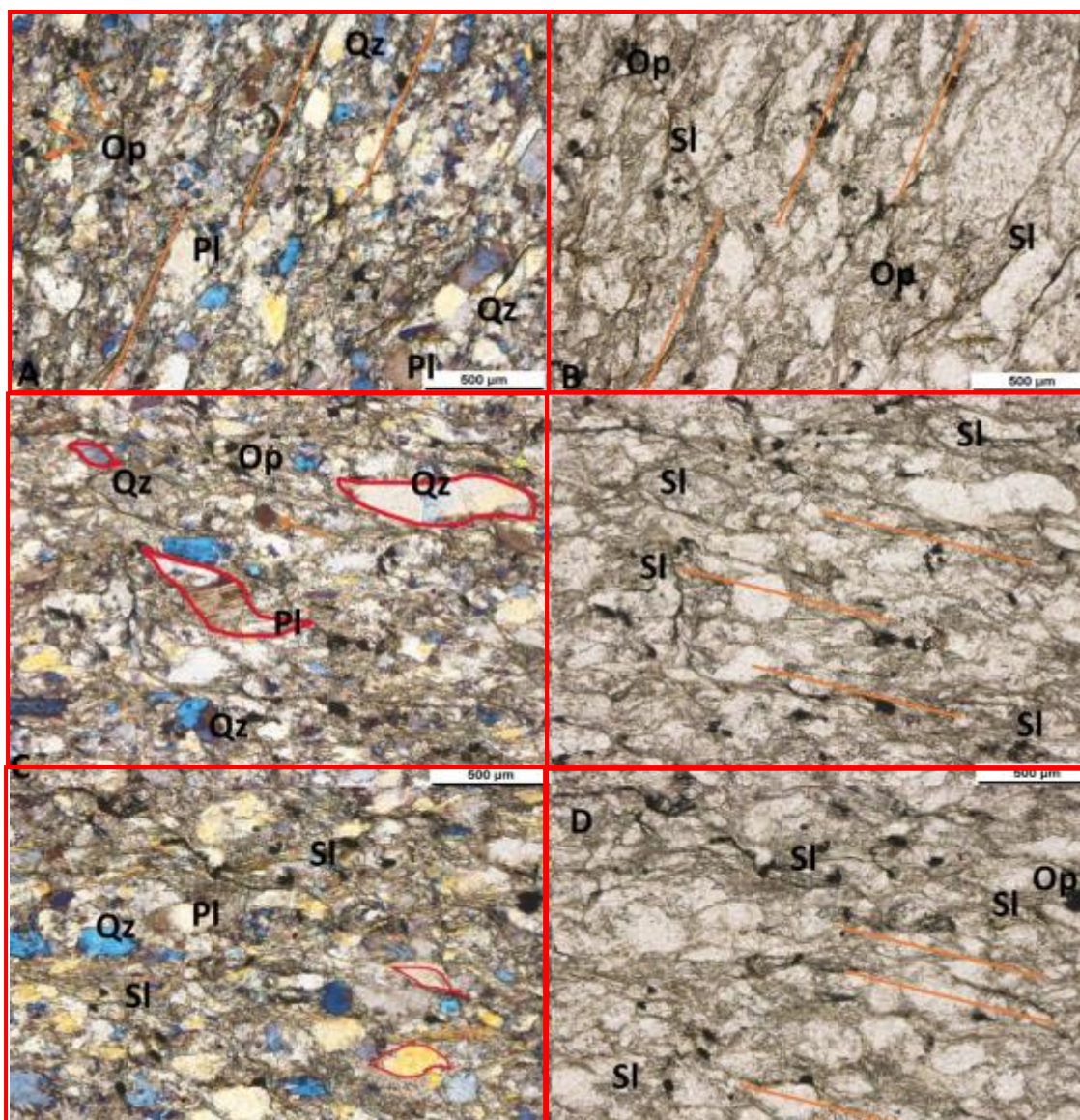


Figura 4.1 – Fotomicrografia da amostra analisada (A, B, C, D, E e F)



**ANEXOS**

---



## **ANEXO-1 - POÇOS DE INSPEÇÃO**

---

---



## **1.1-SONDAGENS A PÁ E PICARETA DOS EIXOS ALTERNATIVOS**

---



### 1.1.1 - BOLETIM

---

---





## EIXO 2

---

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - SPP**  
**EIXO 2 - OMBREIRA DIREITA**

| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 001                     |                  |        | 480414         | 9153889        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 0,40                    | Silte com filito |        |                |                |
| 0,50                    | Filito           |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                      |                  |        | 480412         | 9153869        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 0,40                    | Silte Arenoso    |        |                |                |
| 0,80                    | Filito           |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                      |                  |        | 480411         | 9153856        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 0,80                    | Silte com filito |        |                |                |
| 1,00                    | Filito           |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                      |                  |        | 480394         | 9153816        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 1,10                    | Silte com filito |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                         |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                         |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |
|                         |                  |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - SPP**  
**EIXO 2 - OMBREIRA ESQUERDA**

| FURO                    | Nº.                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|---------------------------------|------|--------|----------------|----------------|
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 001                     |                                 |      |        | 480431         | 9153936        |
| <b>PROF.</b>            | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | Aluvião com material depositado |      |        |                |                |
| 0,50                    | Filito                          |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
| FURO                    | Nº:                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                      |                                 |      |        | 480438         | 9153962        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| 1,10                    | Silte com filito                |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
| FURO                    | Nº:                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                      |                                 |      |        | 480439         | 9153981        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| 0,70                    | Silte com filito                |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
| FURO                    | Nº:                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                      |                                 |      |        | 480452         | 9154016        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| 1,10                    | Silte com filito                |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
| FURO                    | Nº:                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 05                      |                                 |      |        | 480461         | 9154038        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| 0,60                    | Silte com filito                |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
| FURO                    | Nº:                             | FOTO | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                 |      |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                         |                                 |      |        | 480466         | 9154053        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                |      |        |                |                |
| 0,70                    | Silte com filito                |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |
|                         |                                 |      |        |                |                |



## **SONDAGENS COM ESCAVADIRA – EIXO 3a**

---

**SONDAGEM - SPP COM MÁQUINA**  
**BARRAGEM BERÉ**  
**EIXO-3a**

| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|-------------------------|-------------------------|----------|----------------|----------------|
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 001                     |                         | 24+0,00  | 480719         | 9153481        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito         |          |                |                |
| 0,90                    | Filito                  |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                      |                         | 22+10,00 | 480746         | 9153497        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 0,50                    | Solo com filito         |          |                |                |
| 0,90                    | Filito                  |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                      |                         | 20+11,00 | 480768         | 9153509        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 3,10                    | Aluvião                 |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                      |                         | 18+8,00  | 480818         | 9153533        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 0,60                    | Aluvião                 |          |                |                |
| 1,60                    | Areia (Leito do Riacho) |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 05                      |                         | 18+3,00  | 480841         | 9153548        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 2,20                    | Aluvião                 |          |                |                |
| 3,20                    | Areia (NA=2,730)        |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                         |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 06                      |                         | 16+6,00  | 480874         | 9153562        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com pedregulho     |          |                |                |
| 0,80                    | Veios de quartz         |          |                |                |
|                         |                         |          |                |                |

**SONDAGEM - SPP COM MÁQUINA  
BARRAGEM BERÉ  
EIXO-3a**

| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|-------------------------|------------------|----------|----------------|----------------|
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 07                      |                  | 17+5,00  | 480856         | 9153555        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 3,20                    | Aluvião          |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 08                      |                  | 15+0,00  | 480891         | 9153576        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito  |          |                |                |
| 1,10                    | Filito           |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 09                      |                  | 26+6,00  | 480678         | 9153463        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito  |          |                |                |
| 1,00                    | Filito           |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 10                      |                  | 28+6,00  | 480641         | 9153446        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito  |          |                |                |
| 0,60                    | Filito           |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 11                      |                  | 30+60,00 | 480604         | 9153430        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito  |          |                |                |
| 0,80                    | Filito           |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO             | ESTACA   | GPS            |                |
|                         |                  |          | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 12                      |                  | 32+13,00 | 480563         | 9153409        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |          |                |                |
| 0,30                    | Solo com filito  |          |                |                |
| 0,70                    | Filito           |          |                |                |
|                         |                  |          |                |                |



**SONDAGEM - SPP COM MÁQUINA**  
**BARRAGEM BERÉ**  
**EIXO-3a**

| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|-------------------------|-----------------------------|---------|----------------|----------------|
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 13                      |                             | 34+7,00 | 480529         | 9153414        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
| 0,30                    | Solo com filito             |         |                |                |
| 0,60                    | Filito                      |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 14                      |                             | Rio     | 480722         | 9153594        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
| 1,10                    | Solo com areia              |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 15                      |                             | Rio     | 480727         | 9153563        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
| 1,00                    | Areia contaminada (NA=1,00) |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 16                      |                             | Rio     | 480754         | 9153551        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
| 0,40                    | Areia com argila (NA=0,70)  |         |                |                |
| 0,60                    | Filito                      |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 17                      |                             | Rio     | 480666         | 9153655        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
| 1,50                    | Solo com Areia              |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                        | ESTACA  | GPS            |                |
|                         |                             |         | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                         |                             |         |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |
|                         |                             |         |                |                |



## 1.1.2 - REGISTROS FOTOGRÁFICO

---



## EIXO 2

---

## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGEM - SPP EIXO 2

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 01 –. SPP-1-Silte arenoso com filito (0,50m)</p>                            | <p>FURO 02 –. SPP-2-Solo de encosta (1,30m)</p>                                      |
|   |   |
| <p>FURO 03 –. SPP-3-Filito (1,20m))</p>                                             | <p>FURO 04 –. SPP-4-Solo com filito (1,10m)</p>                                      |
|  |  |
| <p>FURO 05 –. SPP-5-Solo com filito (0,40)</p>                                      | <p>FURO 06 –. SSP-6-Rocha</p>                                                        |



## **SONDAGENS COM ESCAVADEIRA – EIXO 3a**

---

---



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS – SPP EIXO 3a



FURO 01 –. SPP-1-Filito (0,90)



FURO 02 –. SPP-2- Filito (0,90)



FURO 03 –. SPP-3-Aluvião (3,10)



FURO 04 –. SPP-4-Areia (1,60)



FURO 05 –. SPP-5- Areia (NA=2,730) (3,20)



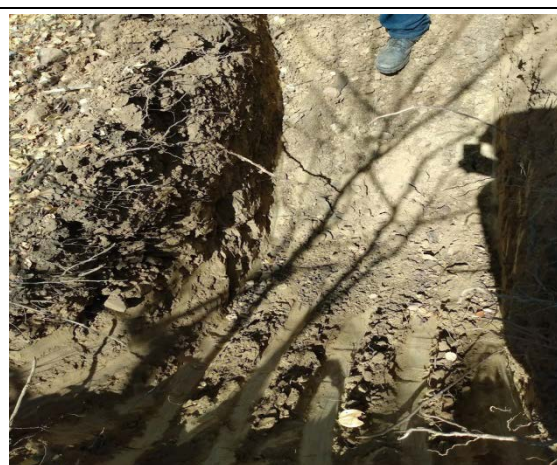
FURO 06 –. SSP-6- Veios de quartz (0,80)



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS – SPP EIXO 3a



FURO 07 –. SPP-7- Aluvião (3,20)



FURO 08 –. SPP-8- Filito (1,10)



FURO 09 –. SPP-9- Filito (1,00)



FURO 10 –. SPP-10- Filito (0,60)



FURO 11 –. SPP-11- Filito 0,80)



FURO 12 –. SSP-12- Filito (0,70)



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS – SPP EIXO 3a

|                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   |
| <p>FURO 13 –. SPP-13- Filito (0,60)</p>                                             | <p>FURO 14 –. SPP-14- Solo com areia (1,10)</p>                                     |
|   |  |
| <p>FURO 15 –. SPP-15- Areia contaminada (NA=1,00)</p>                               | <p>FURO 16 –. Filito (0,60)</p>                                                     |
|  |                                                                                     |
| <p>FURO 17 –. SPP-17- Solo com Areia (1,50)</p>                                     |                                                                                     |



### 1.1.3 - JAZIDAS DE SOLOS

---



#### 1.1.4 - BOLETIM

---



**JAZIDA 1**

---

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-1**

| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|--------------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 001                     |                          |        | 480220         | 9153517        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,20                    | Silte arenoso            |        |                |                |
| 0,50                    | Filito                   |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                      |                          |        | 480273         | 9153507        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,30                    | Silte Arenoso com filito |        |                |                |
| 0,50                    | Filito                   |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                      |                          |        | 480310         | 9153507        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,20                    | Solo arenoso             |        |                |                |
| 0,40                    | Filito                   |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                      |                          |        | 480321         | 913540         |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,40                    | Solo arenoso             |        |                |                |
| 0,60                    | Silte Arenoso com filito |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 05                      |                          |        | 480311         | 9153511        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,20                    | Solo arenoso             |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 06                      |                          |        | 480360         | 9153515        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,30                    | Solo arenoso             |        |                |                |
| 0,60                    | Filito                   |        |                |                |
|                         |                          |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-1**

| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|-------------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 07                      |                         |        | 480368         | 9153545        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,40                    | Silte arenoso           |        |                |                |
| 0,60                    | Filito                  |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 08                      |                         |        | 480403         | 9153532        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,40                    | Solo arenoso            |        |                |                |
| 0,70                    | Filito                  |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 09                      |                         |        | 480394         | 9153562        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,60                    | Rocha com Filito        |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 10                      |                         |        | 480391         | 9153560        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,60                    | Rocha Filito            |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 11                      |                         |        | 480410         | 9153582        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,40                    | Solo com filito         |        |                |                |
| 0,70                    | Filito                  |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |
| FURO Nº.                | FOTO                    | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                         |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 12                      |                         |        | 480454         | 9143589        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>        |        |                |                |
| 0,40                    | Solo arenoso com filito |        |                |                |
| 0,70                    | Filito                  |        |                |                |
|                         |                         |        |                |                |



**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-1**

| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|------------------|------------------|--------|----------------|----------------|
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 13               |                  |        | 480478         | 9153554        |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
| 0,20             | Solo com filito  |        |                |                |
| 0,40             | Rocha com filito |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 14               |                  |        | 480496         | 9153594        |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
| 0,20             | Silte arenoso    |        |                |                |
| 0,60             | Silte com filito |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                  |                  |        |                |                |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                  |                  |        |                |                |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                  |                  |        |                |                |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
| FURO Nº.         | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                  |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                  |                  |        |                |                |
| FROFUNDIDADE (m) | DESCRIÇÃO        |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |
|                  |                  |        |                |                |



**JAZIDA 2**

---

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-2**

| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------|----------------|----------------|
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 01                          | 01                                  |        | 478549         | 9152896        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,70                        | Silte argiloso com filito           |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                          | 02                                  |        | 478656         | 9152866        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,80                        | Silte pouco argiloso                |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                          | 03                                  |        | 478755         | 9152849        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 1,00                        | Silte argilo com seixos             |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                          | 04                                  |        | 478849         | 9152837        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,30                        | Silte pouco argiloso com pedregulho |        |                |                |
| 0,80                        | Argila vermelha/amarela             |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 05                          | 05                                  |        | 478955         | 9152838        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,15                        | Silte argiloso com pedregulho       |        |                |                |
| 0,90                        | Argila vermelha                     |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 06                          | 06                                  |        | 478955         | 9152904        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,30                        | Silte argiloso com pedregulho       |        |                |                |
| 0,90                        | Filito                              |        |                |                |
|                             |                                     |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-2**

| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|-----------------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 07                      | 07                          |        | 478860         | 9152948        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,30                    | Solo Agiloso com pedegulho  |        |                |                |
| 0,80                    | Argila                      |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 08                      | 08                          |        | 478861         | 9152736        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,30                    | Silte argilos com pedegulho |        |                |                |
| 0,90                    | Argila                      |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 09                      | 09                          |        | 478963         | 9152737        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,10                    | Silte com pedegulho         |        |                |                |
| 0,90                    | Argila                      |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 10                      | 10                          |        | 478928         | 9152646        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,20                    | Silte com pedegulho         |        |                |                |
| 0,90                    | Argila                      |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 11                      | 11                          |        | 478587         | 9152979        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,40                    | Silte Argiloso              |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                        | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                             |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 12                      | 12                          |        | 478684         | 9152985        |
| <b>PROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>            |        |                |                |
| 0,70                    | Silte Argiloso              |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |
|                         |                             |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-2**

| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|-------------------------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 13                      | 13                                  |        | 478779         | 9152944        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,70                    | Argila                              |        |                |                |
| 1,10                    | Argila com filito                   |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 14                      |                                     |        | 478817         | 9152637        |
| 0,30                    | Silte com pedregulho                |        |                |                |
| 1,00                    | Silte argiloso                      |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 15                      | 15                                  |        | 478713         | 9152643        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,30                    | Silte pouco argiloso com pedregulho |        |                |                |
| 0,90                    | Silte argiloso                      |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 16                      | 16                                  |        | 478712         | 9152774        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,40                    | Silte Argiloso cinza                |        |                |                |
| 0,60                    | Argila com filito                   |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 17                      | 17                                  |        | 478605         | 9152799        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,60                    | Argila cinza                        |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 18                      | 18                                  |        | 478762         | 91552551       |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,50                    | Filito                              |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 19                      | 19                                  |        | 479110         | 9152849        |
| 0,50                    | Areia cinza                         |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                                | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                                     |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 20                      | 20                                  |        | 479240         | 9152848        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                    |        |                |                |
| 0,70                    | Silte argiloso                      |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |
|                         |                                     |        |                |                |



**JAZIDA 2a**

---



**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-2a**

| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|-------------------------|------------------------------|--------|----------------|----------------|
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 21                      | 21                           |        | 479352         | 9152871        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 0,60                    | Silte pouco argiloso         |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 22                      | 22                           |        | 479475         | 9152913        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 0,80                    | Silte arenoso pouco argiloso |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 23                      | 23                           |        | 480086         | 9153050        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 1,20                    | Silte argiloso               |        |                |                |
| 1,80                    | Silte argiloso com seixos    |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 24                      | 24                           |        | 479979         | 9153128        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 0,20                    | Silte arenoso                |        |                |                |
| 0,60                    | Silte arenoso                |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 25                      | 25                           |        | 479860         | 9153098        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 0,30                    | Silte arenoso                |        |                |                |
| 0,60                    | Silte arenoso com filito     |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 26                      | 26                           |        | 479835         | 9153025        |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
| 0,90                    | Silte argiloso com seixos    |        |                |                |
| 1,80                    | Silte argiloso               |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
| FURO Nº:                | FOTO                         | ESTACA | GPS            |                |
|                         |                              |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                         |                              |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE (m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>             |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |
|                         |                              |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA-2a**

| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|-----------------------------|------------------|--------|----------------|----------------|
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 27                          | 27               |        | 479722         | 91553081       |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 0,40                        | Silte argiloso   |        |                |                |
| 0,70                        | Silte com filito |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 28                          | 28               |        | 479636         | 9153128        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
| 0,20                        | Silte argiloso   |        |                |                |
| 0,80                        | Argila compacta  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
| FURO<br>Nº:                 | FOTO             | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                  |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |        |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |
|                             |                  |        |                |                |



**JAZIDA NO TERRENO SR. IVO**

---

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA NO TERRENO DO SR. IVO**

| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|-----------------------------|--------------------------|--------|----------------|----------------|
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 01                          |                          |        | 480673         | 9153566        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,50                        | Silte arenoso com filito |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 02                          |                          |        | 480630         | 9153547        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 1,00                        | Solo depositado          |        |                |                |
| 1,30                        | Solo de encosta          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 03                          |                          |        | 480674         | 9153499        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 1,00                        | Solo depositado          |        |                |                |
| 1,20                        | Filito                   |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 04                          |                          |        | 480622         | 9153483        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 1,10                        | Solo com filito          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 05                          |                          |        | 480596         | 9153458        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
| 0,40                        | Solo com filito          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
| FURO<br>Nº.                 | FOTO                     | ESTACA | GPS            |                |
|                             |                          |        | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 06                          |                          |        | 480.553        | 9.153.387      |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>         |        |                |                |
|                             | Rocha                    |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |
|                             |                          |        |                |                |

**BARRAGEM BERÉ**  
**SONDAGEM - ST**  
**JAZIDA NO TERRENO DO SR. IVO**

| FURO<br>Nº.                 | FOTO             | ESTACA        | GPS            |                |
|-----------------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 07                          |                  |               | 480.592        | 9.153.370      |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             | Rocha            |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FURO<br/>Nº.</b>         | <b>FOTO</b>      | <b>ESTACA</b> | GPS            |                |
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 08                          |                  |               | 480.633        | 9153382        |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             | Rocha            |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FURO<br/>Nº.</b>         | <b>FOTO</b>      | <b>ESTACA</b> | GPS            |                |
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| 09                          |                  |               | 480.671        | 9.153.394      |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             | Rocha            |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FURO<br/>Nº.</b>         | <b>FOTO</b>      | <b>ESTACA</b> | GPS            |                |
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FURO<br/>Nº.</b>         | <b>FOTO</b>      | <b>ESTACA</b> | GPS            |                |
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FURO<br/>Nº.</b>         | <b>FOTO</b>      | <b>ESTACA</b> | GPS            |                |
|                             |                  |               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
|                             |                  |               |                |                |
| <b>FROFUNDIDADE<br/>(m)</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |
|                             |                  |               |                |                |



## 1.1.5 - REGISTROS FOTOGRÁFICO

---





**JAZIDA 1**

---

# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 1

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 01 – ST-1 - Silte Arenoso com Filito (0,50m)</p>                            | <p>FURO 02 – ST-2 - Filito (0,50m)</p>                                               |
|   |   |
| <p>FURO 03 – ST-3 - Filito (0,40m))</p>                                             | <p>FURO 04 – ST-4 - Silte Arenoso com Filito (0,60m)</p>                             |
|  |  |
| <p>FURO 05 – ST-5 - Implantação do marco 5</p>                                      | <p>FURO 06 – ST-6 - filito (0,60m)</p>                                               |



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 1

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| FURO 06 –. ST-7 - Filito (0,60m)                                                    | FURO 08 –. ST-8 - Filito (0,70m)                                                     |
|   |   |
| FURO 09 –. ST-9 - Rocha com filito (0,60m)                                          | FURO 10 –. ST-10 - Rocha com filito (0,60m)                                          |
|  |  |
| FURO 11 –. ST-11 - Filito (0,70m)                                                   | FURO 12 –.ST - Filito (0,70)                                                         |

## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 1

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| FURO 13 –. ST-13 - Rocha com filito (0,40m)                                       | FURO 14 –. ST-14 - Silte com filito (0,60m)                                        |



**JAZIDA 2**

---



# REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS FUROS DE SONDAGEM – ST JAZIDA 2

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 01 – ST-1 - Silte argiloso com filito (0,70m)</p>                           | <p>FURO 02 – ST-2 - Silte pouco argiloso (0,80m)</p>                                 |
|   |   |
| <p>FURO 03 – ST-3 - Silte argiloso com seixos (1,00m)</p>                           | <p>FURO 04 – ST-4 - Silte pouco argiloso com pedregulho (0,80m)</p>                  |
|  |  |
| <p>FURO 05 – ST-5 - Argila vermelha (0,90m)</p>                                     | <p>FURO 06 – SSP-6- Filito (0,90m)</p>                                               |



# REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS FUROS DE SONDAGEM – ST JAZIDA 2

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 07 – ST-7 - Argila (0,90)</p>                                               | <p>FURO 08 – ST-8 - Argila (0,90)</p>                                                |
|   |   |
| <p>FURO 09 – ST-9 - Argila (0,90m)</p>                                              | <p>FURO 10 – ST-10 - Argila (0,90m)</p>                                              |
|  |  |
| <p>FURO 11 – ST-11- Silte Argiloso (0,40)</p>                                       | <p>FURO 12 – SSP-12 - Solo com filito (0,70m)</p>                                    |



# REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS FUROS DE SONDAGEM – ST JAZIDA 2

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 13 – ST-13 - Argila com filito (1,10m)</p>                                  | <p>FURO 14 – ST-14 - Silte argiloso (1,00m)</p>                                      |
|   |   |
| <p>FURO 15 – ST-15 - Silte argiloso (0,90m)</p>                                     | <p>FURO 16 – SSP-16 - Argila com filito (0,60m)</p>                                  |
|  |  |
| <p>FURO 17 – ST-17 - Argila cinza (0,60)</p>                                        | <p>FURO 18 – SSP-18 - Filito (0,50m)</p>                                             |



REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS FUROS DE SONDAGEM – ST  
JAZIDA 2

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| FURO 19 –. ST-19 - Areia cinza (0,50m)                                            | FURO 20 –. ST-20 - Silte argiloso (0,70m)                                          |



**JAZIDA 2a**

---



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 2a



FURO 21 –. ST-21 - Silte pouco argiloso (0,60m)



FURO 22 –. ST-22 - Silte arenoso pouco argiloso (0,80m)



FURO 23 –. ST-23 - Silte argiloso com seixos (1,80m)



FURO 24 –. ST-24 - Silte arenoso (0,60m)



FURO 25 –. ST-25 - Silte arenoso com filito (0,60m)



FURO 26 –. ST-26 - Silte argiloso (1,80m)



## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 2a



FURO 27 –. ST-27 - Silte com filito (0,70)



FURO 28 –. ST-28 - Argila compacta (0,80m)



**JAZIDA NO TERRENO DO SR. IVO**

---



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST TERRENO DO SR. IVO

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>FURO 01 – ST-1 - Silte arenoso com filito (0,50m)</p>                            | <p>FURO 02 – ST-2 - Solo de encosta (1,30m)</p>                                      |
|   |   |
| <p>FURO 03 – ST-3 - Filito (1,20m))</p>                                             | <p>FURO 04 – ST-4 - Solo com filito (1,10m)</p>                                      |
|  |  |
| <p>FURO 05 – ST-5 - Solo com filito (0,40)</p>                                      | <p>FURO 06 – ST-6 - Rocha</p>                                                        |



# RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST TERRENO DO SR. IVO

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| <p>FURO 06 – ST-7 - Rocha</p>                                                      | <p>FURO 08 – ST-8 - Rocha</p>                                                       |
|  |  |
| <p>FURO 09 – ST-9 - Rocha</p>                                                      | <p>FURO 10 – ST-10- Morro com filito</p>                                            |



**JAZIDA 3**

---

## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - ST JAZIDA 3



FOTO 01 –. ST-1 - Silte argiloso com filito (0,70m)

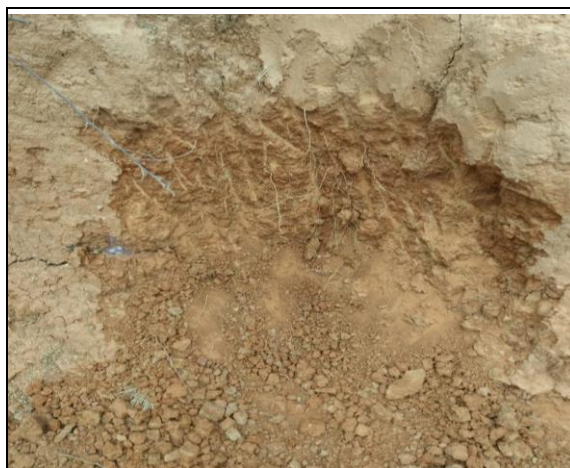


FOTO 02 –. ST-2 - Silte pouco argiloso (0,80m)



FOTO 03 –. ST-3 - Silte argiloso com seixos (1,00m)



FOTO 04 –. ST-4-1 - Silte argiloso com filito (2,00m)





## **ANEXO-2 - SONDAÇÃO A PERCUSSÃO**

---





## 2.1 - TEXTO

---

## **1 - APRESENTAÇÃO**

GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA tem a satisfação de apresentar o resultado dos 13 (treze) furos de sondagem a percussão executados em um terreno localizado no Distrito de Corrente – Jardim – CE.

## **2 - MATERIAIS E METODOS DOS SERVIÇOS**

Os serviços executados estão em conformidade com as seguintes normas ABNT:

- NBR 6484:2020 – Solo de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio;
- NBR 6205:1995 – Rochas e solos – Termologia;
- NBR 13441:1995 – Rochas e solos – Simbologia;

### **2.1. Sondagem de Simples Reconhecimento a Percussão – SPT**

É um procedimento geotécnico de campo, capaz de amostrar o subsolo. Quando associado ao ensaio de penetração dinâmica (SPT), mede a resistência do solo ao longo da profundidade perfurada.

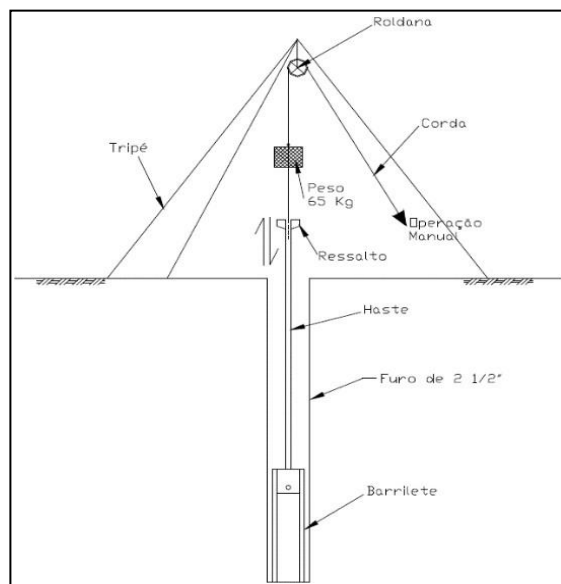
Ao se realizar uma sondagem pretende-se conhecer:

- O tipo de solo atravessado através da retirada de uma amostra deformada, a cada metro perfurado;
- A resistência (N) oferecida pelo solo à cravação do amostrador padrão, a cada metro perfurado;
- A posição do nível ou dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração.

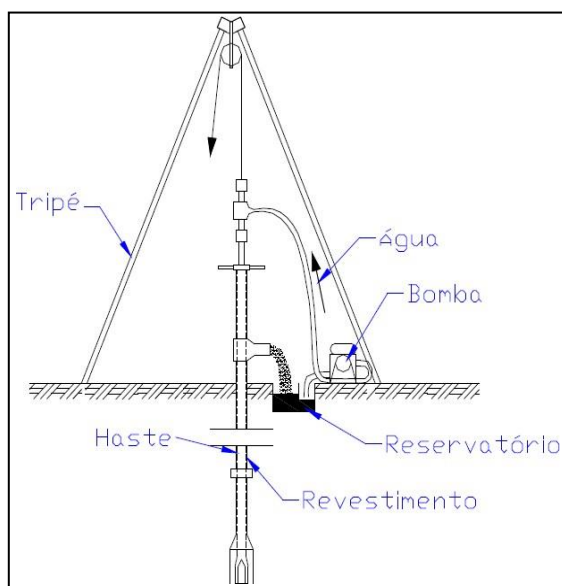
Ao iniciar a sondagem, montou-se sobre o terreno, na posição de cada perfuração, um tripé. No topo do tripé foi instalado conjunto de roldanas por onde passa uma corda de cisal. Este conjunto, tripé, roldana e corda, auxiliará no manuseio da composição de hastes e levantamento do martelo de 65Kg (Figura 2.1). Iniciou-se o furo desde o ponto de instalação do equipamento, coincidente com a superfície do terreno. Com o auxílio de um trado cavadeira, perfurou-se até um metro de profundidade. Em uma das extremidades de uma composição de hastes de 1", acoplou-se o amostrador padrão (1 3/8" e 2", diâmetro interno e externo, respectivamente). Este foi apoiado no fundo do furo aberto com trado cavadeira e em seguida ergueu-se o martelo com auxílio da corda e roldanas citadas, até uma altura de 75cm acima do topo da composição de cada segmento de 15cm do total de 45cm. Foram executados ensaios de penetração para cada metro perfurado (Figura 2.2).

A soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrado é designado por N. Quando retirado o amostrador do furo, foi recolhida e acondicionada a amostra contida em seu interior.

Prosseguiu-se a perfuração com o auxílio de circulação de água, sendo empregada com o auxílio de uma motobomba, uma caixa d'água com divisória para decantação e o trépano (Figura 2.3). A norma Brasileira (NBR 6484/2020) fornece critérios mínimos para orientar a profundidade das sondagens.



**Figura 2.1: Conjunto tripé, roldanas, corda e martelo.**



**Figura 2.2: Esquema para o ensaio com circulação de água.**

### 3 - SERVIÇOS EXECUTADOS

**3.1** - Para a investigação do subsolo foram feitos 13 (Treze) furos de sondagem a percussão, cujas profundidades seguem abaixo:

| TABELA DOS FUROS - EDIFICAÇÃO |           |         |      |
|-------------------------------|-----------|---------|------|
| Furos (SP)                    | Prof. (m) | N.A (m) | EIXO |
| EIXO 2A                       |           |         |      |
| SP-01                         | 4,50      | SECO    | 2A   |
| SP-02                         | 6,40      | 3,00    | 2A   |
| SP-03                         | 9,23      | SECO    | 2A   |
| SP-04                         | 2,30      | SECO    | 2A   |
| EIXO 2B                       |           |         |      |
| SP-01                         | 1,50      | SECO    | 2B   |
| SP-02                         | 3,45      | SECO    | 2B   |
| SP-03                         | 10,20     | SECO    | 2B   |
| SP-04                         | 8,08      | 5,25    | 2B   |
| EIXO 3B                       |           |         |      |
| SP-01                         | 1,65      | SECO    | 3B   |
| SP-02                         | 8,20      | SECO    | 3B   |
| SP-03                         | 9,30      | SECO    | 3B   |
| SP-04                         | 4,07      | SECO    | 3B   |
| EIXO 3A                       |           |         |      |
| SP-01                         | 9,39      | 5,24    | 3A   |

A profundidade total de sondagem a percussão foi de 78,11m (Setenta e oito metros e onze centímetros)

**Obs:** Além do tipo de solo e sua resistência SPT, o projetista deve levar em conta outros fatores inerentes às fundações - forma, dimensões e profundidade - e ao terreno que servirá de apoio, analisando a profundidade, nível d'água e possibilidade de recalques, além da existência de camadas mais fracas abaixo da cota de nível prevista para assentar as fundações.



*Torna-se necessária a presença de um técnico durante a construção das cavas de fundação, para identificar situações particulares no terreno, tais como: Zonas de aterro com lixo ou entulho, poços aterrados com entulho, presença de formigueiros, ou até mesmo terreno de má qualidade de ocorrência localizada.*

#### **4 - CONCLUSÕES DO SERVIÇO**

Atendendo ao prescrito na norma NBR- 6484:2020 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as amostras coletadas ficarão a disposição de V.Sas, em nosso laboratório, durante 30 (trinta) dias, a partir da data de entrega deste relatório.

#### **5 - CONCLUSÕES**

Com base nos resultados das sondagens, foi preparada uma seção esquemática do subsolo, indicada no desenho n.º 01. Esta seção representa apenas o desenvolvimento provável das camadas do subsolo, constatadas somente nas verticais das sondagens, e foi elaborada visando permitir uma melhor visualização da natureza geral do subsolo local.

De acordo com a análise das amostras o subsolo local constatou-se que os perfis litológicos possuem comportamento semelhante, sendo dominados por sedimentos, com grande quantidade de areia, pedregulho e alteração de rocha na base do intervalo sondado.

- O nível d'água nas sondagens realizadas no eixo 2A foi encontrado apenas no SP-02 com 3,00 de profundidade.
- O nível d'água nas sondagens realizadas no eixo 2b foi encontrado apenas no SP-04 com 5,25 de profundidade.
- O nível d'água nas sondagens realizadas no eixo 3B não foi encontrado.

- O nível d'água nas sondagens realizadas no eixo 3B não foi encontrado.

**RESPONSABILIDADE TÉCNICA**



---

Raimundo Correia da Silva Neto  
Geólogo RNP 0608580341



### 2.1.1 - PERFIL INDIVIDUAL DAS SONDAGENS

---



**EIXO 2a**

---

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

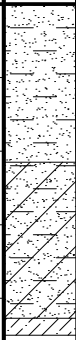
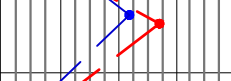
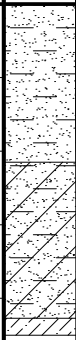
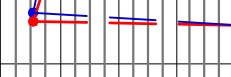
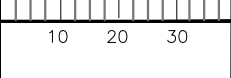
SP - 01

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S COORDENADAS: EIXO 2 A

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021 LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021 PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00 NÍVEL D'ÁGUA: SECO

| PENETRAÇÃO — PERCUSSÃO    |                |    |    |            | MATERIAL                                                                            |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|---------------------------|----------------|----|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |    |    | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm                                                                      |         |    | COTA<br>(m)                                                                       | PERFIL       | PROF.<br>(m)                                                                                                            | D E S C R I Ç Ã O |
|                           | 1ª             | 2ª | 3ª |            | 1ª + 2ª                                                                             | 2ª + 3ª | 3ª |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            | 10                                                                                  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
| 0,20<br>0,65              | 4              | 4  | 5  | 9          |    |         |    |  | 2,15<br>2,30 | Areia pouco siltosa, compactidade pouco compacta, cor amarela.                                                          |                   |
| 1,00<br>1,45              | 4              | 3  | 3  | 6          |    |         |    |                                                                                   |              | Silte areno-argiloso, consistência muito rija à média, cor variegada.                                                   |                   |
| 2,00<br>2,45              | 9              | 13 | 14 | 27         |    |         |    |                                                                                   |              | Alteração de rocha para Filito.                                                                                         |                   |
| 3,00<br>3,45              | 4              | 4  | 5  | 9          |    |         |    |  | 2,15<br>2,30 | PERCUSSÃO FINALIZADA 4,50m<br><br>Conforme NBR 6484:2020<br>Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.<br>Item: 5.2.4.5 Paralisação |                   |
| 4,00<br>4,45              | 3              | 3  | 3  | 6          |    |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
| 4,45<br>4,50              | 30/5           |    |    | 30/5       |    |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |   |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |
|                           |                |    |    |            |  |         |    |                                                                                   |              |                                                                                                                         |                   |

|                                                                  |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
|------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|--------------------|--|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                            |  | COMPACIDADE(AREIA)             |  | Tipo de amostrador: Terzaghi                    |  | Prof. final 4,50m  |  |
| Muito Mole.....<2                                                |  | Muito Fofa.....<4              |  | Diâmetro externo: 2"                            |  | Prof. Resvest 1,00 |  |
| Mole.....3-5                                                     |  | Pouco Compacta.....5-8         |  | Peso de bater: 65kg                             |  | Início: 27/10/2021 |  |
| Média.....6-10                                                   |  | Medianamente Compacta.....9-18 |  | Altura de Queda de: 75cm                        |  | Escala: 1:100      |  |
| Rija.....11-19                                                   |  | Compacta.....19-40             |  |                                                 |  |                    |  |
| Muito Rija.....19-30                                             |  | Muito Compacta.....>40         |  |                                                 |  |                    |  |
| Duro.....>30                                                     |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA                             |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668 |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| email: geosolo.sondagem@hotmail.com                              |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                         |  |                                |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO |  |                    |  |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO        |  |                                |  | CREA CE 45802 D                                 |  | RNP:060858034-1    |  |



GEOSOLO





**SP - 02**

COORDENADAS: EIXO 2 A

LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

- PROF.REVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: 3,00m

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                             |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30          |  | <b>COMPACIDADE (AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 6,40m<br>Prof. Revest 1,00<br>Início: 26/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                             |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Cliente:  BI – ENGENHARIA CONSULTA S/S                                                                                                                 |  | Obra: SONDAEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                                                              |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                              |  |                                                                                                                                                             |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                               |  |                                                                                       |

**SP - 03**

COORDENADAS: EIXO 2 A

| OCA | : Distrito de Corrente - Jardim - CE

PROF. REVVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Male.....<2<br>Male.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30          |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bated: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 9,23m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 26/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                       |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                               |  | Obra: SONDAAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                                                           |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                              |  |                                                                                                                                                            |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                                |  |                                                                                       |

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 04

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S COORDENADAS: EIXO 2 A

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021 LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021 PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00 NÍVEL D'ÁGUA: SECO

| PENETRAÇÃO – PERCUSSÃO    |                |      |    |            | MATERIAL       |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------|------|----|------------|----------------|---------|--------------|-------------|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |      |    | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm |         |              | COTA<br>(m) | PERFIL | PROF.<br>(m) | D E S C R I Ç Ã O                                                                                                       |
|                           | 1ª             | 2ª   | 3ª |            | 1ª + 2ª        | 2ª + 3ª | 1ª + 2ª + 3ª |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            | 10             | 20      | 30           |             |        |              |                                                                                                                         |
| 0,20<br>0,65              | 6              | 6    | 6  | 12         |                |         |              |             |        |              | Areia pouco siltosa, compactidade medianamente compacta, cor amarela.                                                   |
| 1,00<br>1,45              | 8              | 10   | 13 | 23         |                |         |              |             |        |              | Silte areno-argiloso, consistência muito rija, cor variegada.                                                           |
| 2,00<br>2,23              | 16             | 30/8 |    | 30/8       |                |         |              |             |        | 2,00<br>2,30 | Alteração de rocha para Filito.                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              | PERCUSSÃO FINALIZADA 2,30m<br><br>Conforme NBR 6484:2020<br>Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.<br>Item: 5.2.4.5 Paralisação |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            | </             |         |              |             |        |              |                                                                                                                         |

|                                                                  |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
|------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|--------------------|--|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                            |  | COMPACIDADE(AREIA)             |  | Tipo de amostrador: Terzaghi                    |  | Prof. final 2,30m  |  |
| Muito Mole.....<2                                                |  | Muito Fofa.....<4              |  | Diâmetro externo: 2"                            |  | Prof. Resvest 1,00 |  |
| Mole.....3-5                                                     |  | Pouco Compacta.....5-8         |  | Peso de bater: 65kg                             |  | Início: 26/10/2021 |  |
| Média.....6-10                                                   |  | Medianamente Compacta.....9-18 |  | Altura de Queda de: 75cm                        |  | Escala: 1:100      |  |
| Rija.....11-19                                                   |  | Compacta.....19-40             |  |                                                 |  |                    |  |
| Muito Rija.....19-30                                             |  | Muito Compacta.....>40         |  |                                                 |  |                    |  |
| Dura.....>30                                                     |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA                             |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668 |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| email: geosolo.sondagem@hotmail.com                              |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                         |  |                                |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO |  |                    |  |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO        |  |                                |  | CREA CE 45802 D                                 |  | RNP:060858034-1    |  |



**GEOSOLO**





**EIXO 2b**

---

**SP - 01**

COORDENADAS: EIXO 2 B

| OCA | : Distrito de Corrente - Jardim - CE

PROF. REVVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Male.....<2<br>Male.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30          |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bated: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 1,50m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 28/10/2021<br>Escala: 1:100 |  | <br><b>GEOSOLO</b> |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                                         |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                               |  | Obra: SONDAAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                                                           |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |                                                                                                         |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                              |  |                                                                                                                                                            |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                                |  |                                                                                                         |



**SP - 02**

REF. DE NÍVEL: 100,00 NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....>30<br>Dura.....>30            |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 3,45m<br>Prof. Revest 1,00<br>Início: 28/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Cliente: <b>IBI – ENGENHARIA CONSULTA S/S</b>                                                                                                          |  | Obra: <b>SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO</b>                                                                                                     |  |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: <b>GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO</b>                                                                                       |  |                                                                                                                                                            |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                               |  |                                                                                       |

**SP - 03**

COORDENADAS: EIXO 2 B

| OCA | : Distrito de Corrente - Jardim - CE

PROF. REVVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                 |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Male.....<2<br>Male.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30          |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bated: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 10,20m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 26/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                 |  |                                                                                       |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                               |  | Obra: SONDAAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                                                           |  |                                                                                                         |  |                                                                                 |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                              |  |                                                                                                                                                            |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                                 |  |                                                                                       |

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 04

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

COORDENADAS: EIXO 2 B

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021

LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021

PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00

NÍVEL D'ÁGUA: 5,25m

| PENETRAÇÃO – PERCUSSÃO    |                |    |    |            | MATERIAL       |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------|----|----|------------|----------------|---------|----|-------------|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |    |    | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm |         |    | COTA<br>(m) | PERFIL | PROF.<br>(m) | D E S C R I Ç Ã O                                                                                                       |
|                           | 1ª             | 2ª | 3ª |            | 1ª + 2ª        | 2ª + 3ª |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            | 10             | 20      | 30 |             |        |              |                                                                                                                         |
| 0,20<br>0,65              | 5              | 4  | 5  | 9          |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 1,00<br>1,45              | 5              | 6  | 8  | 14         |                |         |    |             |        |              | Areia fina e média siltosa, compactidade medianamente compacta, cor cinza escura.                                       |
| 2,00<br>2,45              | 4              | 3  | 4  | 7          |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 3,00<br>3,45              | 7              | 20 | 25 | 45         |                |         |    |             |        | 3,15         | Silte argiloso, consistência dura á média, cor amarela.                                                                 |
| 4,00<br>4,45              | 14             | 11 | 10 | 21         |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 5,00<br>5,45              | 5              | 6  | 6  | 12         |                |         |    |             |        |              | Alteração de rocha para Filito.                                                                                         |
| 6,00<br>6,45              | 4              | 2  | 3  | 5          |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 7,00<br>7,45              | 3              | 3  | 3  | 6          |                |         |    |             |        | 7,80<br>8,08 |                                                                                                                         |
| 8,00<br>8,08              | 30/8           |    |    | 30/8       |                |         |    |             |        |              | PERCUSSÃO FINALIZADA 8,08m<br><br>Conforme NBR 6484:2020<br>Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.<br>Item: 5.2.4.5 Paralisação |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |    |            |                |         |    |             |        |              |                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                               |  |                                                                                                         |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                                                                                                           |  | COMPACIDADE(AREIA)                                                                                                            |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de queda de: 75cm | Prof. final 8,08m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 27/10/2021<br>Escala: 1:100 |
| Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30                                   |  | Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  |                                                                                                         |                                                                                |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA<br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                               |  |                                                                                                         |                                                                                |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                        |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                               |  |                                                                                                         |                                                                                |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                       |  | CREA CE 45802 D                                                                                                               |  |                                                                                                         |                                                                                |





**EIXO 3a**

---

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 01

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

COORDENADAS: EIXO 3 A

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021

LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021

PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00

NÍVEL D'ÁGUA: 5,24m

| PENETRAÇÃO – PERCUSSÃO    |                |    |      |            | MATERIAL       |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------|----|------|------------|----------------|---------|--|-------------|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |    |      | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm |         |  | COTA<br>(m) | PERFIL | PROF.<br>(m) | D E S C R I Ç Ã O                                                                                                       |
|                           | 1ª             | 2ª | 3ª   |            | 1ª + 2ª        | 2ª + 3ª |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            | 10             |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 0,20<br>0,65              | 8              | 6  | 6    | 12         |                |         |  |             |        |              | Silte argiloso, consistência média à rija, cor cinza escura.                                                            |
| 1,00<br>1,45              | 4              | 3  | 3    | 6          |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 2,00<br>2,45              | 4              | 4  | 4    | 8          |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 3,00<br>3,45              | 3              | 4  | 7    | 11         |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 4,00<br>4,45              | 10             | 10 | 14   | 24         |                |         |  |             |        | 4,30         | Areia média, compactidade compacta à pouco compacta, cor cinza.                                                         |
| 5,00<br>5,45              | 3              | 6  | 7    | 13         |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 6,00<br>6,45              | 5              | 6  | 6    | 12         |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 7,00<br>7,45              | 3              | 2  | 2    | 4          |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
| 8,00<br>8,45              | 8              | 3  | 3    | 6          |                |         |  |             |        |              | Alteração de rocha para Filito.                                                                                         |
| 9,00<br>9,39              | 3              | 9  | 13/9 | 21/24      |                |         |  |             |        | 9,15<br>9,39 |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              | PERCUSSÃO FINALIZADA 9,39m<br><br>Conforme NBR 6484:2020<br>Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.<br>Item: 5.2.4.5 Paralisação |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |    |      |            |                |         |  |             |        |              |                                                                                                                         |

|                                                                  |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
|------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|--------------------|--|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                            |  | COMPACIDADE(AREIA)             |  | Tipo de amostrador: Terzaghi                    |  | Prof. final 9,39m  |  |
| Muito Mole.....<2                                                |  | Muito Fofa.....<4              |  | Diâmetro externo: 2"                            |  | Prof. Resvest 1,00 |  |
| Mole.....3-5                                                     |  | Pouco Compacta.....5-8         |  | Peso de bater: 65kg                             |  | Início: 24/10/2021 |  |
| Média.....6-10                                                   |  | Medianamente Compacta.....9-18 |  | Altura de Queda de: 75cm                        |  | Escala: 1:100      |  |
| Rija.....11-19                                                   |  | Compacta.....19-40             |  |                                                 |  |                    |  |
| Muito Rija.....19-30                                             |  | Muito Compacta.....>40         |  |                                                 |  |                    |  |
| Dura.....>30                                                     |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA                             |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668 |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| email: geosolo.sondagem@hotmail.com                              |  |                                |  |                                                 |  |                    |  |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                         |  |                                |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO |  |                    |  |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO        |  |                                |  | CREA CE 45802 D                                 |  | RNP:060858034-1    |  |



GEOSOLO







**EIXO 3b**

---

**SP - 01**

COORDENADAS: EIXO 3 B

| OCA | : Distrito de Corrente - Jardim - CE

PROF. REVVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                      |  |                                                                                |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Male.....<2<br>Male.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30          |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bated: 65kg<br>Altura de Queda: 75cm |  | Prof. final 1,65m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 25/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |  |                                                                                                      |  |                                                                                |  |                                                                                       |
| Cliente: <b>IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S</b>                                                                                                        |  | Obra: <b>SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO</b>                                                                                                     |  |                                                                                                      |  |                                                                                |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: <b>GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO</b>                                                                                       |  |                                                                                                                                                            |  | CREA CE <b>45802 D</b>                                                                               |  | RNP:060858034-1                                                                |  |                                                                                       |

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 02

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

COORDENADAS: EIXO 3 B

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021

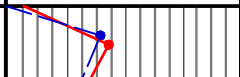
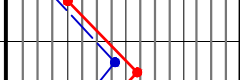
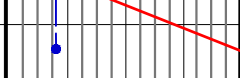
LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021

PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

| PENETRAÇÃO – PERCUSSÃO    |                |      |    |            | MATERIAL                                                                            |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------|------|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-------------|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |      |    | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm                                                                      |    |    | COTA<br>(m) | PERFIL | PROF.<br>(m) | D E S C R I Ç Ã O                                                                                                       |
|                           | 1ª             | 2ª   | 3ª |            | 1ª + 2ª                                                                             |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            | 2ª + 3ª                                                                             | 10 | 20 |             |        |              |                                                                                                                         |
| 0,20<br>0,65              | 8              | 8    | 9  | 17         |    |    |    |             |        |              | Silte arenoso, consistência rija, cor cinza escura.                                                                     |
| 1,00<br>1,45              | 6              | 5    | 6  | 11         |    |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 2,00<br>2,45              | 3              | 4    | 3  | 7          |    |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 3,00<br>3,45              | 4              | 4    | 4  | 8          |    |    |    |             |        | 3,30         | Areia, compactidade pouco compacta, cor amarela.                                                                        |
| 4,00<br>4,45              | 1              | 2    | 2  | 4          |    |    |    |             |        | 4,30<br>4,90 | Argila, consistência mole, cor amarela.                                                                                 |
| 5,00<br>5,45              | 3              | 4    | 6  | 10         |   |    |    |             |        |              | Areia grossa, compactidade compacta à pouco compacta, cor cinza.                                                        |
| 6,00<br>6,45              | 8              | 10   | 12 | 22         |  |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
| 7,00<br>7,45              | 4              | 4    | 6  | 10         |  |    |    |             |        |              | Alteração de rocha para Filito.                                                                                         |
| 8,00<br>8,20              | 8              | 20/5 |    | 20/5       |  |    |    |             |        | 8,15<br>8,20 |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              | PERCUSSÃO FINALIZADA 8,20m<br><br>Conforme NBR 6484:2020<br>Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.<br>Item: 5.2.4.5 Paralisação |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |
|                           |                |      |    |            |                                                                                     |    |    |             |        |              |                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                               |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                                                                                                           |  | COMPACIDADE(AREIA)                                                                                                            |  | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2”<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 8,20m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 24/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |
| Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30                                   |  | Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA<br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                               |  |                                                                                                         |  |                                                                                |  |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                        |  |                                                                                                                               |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                         |  |                                                                                |  |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                       |  |                                                                                                                               |  | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                                |  |



# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 03

CLIENTE: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

COORDENADAS: EIXO 3 B

Nº DO SERVIÇO: 01.001/2021

LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

DATA: 10/11/2021

PROF. REVESTIDA: 1,00m

REF. DE NÍVEL: 100,00

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

| PENETRAÇÃO – PERCUSSÃO    |                |    |    |            | MATERIAL       |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|---------------------------|----------------|----|----|------------|----------------|----|----|-------------|--------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| PROF.<br>(m)<br>DE<br>ATÉ | GOLPES P/15 cm |    |    | SPT<br>(N) | GOLPES P/30 cm |    |    | COTA<br>(m) | PERFIL | PROF.<br>(m) | D E S C R I Ç Ã O                                                            |                                                                  |
|                           | 1ª             | 2ª | 3ª |            | 1ª + 2ª        |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            | 2ª + 3ª        | 10 | 20 |             |        |              |                                                                              | 30                                                               |
| 0,20<br>0,65              | 7              | 6  | 6  | 12         |                |    |    |             |        |              | Areia média, compactidade medianamente compacta à compacta, cor cinza clara. |                                                                  |
| 1,00<br>1,45              | 5              | 4  | 4  | 8          |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
| 2,00<br>2,45              | 4              | 4  | 7  | 11         |                |    |    |             |        |              |                                                                              | Silte argiloso, consistência rija à média, cor amarela.          |
| 3,00<br>3,45              | 3              | 3  | 2  | 5          |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
| 4,00<br>4,45              | 4              | 4  | 4  | 8          |                |    |    |             |        | 4,30         |                                                                              |                                                                  |
| 5,00<br>5,45              | 2              | 1  | 2  | 3          |                |    |    |             |        |              |                                                                              | Areia grossa, compactidade compacta à pouco compacta, cor cinza. |
| 6,00<br>6,45              | 3              | 3  | 2  | 5          |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
| 7,00<br>7,45              | 7              | 6  | 3  | 9          |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
| 8,00<br>8,45              | 6              | 7  | 7  | 14         |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
| 9,00<br>9,30              | 10             | 20 |    | 30         |                |    |    |             |        | 9,15<br>9,30 |                                                                              | Alteração de rocha para Filito.                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              | PERCUSSÃO FINALIZADA 9,30m                                       |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              | Conforme NBR 6484:2020                                           |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              | Item: 5.2.3.11(a) Paralisação.                                   |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              | Item: 5.2.4.5 Paralisação                                        |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |
|                           |                |    |    |            |                |    |    |             |        |              |                                                                              |                                                                  |

|                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                               |                 |                                                                                                         |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CONSISTÊNCIA (ARGILA)                                                                                                                           |  | COMPACIDADE(AREIA)                                                                                                            |                 | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm | Prof. final 9,30m<br>Prof. Resvest 1,00<br>Início: 24/10/2021<br>Escala: 1:100 |
| Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Muito Rija.....19-30<br>Dura.....>30                                   |  | Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |                 |                                                                                                         |                                                                                |
| GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA<br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                               |                 |                                                                                                         |                                                                                |
| Cliente: IBI – ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                        |  | Obra: SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO                                                                               |                 |                                                                                                         |                                                                                |
| Responsável Técnico: GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO                                                                                       |  |                                                                                                                               | CREA CE 45802 D | RNP:060858034-1                                                                                         |                                                                                |



**SP - 04**

COORDENADAS: EIXO 3 B

LOCAL: Distrito de Corrente - Jardim - CE

- PROF.REVESTIDA: 1,00m

NÍVEL D'ÁGUA: SECO

|                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSISTÊNCIA (ARGILA)</b><br>Muito Mole.....<2<br>Mole.....3-5<br>Média.....6-10<br>Rija.....11-19<br>Dura.....>30                                  |  | <b>COMPACIDADE(AREIA)</b><br>Muito Fofa.....<4<br>Pouco Compacta.....5-8<br>Medianamente Compacta.....9-18<br>Compacta.....19-40<br>Muito Compacta.....>40 |                                                        | Tipo de amostrador: Terzaghi<br>Diâmetro externo: 2"<br>Peso de bater: 65kg<br>Altura de Queda de: 75cm |  | Prof. final 4,07m<br>Prof. Revest 1,00<br>Início: 25/10/2021<br>Escala: 1:100 |  |  |
| <b>GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA</b><br>Av. Ministro José Américo 500 Sl 06, fone:(85)32694381/996389668<br>email: geosolo.sondagem@hotmail.com |  |                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Cliente: <b>IBI – ENGENHARIA CONSULTA S/S</b>                                                                                                          |  |                                                                                                                                                            | Obra: <b>SONDAGEM PARA DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO</b> |                                                                                                         |  |                                                                               |  |                                                                                       |
| Responsável Técnico: <b>GEOL. RAIMUNDO CORREIA DA SILVA NETO</b>                                                                                       |  |                                                                                                                                                            |                                                        | CREA CE 45802 D                                                                                         |  | RNP:060858034-1                                                               |  |                                                                                       |

## **2.1.2 - REGISTROS FOTOGRÁFICO**

---





**EIXO 2a**

---

## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT EIXO 2a



**FOTO 01** – SPT 1 - EIXO 2a (4,50m)



**FOTO 02** – SPT 1 - EIXO 2a (4,50m)



**FOTO 03** – SPT 2 - EIXO 2a (6,40m)



**FOTO 04** – SPT 3 - EIXO 2a (9,30m)



**FOTO 05** – SPT 3 - EIXO 2a (9,30m)



**FOTO 06** – SPT 4 - EIXO 2a (2,30m)

## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT EIXO 2a



**FOTO 07** –. SPT 4 - EIXO 2a (2,30m)



**EIXO 2b**

---



## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT EIXO 2b



**FOTO 01** –. SPT 1 - EIXO 2b (1,48m)



**FOTO 02** –. SPT 2 - EIXO 2b (3,45m)



**FOTO 03** –. SPT 3 - EIXO 2b (10,15m)



**FOTO 04** –. SPT 4 - EIXO 2b (8,05m)



**FOTO 05** –. SPT 4 - EIXO 2b (8,05m)





RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT  
EIXO 3a



**FOTO 01** –. SPT 1 - EIXO 3a (9,43m)



**FOTO 02** –. SPT 1 - EIXO 3a (9,43)



**EIXO 3b**

---



## RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT EIXO 3b



**FOTO 01** –. SPT 1 - EIXO 3b (1,65m)



**FOTO 02**–. SPT 1 - EIXO 3b (1,65m)



**FOTO 03** –. SPT 2 - EIXO 3b (8,20m)



**FOTO 04**–. SPT 2 - EIXO 3b (8,20m)



**FOTO 05** –. SPT 3 - EIXO 3b (9,30m)



**FOTO 06** –. SPT 3 - EIXO 3b (9,30m)



RESENHA FOTOGRÁFICA DOS FUROS DE SONDAGENS - SPT  
EIXO 3b



**FOTO 07** –. SPT 4 - EIXO 3b (4,07m)



**FOTO 08** –. SPT 4 - EIXO 3b (4,07m)

## **ANEXO-3 - SONDAGEM ROTATIVA**

---



### 3.1 - TEXTO

---



## **1 – APRESENTAÇÃO**

GEOSOLO GEOTECNIA E PERFURAÇÕES LTDA tem a satisfação de apresentar o resultado dos 09 (nove) furos de sondagem rotativa executados na localidade do Distrito de Corrente – Jardim – CE.

## **2 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **Sondagem Rotativa – SR**

Na Sondagem Rotativa (SR) foi utilizado um conjunto dotado de sonda da Marca MAQUESONDA, modelo MACH 920 a diesel de avanço manual juntamente com coroa diamantada, barrilete duplo giratório NWM móvel, haste, revestimento, bomba e acessórios. Foram realizadas manobras de 1,00m e 1,50m, sendo que para cada coleta de amostra será necessária a retirada de todo o ferramental do furo. O controle de profundidade do furo será realizado pela diferença entre o comprimento total das hastes com a peça de perfuração e a sobra delas em relação ao piquete de referência fixado.

A amostragem foi feita de forma contínua, mesmo nos materiais incoerentes e muito fraturados, permitindo ao geólogo buscar informações geológicas de interesse à caracterização do maciço rochoso.

As operações de retirada das amostras do barrilete e de seu acondicionamento nas caixas foram feitas cuidadosamente, de maneira a serem mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados. As amostras foram acondicionadas em caixas de madeira aplainada, provida de tampa e dobradiças.

Os testemunhos serão colocados nas caixas, após cada manobra, iniciando-se pela canaleta adjacente às dobradiças, com a parte superior da manobra ao seu lado esquerdo. As amostras subsequentes serão colocadas na caixa, sempre guardando, na sequência crescente de profundidade das amostras, o andamento da esquerda para a direita, e da dobradiça para o outro lado da caixa, sendo cada manobra separada por um taco de madeira afixado transversalmente na canaleta. Este taco contém informações da profundidade do furo.

A percentagem de recuperação de testemunhos é calculada pela relação percentual entre o comprimento dos testemunhos obtidos resultantes da manobra pelo comprimento da própria manobra e multiplicando-se o resultado por 100.

Os critérios de subjetividade na avaliação dos parâmetros geomecânicos podem ser reduzidos através da utilização de alguns recursos básicos na caracterização dos testemunhos.

**GRAU DE ALTERAÇÃO (IPT 1984)**

| ÍNDICE DE ALTERAÇÃO | GRAU DE ALTERAÇÃO % | CRITÉRIOS DE DETERMINAÇÃO                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.1                 | 0-25                | Sã ou praticamente sã, alteração mineralógica nula ou incipiente e cor original intacta.                                                                                        |
| A.2                 | 25-50               | Alteração mineralógica perceptível, cores esmaecidas e pequenas transformações físico-químicas                                                                                  |
| A.3                 | 50-75               | Alteração mineralógica acentuada, cores parcialmente modificadas e intensas transformações físico-químicas.                                                                     |
| A.4                 | 75-100              | Alteração mineralógica praticamente completa, cores totalmente modificadas e transformações físico-químicas completas, exceto nos minerais resistentes, estruturas preservadas. |

**COERÊNCIA (Guidicini 1972)**

| ÍNDICE DE COERÊNCIA | DENOMINAÇÃO           | CRITÉRIOS DE DETERMINAÇÃO                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.1                 | COERENTE              | Quebra com dificuldade ao golpe do martelo formando fragmentos de borda cortante, superfície dificilmente ou apenas riscada por lâmina de aço e características mecânicas elevadas.                                                                |
| C.2                 | MEDIANAMENTE COERENTE | Quebra facilmente ao golpe do martelo em vários fragmentos, com bordas e arestas que podem ser quebradas pela pressão dos dedos, a lâmina de aço provoca um sulco pouco acentuado na superfície do fragmento e com características mecânicas boas. |
| C.3                 | POUCO COERENTE        | Esfarela ao golpe do martelo, a lâmina de aço produz sulcos profundos, pode ser quebrado com a mão e com características mecânicas boas.                                                                                                           |
| C.4                 | INCOERENTE            | Desagrega e esfarela com a mão, friável e com características mecânicas muito baixas.                                                                                                                                                              |

## FRATURAMENTO (IPT, 1984)

| ÍNDICE DE FRATURAMENTO | DENOMINAÇÃO                 | NUMERO DE FRATURAS POR METRO |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| F.1                    | NÃO A MUITO POUCO FRATURADA | 0-1                          |
| F.2                    | POUCO FRATURADA             | 2-5                          |
| F.3                    | MEDIANAMENTE FRATURADA      | 6-10                         |
| F.4                    | MUITO FRATURADA             | 11-20                        |
| F.5                    | EXTREMAMENTE FRATURADA      | > 20 - EM FRAGMENTOS         |

## 3 - SERVIÇOS EXECUTADOS

Para a investigação do subsolo foram feitos 09 (nove) furos de sondagem a rotativa, cujas profundidades seguem abaixo:

| SONDAGEM (SR) | PROFUNDIDADE (m) | COORDENADAS (UTM) |
|---------------|------------------|-------------------|
| SR-01         | 9,00             | 48.0425 E         |
|               |                  | 915.3917 S        |
| SR-02         | 9,40             | 48.0437 E         |
|               |                  | 915.3946 S        |
| SR-03         | 8,00             | 48.0437 E         |
|               |                  | 915.3979 S        |
| SR-04         | 9,20             | 48.0458 E         |
|               |                  | 915.3955 S        |
| SR-05         | 7,00             | 48.0469 E         |
|               |                  | 915.3928 S        |
| SR-06         | 7,40             | 48.0407 E         |
|               |                  | 915.3960 S        |
| SR-07         | 6,50             | 48.0489 E         |
|               |                  | 915.3967 S        |
| SR-08         | 8,00             | 48.0411 E         |
|               |                  | 915.3867 S        |
| SR-09         | 8,00             | 48.0413 E         |
|               |                  | 915.3884 S        |

A profundidade total das sondagens rotativas foi de 72,50m (Setente e dois metros e cinquenta centímetros)

## 4 – CONCLUSÕES

4.1- O nível d'água nos 09 (nove) furos de sondagem não foi identificado.

4.2 - FUROS DE SONDAGENS ROTATIVA - SR

- **Furo: SR**

**Localização:** EIXO 02

**RIODescrição:**

**De 0,00 a 0,50 m** – Filito micáceo, cinza prateado, granulado fino, pouco folheada, alteração derocha

**De 0,50 a 0,94 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, muitoalterado a medianamente alterado, ocasionalmente fraturado.

**De 0,94 a 2,44 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, muitoalterado a pouco alterado, ocasionalmente fraturado.

**De 2,44 a 9,00 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 02 EIXO 2**

**Localização:** Ombreira Esquerda

**Descrição:**

**De 0,00 a 1,90 m** – Solo residual

**De 1,90 a 3,30 m** – Filito, cinza claro e amarelado, granulado fino, pouco folheado, alteração derocha a muito alterado, fragmentado.

**De 3,30 a 3,60 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, medianamente alterado a pouco alterado, pouco fraturado.

**De 3,60 a 4,80 m** – Filito com veios de calcita, cinza, granulado fino, maciço, pouco alterado asã, ocasionalmente fraturado.

**De 4,80 a 9,40 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 03 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Esquerda

**Descrição:**

**De 0,00 a 1,40 m** – Solo Residual

**De 1,40 a 2,00 m** – Filito com veios de calcita, cinza, amarelo e branco, granulado fino, maciço, alteração de rocha e medianamente alterado, pouco fraturado.

**De 2,00 a 3,05 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, medianamente alterado a pouco alterado, pouco fraturado.

**De 3,05 a 6,50 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, pouco alterado a sã, pouco fraturado.

**De 6,50 a 8,00 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 04 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Esquerda - Jusante

**Descrição:**

**De 0,00 a 2,20 m** – Solo Residual.

**De 2,20 a 4,65 m** – Filito com veios de calcita, cinza, branco e amarelado, granulado fino, maciço/pouco folheado, alteração de rocha, fragmentado.

**De 4,65 a 5,00 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, muito alterado a medianamente alterado, ocasionalmente fraturado.

**De 5,00 a 9,20 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 05 EIXO 02 RIO**

**Localização:** Jusante

**Descrição:**

**De 0,00 a 0,60 m** – Solo residual

**De 0,60 a 2,75 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, pouco alterado, extramente fraturado.

**De 2,75 a 4,95 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, pouco alterado a sã, ocasionalmente fraturado.

**De 4,95 a 7,00 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.



- **Furo: SR - 06 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Esquerda - Montante

**Descrição:**

**De 0,00 a 1,00 m** – Solo Residual.

**De 1,00 a 3,50 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, alteração de rocha a muito alterado, fragmentado.

**De 3,50 a 7,40 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 07 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Esquerda - Jusante

**Descrição:**

**De 0,00 a 2,77 m** – Solo Residual

**De 2,77 a 6,50 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 08 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Esquerda

**Descrição:**

**De 0,00 a 1,30 m** – Solo Residual

**De 1,30 a 2,00 m** – Filito, marrom amarelado, granulado fino, maciço, alteração de rocha a muito alterado, fragmentado.

**De 2,00 a 3,50 m** – Filito, cinza amarelado, granulado fino, maciço, muito alterado a medianamente alterado, medianamente fraturado.

**De 3,50 a 6,50 m** – Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, muito alterado a pouco alterado, medianamente fraturado.

**De 6,50 a 8,00 m** - Filito com veios de calcita, cinza e branco, granulado fino, maciço, pouco alterado a sã, ocasionalmente fraturado.

- **Furo: SR - 09 EIXO 02**

**Localização:** Ombreira Direita

**Descrição:**

**De 0,00 a 1,00 m** – Solo Residual

**De 1,00 a 2,10 m** – Filito, marrom claro (amarelado), granulado fino, maciço, muito alterado a medianamente alterado, pouco fraturado.

**De 2,10 a 3,60 m** – Filito, marrom claro (amarelado), granulado fino, maciço, medianamente alterado, medianamente fraturado.

**De 3,60 a 6,60 m** – Filito, marrom claro e cinza, granulado fino, maciço, pouco alterado, pouco fraturado.

**De 6,60 a 8,00 m** - Filito, cinza, granulado fino, maciço, rocha sã, ocasionalmente fraturado.

## 5 - ANEXOS

- Anexo 01 - Perfil Individual dos Furos de Sondagem
- Anexo 02 - Registro Fotográfico



### 3.1.1 - PERFIL INDIVIDUAL DAS SONDAGENS

---

# PERFIL DE SONDAGEM SR-01

| COORDENADAS                |       |                    |    | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |     |          |           |               |                 |           |                 |          | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |           |           |                            | SONDAGEM ROTATIVA |                      |                   |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------|-------|--------------------|----|-------------------------|----|-----|----------|-----------|---------------|-----------------|-----------|-----------------|----------|-------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|--------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| X: 9.153.917<br>Y: 480.425 |       |                    |    | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    |     |          |           | MARTELO 65 Kg |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            | DIÂMETRO          |                      | BX                | NX     | HX   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       |                    |    | Ø INTERNO 34,9 mm       |    |     |          |           | QUEDA 75 cm   |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            | mm                | INT.                 | 42,037            | 54,737 | 76,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |          |           |               |                 |           |                 |          | EXT.                                      |           | 59,563    | 73,311                     | 98,8              |                      |                   |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| REVESTIMENTO               | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES) |    |                         |    |     |          |           | GEOMECÂNICA   |                 |           |                 |          |                                           |           | GEOLOGIA  |                            |                   |                      | ENSAIOS "IN SITU" |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       | GRÁFICO            |    |                         |    |     | COTA (m) | R.Q.D (%) | N.A.          | GRAU DE INTEMP. | FRAT. (m) | DESCONTINUIDADE |          | COLUNA                                    | PROF. (m) | DESCRIÇÃO | INFILTRAÇÃO (cm/s)         |                   |                      |                   |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       | RECUPERAÇÃO (%)    |    |                         |    |     |          |           |               |                 |           | TIPO            | MERGULHO |                                           |           |           | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                   |                      |                   |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       | 20                 | 40 | 60                      | 80 | %   | 20       | 60        | DATA          | LI              | AI        |                 |          | DI                                        | FI        | FI        | FI                         | FI                | CARGA (CE) (kgf/cm²) | VAZÃO (ℓ/min)     |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                            |       | 10                 | 20 | 30                      | 40 | SPT | 20       | 40        | 80            | S               | L         | M               | A        | I                                         | D         | F         | F                          | F                 |                      |                   | F      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NW                         |       |                    |    |                         |    |     |          |           |               |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            |                   |                      |                   |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| LEGENDA |                      |
|---------|----------------------|
|         | NA NÍVEL D'ÁGUA      |
| T       | TRADO                |
| L       | LAVAGEM              |
|         | RECUPERAÇÃO (%)      |
|         | RQD (%)              |
|         | GRAU DE INTEMPERISMO |
|         | FRATURA (m)          |

|                                          |            |       |
|------------------------------------------|------------|-------|
| Cliente: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S |            |       |
| Obra: BARRAGEM BERÉ                      |            |       |
| Local: JARDIM - CEARÁ                    |            |       |
| SONDAGEM SR-01                           | ESC. 1:100 |       |
| DATA 22/11/2021                          | DESENHO 01 | VISTO |



# PERFIL DE SONDAGEM SR-02

[illegible]

**LEGENDA**

NA  
 NÍVEL D'ÁGUA

T = TRADO

L = LAVAGEM

 RECUPERAÇÃO (%)

 RQD (%)

 GRAU DE INTEMPERISMO

 FRATURA (m)

|                                          |            |       |
|------------------------------------------|------------|-------|
| Cliente: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S |            |       |
| Obra: BARRAGEM BERÉ                      |            |       |
| Local: JARDIM - CEARÁ                    |            |       |
| SONDAGEM SR-02                           | ESC. 1:100 | VISTO |
| DATA 24/11/2021                          | DESENHO 02 |       |





# PERFIL DE SONDAGEM SR-03

| COORDENADAS                |       | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |               |           |                   |                 | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |           | SONDAGEM ROTATIVA |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|----------------------------|-------|-------------------------|----|---------------|-----------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------|-------------------|------|----------|-----------|-----------|--------------------|----------|----------------------------|----------------------|---------------|
| X: 9.153.979<br>Y: 480.437 |       | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    | MARTELO 65 Kg |           | Ø INTERNO 34,9 mm |                 |                                           |           | QUEDA 75 cm       |      | DIÂMETRO |           | BX        | NX                 | HX       |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           | mm                |      | INT.     | 42,037    | 54,737    | 76,2               |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      | EXT.     | 59,563    | 73,311    | 98,8               |          |                            |                      |               |
| REVESTIMENTO               | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES)      |    |               |           | GEOMECÂNICA       |                 |                                           |           |                   |      | GEOLOGIA |           |           | ENSAIOS "IN SITU"  |          |                            |                      |               |
|                            |       | GRÁFICO                 |    | COTA (m)      | R.Q.D (%) | N.A.              | GRAU DE INTEMP. |                                           | FRAT. (m) | DESCONTINUIDADE   |      | COLUNA   | PROF. (m) | DESCRIÇÃO | INFILTRAÇÃO (cm/s) |          |                            |                      |               |
|                            |       | RECUPERAÇÃO (%)         |    |               |           |                   | LI              | A1                                        |           | 0                 | 20   |          |           |           | TIPO               | MERGULHO | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                      |               |
|                            |       | 20                      | 40 | 60            | 80        | %                 | 20              | 40                                        | 60        | 80                | DATA | LI       | A1        | 0         | 20                 | TIPO     | MERGULHO                   | CARGA (CE) (kgf/cm²) | VAZÃO (ℓ/min) |
|                            |       | 10                      | 20 | 30            | 40        | SPT               |                 | 20                                        | 40        | 60                | 80   |          | S         | LI        | A1                 | 0        | 20                         |                      |               |
| NW                         |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |
|                            |       |                         |    |               |           |                   |                 |                                           |           |                   |      |          |           |           |                    |          |                            |                      |               |

# PERFIL DE SONDAGEM SR-04

| COORDENADAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                    |                          | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |     |             |               |      |                    |              | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |          |          |              | SONDAGEM ROTATIVA |                            |                   |        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--------------------------|-------------------------|----|-----|-------------|---------------|------|--------------------|--------------|-------------------------------------------|----------|----------|--------------|-------------------|----------------------------|-------------------|--------|------|
| X: 9.153.955<br>Y: 480.458                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                    |                          | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    |     |             | MARTELO 65 Kg |      |                    |              |                                           |          |          |              | DIÂMETRO          |                            | BX                | NX     | HX   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                    |                          | Ø INTERNO 34,9 mm       |    |     |             | QUEDA 75 cm   |      |                    |              |                                           |          |          |              | mm                | INT.                       | 42,037            | 54,737 | 76,2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                    |                          |                         |    |     |             |               |      |                    |              | EXT.                                      |          | 59,563   | 73,311       | 98,8              |                            |                   |        |      |
| REVESTIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES) |                          |                         |    |     |             | GEOMECÂNICA   |      |                    |              |                                           |          | GEOLOGIA |              |                   |                            | ENSAIOS "IN SITU" |        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | GRÁFICO            |                          |                         |    |     | COTA<br>(m) | R.Q.D<br>(%)  | N.A. | GRAU DE<br>INTEMP. | FRAT.<br>(m) | DESCONTINUIDADE                           |          | COLUMNA  | PROF.<br>(m) | DESCRIÇÃO         | INFILTRAÇÃO (cm/s)         |                   |        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | RECUPERAÇÃO (%)    |                          |                         |    |     |             |               |      |                    |              | TIPO                                      | MERGULHO |          |              |                   | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                   |        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | 20                 | 40                       | 60                      | 80 | %   |             |               |      |                    |              |                                           |          |          |              |                   | CARGA (CE)<br>(kg/cm²)     | VAZÃO (ℓ/min)     |        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | 10                 | 20                       | 30                      | 40 | SPT | 20          | 40            | 60   | 80                 | ST           | LI                                        | AI       | 0        | 20           | FI                |                            |                   | F2     | F3   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | NW                 | COROA IMPREGNADA Ø 114,3 |                         |    |     |             |               |      |                    |              |                                           |          |          |              |                   |                            |                   |        |      |
| <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div>&lt;</div> |       |                    |                          |                         |    |     |             |               |      |                    |              |                                           |          |          |              |                   |                            |                   |        |      |

| COORDENADAS                |       |                    |    | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |     |          |             |               |                 |           |                 |          | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |           |           |                            | SONDAGEM ROTATIVA |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|----------------------------|-------|--------------------|----|-------------------------|----|-----|----------|-------------|---------------|-----------------|-----------|-----------------|----------|-------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-------------------|------|--------|--------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| X: 9.153.928<br>Y: 480.469 |       |                    |    | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    |     |          |             | MARTELO 65 Kg |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            | DIÂMETRO          |      | BX     | NX     | HX   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       |                    |    | Ø INTERNO 34,9 mm       |    |     |          |             | QUEDA 75 cm   |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            | mm                | INT. | 42,037 | 54,737 | 76,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |          |             |               |                 |           |                 |          | EXT.                                      |           | 59,563    | 73,311                     | 98,8              |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| REVESTIMENTO               | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES) |    |                         |    |     |          | GEOMECÂNICA |               |                 |           |                 |          | GEOLOGIA                                  |           |           |                            | ENSAIOS "IN SITU" |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       | GRÁFICO            |    |                         |    |     | COTA (m) | R.Q.D (%)   | N.A.          | GRAU DE INTEMP. | FRAT. (m) | DESCONTINUIDADE |          | COLUNA                                    | PROF. (m) | DESCRIÇÃO | INFILTRAÇÃO (cm/s)         |                   |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       | RECUPERAÇÃO (%)    |    |                         |    |     |          |             |               |                 |           | TIPO            | MERGULHO |                                           |           |           | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                   |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       | 20                 | 40 | 60                      | 80 | %   |          |             |               |                 |           |                 |          |                                           |           |           | CARGA (CE) (kgf/cm²)       | VAZÃO (ℓ/min)     |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                            |       | 10                 | 20 | 30                      | 40 | SPT | 20       | 60          | 80            | DATA            | LI        | A1              | D        | F1                                        | F2        | F3        | F4                         | F5                |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| NW                         |       |                    |    |                         |    |     |          |             |               |                 |           |                 |          |                                           |           |           |                            |                   |      |        |        |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |

**LEGENDA**

NA  
NÍVEL D'ÁGUA

T = TRADO

L = LAVAGEM

RECUPERAÇÃO (%)

RQD (%)

GRAU DE INTEMPERISMO

FRATURA (m)

|                                          |            |       |
|------------------------------------------|------------|-------|
| Cliente: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S |            |       |
| Obra: BARRAGEM BERÉ                      |            |       |
| Local: JARDIM - CEARÁ                    |            |       |
| SONDAGEM SR-05                           | ESC. 1:100 | VISTO |
| DATA 05/12/2021                          | DESENHO 05 |       |



# PERFIL DE SONDAGEM SR-06

[illegible]

**LEGENDA**

NA  
 NÍVEL D'ÁGUA

T = TRADO

L = LAVAGEM

 RECUPERAÇÃO (%)

 RQD (%)

 GRAU DE INTEMPERISMO

 FRATURA (m)

|                                          |            |       |
|------------------------------------------|------------|-------|
| Cliente: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S |            |       |
| Obra: BARRAGEM BERÉ                      |            |       |
| Local: JARDIM - CEARÁ                    |            |       |
| SONDAGEM SR-06                           | ESC. 1:100 | VISTO |
| DATA 07/12/2021                          | DESENHO 06 |       |



| COORDENADAS                |       |                    |    | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |              |           |                            | SONDAGEM ROTATIVA |      |        |        |                   |    |
|----------------------------|-------|--------------------|----|-------------------------|----|-----|-------------|--------------|---------------|--------------------|--------------|-----------------|----|-------------------------------------------|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|------|--------|--------|-------------------|----|
| X: 9.153.967<br>Y: 480.489 |       |                    |    | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    |     |             |              | MARTELO 65 Kg |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            | DIÂMETRO          |      | BX     | NX     | HX                |    |
|                            |       |                    |    | Ø INTERNO 34,9 mm       |    |     |             |              | QUEDA 75 cm   |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            | mm                | INT. | 42,037 | 54,737 | 76,2              |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    | EXT.                                      |              | 59,563    | 73,311                     | 98,8              |      |        |        |                   |    |
| REVESTIMENTO               | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES) |    |                         |    |     |             | GEOMECÂNICA  |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            | GEOLOGIA          |      |        |        | ENSAIOS "IN SITU" |    |
|                            |       | GRÁFICO            |    |                         |    |     | COTA<br>(m) | R.Q.D<br>(%) | N.A.          | GRAU DE<br>INTEMP. | FRAT.<br>(m) | DESCONTINUIDADE |    | COLUNA                                    | PROF.<br>(m) | DESCRIÇÃO | INFILTRAÇÃO (cm/s)         |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       | RECUPERAÇÃO (%)    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       | 20                 | 40 | 60                      | 80 | %   |             |              |               |                    |              | 20              | 60 |                                           |              |           | 80                         | DATA              | LI   | A1     | D      | F1                | F2 |
|                            |       | 10                 | 20 | 30                      | 40 | SPT | ▼           | 40           | 80            | (08/12/2021)       | S            | M               | D  | F1                                        | F2           | F3        | F4                         | F5                |      |        |        |                   |    |
| NW                         |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |
|                            |       |                    |    |                         |    |     |             |              |               |                    |              |                 |    |                                           |              |           |                            |                   |      |        |        |                   |    |

**LEGENDA**

NA  
NÍVEL D'ÁGUA

T = TRADO

L = LAVAGEM

RECUPERAÇÃO (%)

RQD (%)

GRAU DE INTEMPERISMO

FRATURA (m)

|                                          |            |       |
|------------------------------------------|------------|-------|
| Cliente: IBI - ENGENHARIA CONSULTIVA S/S |            |       |
| Obra: BARRAGEM BERÉ                      |            |       |
| Local: JARDIM - CEARÁ                    |            |       |
| SONDAGEM SR-07                           | ESC. 1:100 | VISTO |
| DATA 08/12/2021                          | DESENHO 07 |       |



# PERFIL DE SONDAGEM SR-08

| COORDENADAS                |       |                        |    | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |               |           | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |                 |           |                 | SONDAGEM ROTATIVA   |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|----------------------------|-------|------------------------|----|-------------------------|----|---------------|-----------|-------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------------|----------------------------|--------------------|----|----|------|----------|---------|-----------|-----------|--|--|--|--|
| X: 9.153.867<br>Y: 480.411 |       |                        |    | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    | MARTELO 65 Kg |           |                                           |                 |           |                 | DIÂMETRO            |                            | BX                 | NX | HX |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    | Ø INTERNO 34,9 mm       |    | QUEDA 75 cm   |           | mm                                        |                 | INT.      | 42,037          | 54,737              | 76,2                       |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 | EXT.      | 59,563          | 73,311              | 98,8                       |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
| REVESTIMENTO               | BROCA | SPT (Nº DE GOLPES)     |    |                         |    | GEOMECÂNICA   |           |                                           |                 | GEOLOGIA  |                 |                     |                            | INFILTRAÇÃO (cm/s) |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       | GRÁFICO                |    |                         |    | COTA (m)      | R.Q.D (%) | N.A.                                      | GRAU DE INTEMP. | FRAT. (m) | DESCONTINUIDADE | CARGA (CE) (kg/cm²) | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       | RECUPERAÇÃO (%)        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     | VAZÃO (ℓ/min)              |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       | 20                     | 40 | 60                      | 80 |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       | 10                     | 20 | 30                      | 40 |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       | SPT                    | ▼  | 20                      | 40 | 60            | 80        | DATA                                      | LI              | MI        | AI              | DI                  | FI                         | SI                 | FI | SI | TIPO | MERGULHO | COLUMNA | PROF. (m) | DESCRIÇÃO |  |  |  |  |
| NW                         |       | COROA IMPREGNADA Ø 114 |    |                         |    |               |           | NÃO ENCONTRADO (12/01/2022)               |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |
|                            |       |                        |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                    |    |    |      |          |         |           |           |  |  |  |  |



# PERFIL DE SONDAGEM SR-09

| COORDENADAS                |                          |                    |    | AMOSTRADOR PADRÃO - SPT |    |               |           | INCLINAÇÃO: VERTICAL<br>SONDA: MACH - 920 |                 |           |                 | SONDAGEM ROTATIVA   |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|----|-------------------------|----|---------------|-----------|-------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----|----|----|----|----|------|-----------|-----------|-----------|---------|--|
| X: 9.153.884<br>Y: 480.413 |                          |                    |    | Ø EXTERNO - 50,8 mm     |    | MARTELO 65 Kg |           |                                           |                 |           |                 | DIÂMETRO            |                            | BX                | NX | HX |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    | Ø INTERNO 34,9 mm       |    | QUEDA 75 cm   |           | mm                                        |                 | INT.      | 42,037          | 54,737              | 76,2                       |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 | EXT.      | 59,563          | 73,311              | 98,8                       |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
| REVESTIMENTO               | BROCA                    | SPT (N° DE GOLPES) |    |                         |    | GEOMECÂNICA   |           |                                           |                 | GEOLOGIA  |                 |                     |                            | ENSAIOS "IN SITU" |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          | GRÁFICO            |    |                         |    | COTA (m)      | R.Q.D (%) | N.A.                                      | GRAU DE INTEMP. | FRAT. (m) | DESCONTINUIDADE | CARGA (CE) (kg/cm²) | INFILTRAÇÃO (cm/s)         |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          | RECUPERAÇÃO (%)    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     | PERDA D'ÁGUA (ℓ/min/m/atm) |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          | 20                 | 40 | 60                      | 80 | %             | 20        | 40                                        | 60              | 80        | DATA            | LI                  | MI                         | AI                | DI | FI | FI | FI | FI | TIPO | IMERGULHO | DESCRIÇÃO | PROF. (m) | COLUMNA |  |
|                            |                          | 10                 | 20 | 30                      | 40 | SPT           | 20        | 40                                        | 60              | 80        |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
| NW                         | COROA IMPREGNADA Ø 114,3 |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |
|                            |                          |                    |    |                         |    |               |           |                                           |                 |           |                 |                     |                            |                   |    |    |    |    |    |      |           |           |           |         |  |



### **3.1.2 - REGISTROS FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS**

---

# REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS DAS SONDAGENS ROTATIVA EIXO 2



**FOTO 01** –. SR1-Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 02** –. SR1- Caixa dos Testemunhos



**FOTO 03** –. SR2 – Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 04** –. SR2 – Caixa dos Testemunhos



**FOTO 05** –. SR3 – Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 06** –. SR3 – Caixa dos Testemunhos



REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS DAS SONDAGENS ROTATIVA  
EIXO 2



**FOTO 07 – SR4 – Execução do Furo da Sondagem**



**FOTO 08 – SR4 – Caixa dos Testemunhos**



**FOTO 09** – SR5 – Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 10 – SR5 – Caixa dos Testemunhos**



**FOTO 11 – SR6-Execução do Furo da Sondagem**



**FOTO 12 –. SR6 – Caixa dos Testemunhos**



## REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS TESTEMUNHOS DAS SONDAGENS ROTATIVA EIXO 2



**FOTO 13** –. SR7 – Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 14** –. SR7 – Caixa dos Testemunhos



**FOTO 15** –. SR8 – Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 16** –. SR8 – Caixa dos Testemunhos



**FOTO 17** –. SR9-Execução do Furo da Sondagem



**FOTO 18** –. SR9 – Caixa dos Testemunhos



## **ANEXO-4 - ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA**

---

---





## **4.1 - TEXTO**

---

## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

O ensaio de perda d'água sob pressão em furos de sondagem visam a determinação de permeabilidade e do comportamento dos maciços rochosos frente à percolação da água através de sua fissura.

Este ensaio consiste na injeção de água sob pressão em um trecho do furo de sondagem e na medida da quantidade de água que se infiltra no maciço durante um certo tempo, sob uma certa pressão de injeção. O ensaio é realizado para vários estágios de pressão ( $\text{Kg/cm}^2$ ). Cada um desses ensaios é mantido por um tempo mínimo necessário para que se obtenha uma vazão constante, conseguindo dessa forma as condições de um fluxo permanente. A absorção é correspondente a cada estágio e anotada em vazão ( $\text{l/mim}$ ).

Cada par de valores absorção x pressão. É devidamente tratado para fornecer um resultado que exprime o valor da permeabilidade do trecho ensaiado do maciço. Pode-se também, para cada trecho ensaiado, traçar pontos correspondentes aos estágios de pressão aplicados, curva de absorção x pressão. Se admitirmos que o regime permanente é atingido, que o escoamento através do maciço é laminar, sem alteração das condições físicas do maciço, tanto para pressões crescentes como decrescentes, os pontos plotados devem se situar sobre uma reta passando pela origem. Porém na maioria dos casos obtêm-se curvas, passíveis de interpretação, traduzindo características peculiares a cada trecho ensaiado. O resultado de progresso foi a proposição de um grande número de parâmetros que, de maneira geral, definem a geometria das fissuras e o comportamento do fluxo. As presentes diretrizes constituem o resultado de uma análise crítica dos ensaios que vêm sendo atualmente executados, sobretudo em locais de implantação de barragens.

São conhecidas as divergências entre diversos autores sobre o assunto. De uma maneira geral, são consideradas duas tendências, uma europeia e a outra americana, que se refletem inclusive nos trabalhos de injeção dos maciços rochosos. A primeira tem suas raízes em Lugeon e se caracteriza pela aplicação de altas pressões (originalmente  $10 \text{ kg/cm}^2$ , independentemente da profundidade do trecho ensaiado). A segunda é uma tendência à aplicação de baixas pressões (originalmente de 1 PSI por pé de profundidade  $\approx 0,23 \text{ kg/cm}^2$  por metro de profundidade). Contudo tem-se verificado que as regras simplistas.

vêm sendo sobrepujadas por critérios mais racionais, em todo o mundo, baseados nos tipos de rocha e estados de fraturamento e alteração.

No Brasil o ensaio tem sido executado normalmente com um ciclo de 5 estágios de pressão.

- 1º estágio: pressão mínima;
- 2º estágio: pressão intermediária;
- 3º estágio: pressão máxima;
- 4º estágio: pressão intermediária;
- 5º estágio: pressão mínima.

Tem-se adotado (AOGA, 1971), o seguinte critério para escolha das pressões de ensaio (as serem lidas no manômetro):

Pressão máximas – 0,25kg/cm<sup>2</sup> por metro de profundidade do bturador.

Pressão intermediária – obtidas a partir da pressão máximo do ensaio:

$$P.inter = \frac{P \cdot max}{2}$$

Pressão mínima – adota-se como mínima a pressão de 0,10 kg/cm<sup>2</sup>, considerada como estágio de pressão inicial e final do ensaio.

Atenciosamente



---

Raimundo Correia da Silva Neto  
Geólogo RNP 0608580341



#### 4.1.1 – BOLETIM DOS ENSAIOS

---



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: 8+00 (LEITO DO RIO)

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 01

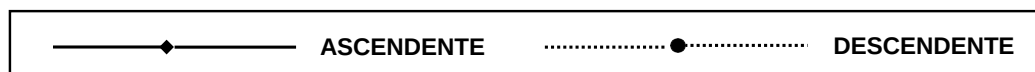
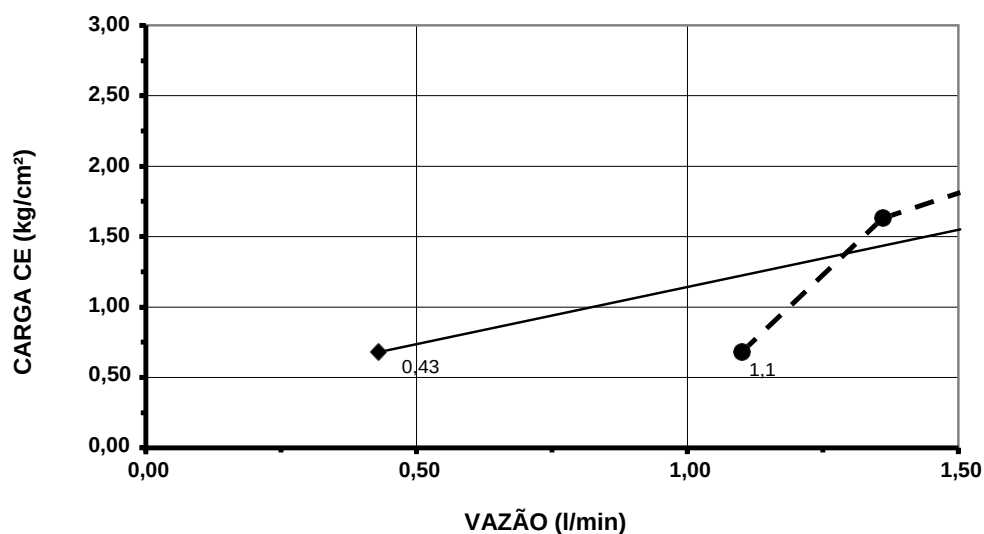
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 22/11/21

| ENSAIO Nº | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm <sup>2</sup> | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"               | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------|-------------------------|---------------|
| 1         | 3,00                   | 6,00 | 3,00       | 1,30 m                      | SECO                 | 0,58                                    | 0,076         | 0,019                    | 4,30      | 1,04 x 10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm <sup>2</sup> ) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm <sup>2</sup> ) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm <sup>2</sup> ) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm <sup>2</sup> | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|--------------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                                       | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,43            | 0,00                                      | 0,68                                     | 0,14                      | 0,211                                               | 2,20E-05                             |
|                                            | 1,10                       | 0,90 | 0,70 | 0,70 | 0,90 |                 |                                           |                                          |                           |                                                     |                                      |
| 1,05                                       | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,6             | 0,00                                      | 1,63                                     | 0,53                      | 0,327                                               | 3,42E-05                             |
|                                            | 3,50                       | 3,30 | 3,40 | 3,30 | 2,50 |                 |                                           |                                          |                           |                                                     |                                      |
| 2,10                                       | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,18            | 0,00                                      | 2,68                                     | 0,73                      | 0,271                                               | 2,83E-05                             |
|                                            | 4,20                       | 5,10 | 4,30 | 4,10 | 4,10 |                 |                                           |                                          |                           |                                                     |                                      |
| 1,05                                       | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,36            | 0,00                                      | 1,63                                     | 0,45                      | 0,278                                               | 2,91E-05                             |
|                                            | 2,80                       | 2,90 | 2,50 | 2,70 | 2,70 |                 |                                           |                                          |                           |                                                     |                                      |
| 0,10                                       | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,1             | 0,00                                      | 0,68                                     | 0,37                      | 0,539                                               | 5,63E-05                             |
|                                            | 2,00                       | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |                 |                                           |                                          |                           |                                                     |                                      |

### VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: 8+00 (LEITO DO RIO)

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 01

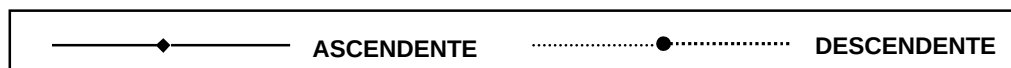
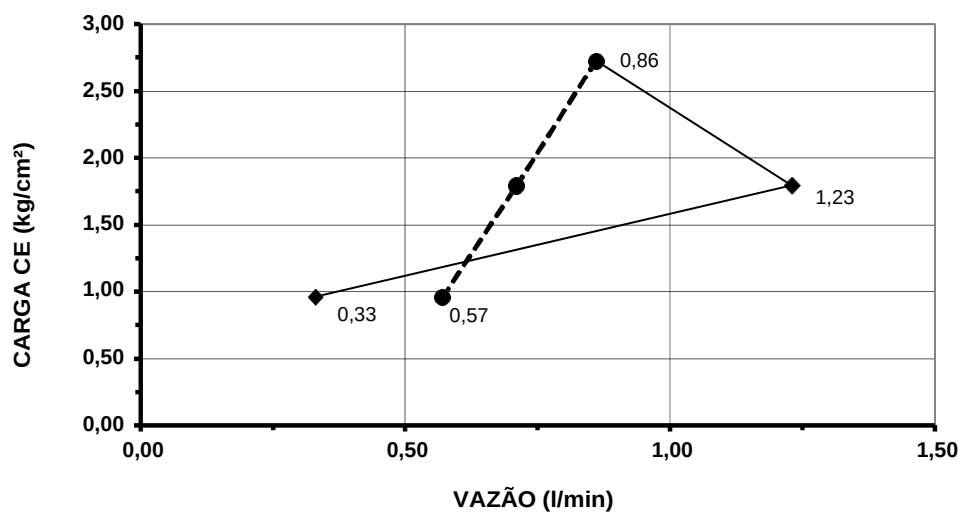
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 23/11/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 2         | 6,00                   | 9,00 | 3,00       | 1,10 m                      | SECO                 | 0,86                        | 0,076         | 0,019                    | 7,10      | 1,04 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,33            | 0,00                         | 0,96                        | 0,11                      | 0,115                                   | 1,20E-05                             |
|                               | 0,50                       | 0,70 | 0,50 | 0,70 | 0,90 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,23            | 0,00                         | 1,80                        | 0,41                      | 0,228                                   | 2,38E-05                             |
|                               | 2,50                       | 2,40 | 2,50 | 2,50 | 2,40 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,87                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,86            | 0,00                         | 2,73                        | 0,29                      | 0,105                                   | 1,10E-05                             |
|                               | 2,50                       | 1,50 | 1,40 | 1,70 | 1,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,71            | 0,00                         | 1,80                        | 0,24                      | 0,132                                   | 1,38E-05                             |
|                               | 1,60                       | 1,30 | 1,40 | 1,30 | 1,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,57            | 0,00                         | 0,96                        | 0,19                      | 0,198                                   | 2,07E-05                             |
|                               | 1,00                       | 1,10 | 1,40 | 1,10 | 1,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: OMBREIRA ESQUERDA

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 02 EIXO 2

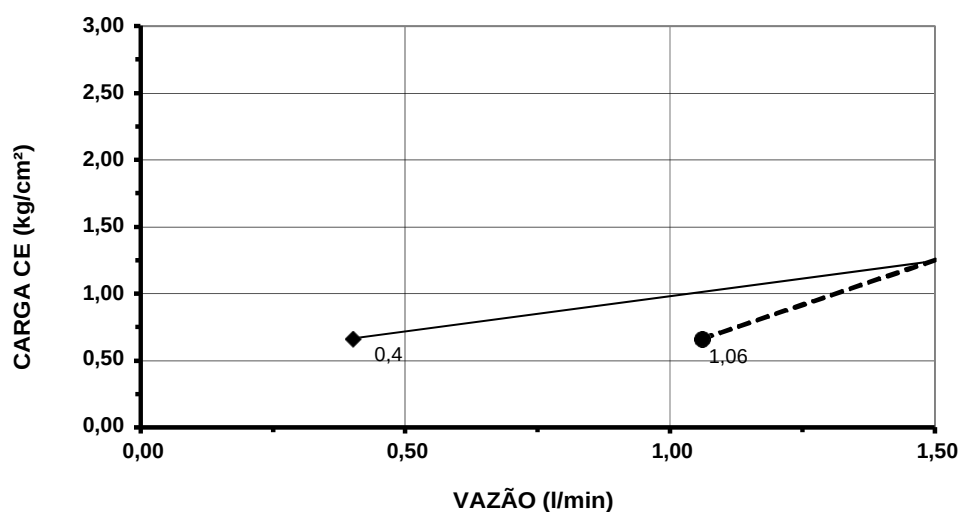
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 24/11/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 3,00                   | 6,00 | 3,00       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,57                        | 0,076         | 0,019                    | 4,15      | 1,04 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,4             | 0,00                         | 0,67                        | 0,13                      | 0,201                                   | 2,10E-05                             |
|                               | 0,70                       | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,90 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,05                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,2             | 0,00                         | 1,62                        | 0,73                      | 0,454                                   | 4,74E-05                             |
|                               | 5,60                       | 4,50 | 3,80 | 4,20 | 3,90 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 2,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,67            | 0,00                         | 2,67                        | 0,89                      | 0,334                                   | 3,49E-05                             |
|                               | 5,50                       | 5,70 | 5,60 | 5,00 | 4,90 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,05                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,77            | 0,00                         | 1,62                        | 0,59                      | 0,365                                   | 3,82E-05                             |
|                               | 3,60                       | 3,30 | 3,60 | 3,50 | 3,70 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,06            | 0,00                         | 0,67                        | 0,35                      | 0,531                                   | 5,55E-05                             |
|                               | 2,20                       | 2,60 | 2,20 | 2,00 | 1,60 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



—●—
 ASCENDENTE
 
—○—
 DESCENDENTE

## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: 3+00 OMBREIRA ESQ.

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 03

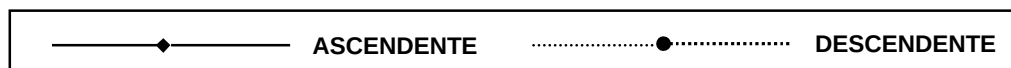
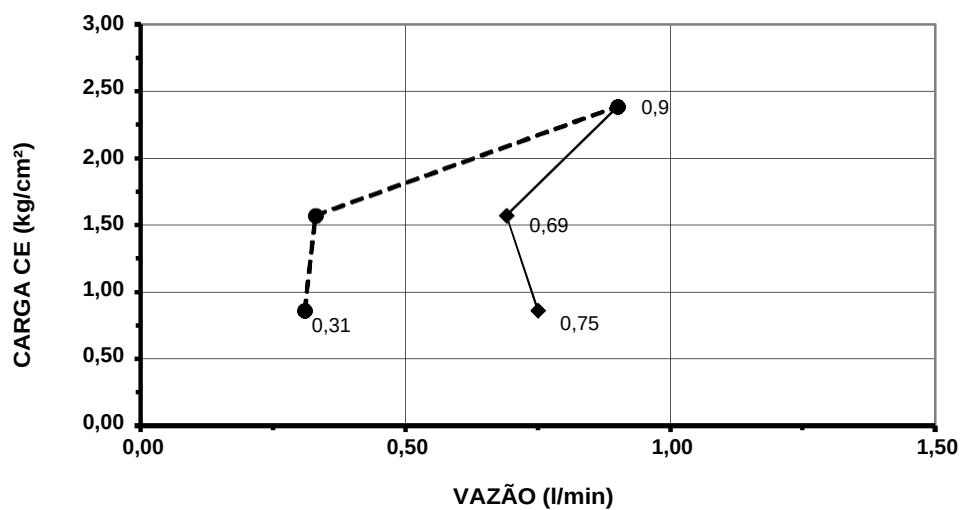
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 26/11/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 5,00                   | 8,00 | 3,00       | 1,10 m                      | SECO                 | 0,76                        | 0,076         | 0,019                    | 6,10      | 1,04 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,75            | 0,00                         | 0,86                        | 0,25                      | 0,291                                   | 3,04E-05                             |
|                               | 1,80                       | 1,50 | 1,60 | 1,30 | 1,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,81                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,69            | 0,00                         | 1,57                        | 0,23                      | 0,146                                   | 1,53E-05                             |
|                               | 2,60                       | 1,40 | 0,90 | 0,90 | 1,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,63                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,9             | 0,00                         | 2,39                        | 0,30                      | 0,126                                   | 1,31E-05                             |
|                               | 2,10                       | 1,90 | 1,80 | 1,60 | 1,60 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,81                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,33            | 0,00                         | 1,57                        | 0,11                      | 0,070                                   | 7,31E-06                             |
|                               | 0,70                       | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,31            | 0,00                         | 0,86                        | 0,10                      | 0,120                                   | 1,26E-05                             |
|                               | 0,60                       | 0,80 | 0,70 | 0,50 | 0,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: OMBREIRA ESQ.

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 04 EIXO-2 JUSANTE

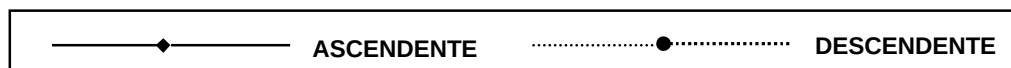
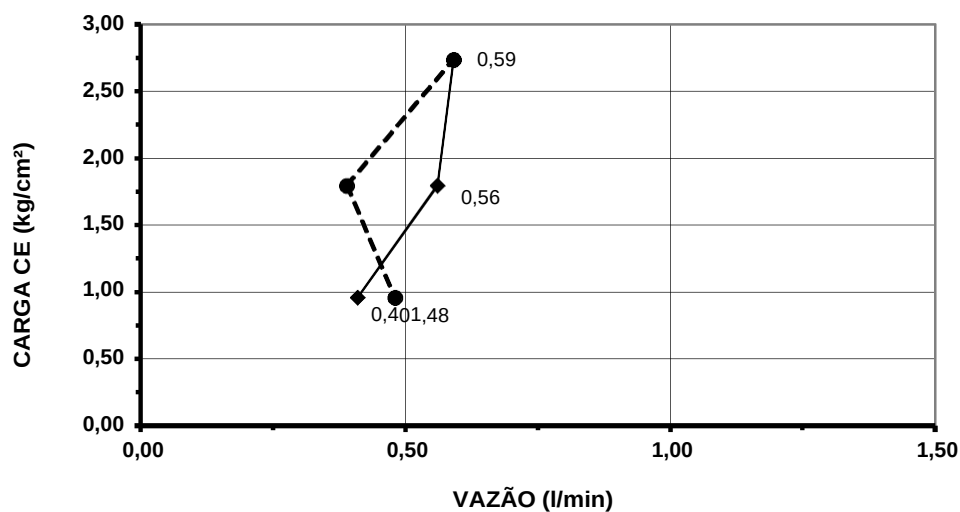
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 30/11/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 6,00                   | 9,00 | 3,00       | 1,10 m                      | SECO                 | 0,86                        | 0,076         | 0,019                    | 7,10      | 1,04 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,41            | 0,00                         | 0,96                        | 0,14                      | 0,142                                   | 1,49E-05                             |
|                               | 0,90                       | 1,10 | 0,90 | 0,60 | 0,60 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,56            | 0,00                         | 1,80                        | 0,19                      | 0,104                                   | 1,09E-05                             |
|                               | 1,50                       | 1,00 | 0,90 | 1,10 | 1,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,88                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,59            | 0,00                         | 2,74                        | 0,20                      | 0,072                                   | 7,51E-06                             |
|                               | 1,80                       | 1,40 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,39            | 0,00                         | 1,80                        | 0,13                      | 0,072                                   | 7,56E-06                             |
|                               | 0,80                       | 0,90 | 0,80 | 0,60 | 0,80 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,48            | 0,00                         | 0,96                        | 0,16                      | 0,167                                   | 1,74E-05                             |
|                               | 1,50                       | 1,20 | 0,80 | 0,70 | 0,60 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

**CLIENTE:** IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

**ESTACA:** RIO - JUSANTE

**OBRA:** BARRAGEM BERÉ

**FURO:** SR - 05 EIXO 2

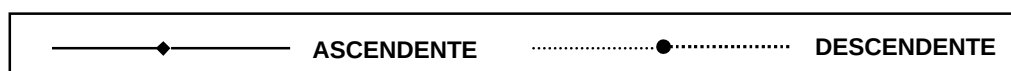
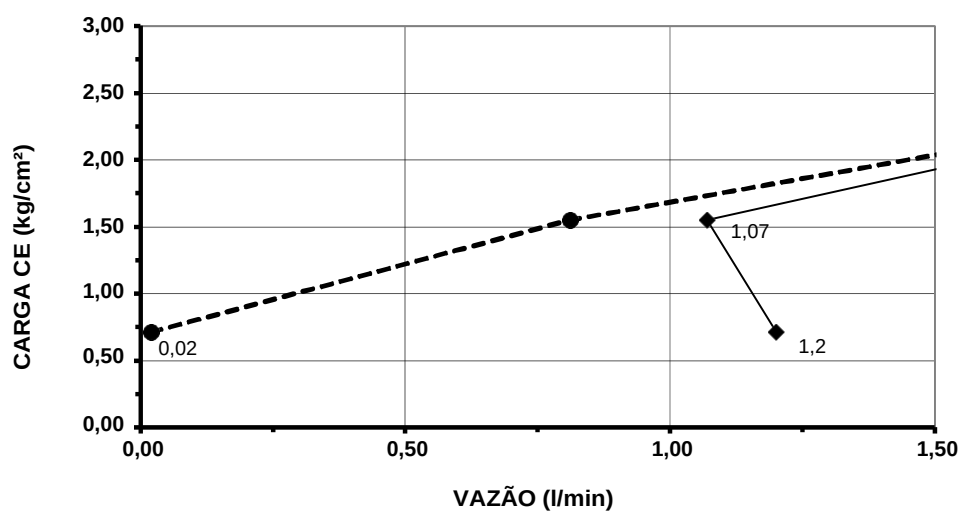
**LOCAL:** JARDIM - CE

**DATA:** 05/12/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 3,00                   | 7,00 | 4,00       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,62                        | 0,076         | 0,019                    | 4,15      | 1,12 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,2             | 0,00                         | 0,72                        | 0,30                      | 0,420                                   | 4,70E-05                             |
|                               | 2,00                       | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,07            | 0,00                         | 1,55                        | 0,27                      | 0,172                                   | 1,93E-05                             |
|                               | 2,70                       | 2,20 | 2,10 | 2,00 | 1,70 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,88                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,14            | 0,00                         | 2,49                        | 0,54                      | 0,215                                   | 2,41E-05                             |
|                               | 5,00                       | 4,50 | 4,10 | 4,00 | 3,80 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,94                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,81            | 0,00                         | 1,55                        | 0,20                      | 0,130                                   | 1,46E-05                             |
|                               | 1,60                       | 1,70 | 1,70 | 1,60 | 1,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,02            | 0,00                         | 0,72                        | 0,01                      | 0,007                                   | 7,84E-07                             |
|                               | 0,00                       | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

### VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: OMB. ESQ. EIXO 2

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 06 MONTANTE

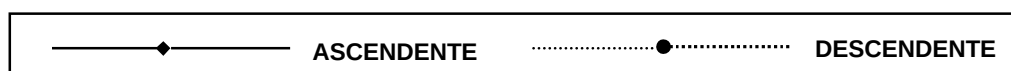
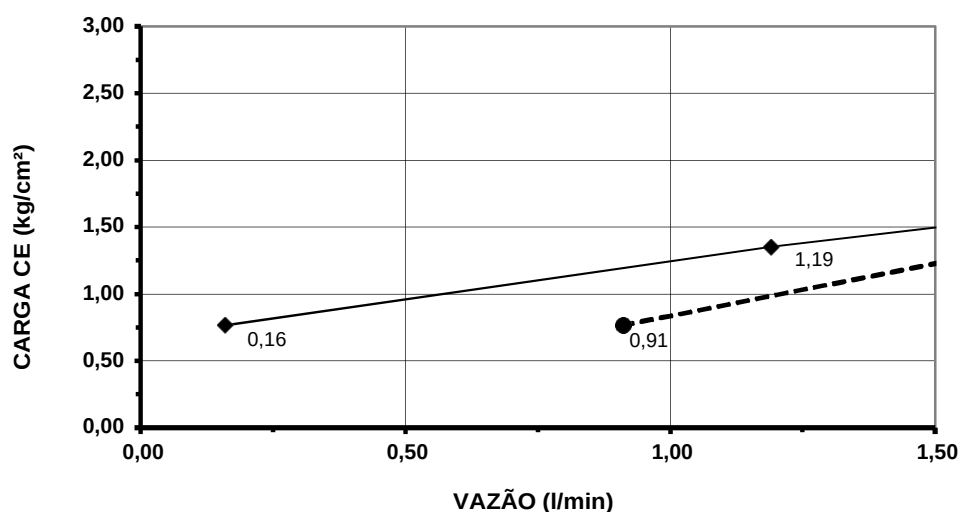
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 07/12/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 4,00                   | 7,00 | 3,00       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,67                        | 0,076         | 0,019                    | 5,15      | 1,04 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,16            | 0,00                         | 0,77                        | 0,05                      | 0,070                                   | 7,29E-06                             |
|                               | 0,40                       | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,69                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,19            | 0,00                         | 1,35                        | 0,40                      | 0,293                                   | 3,07E-05                             |
|                               | 2,40                       | 2,30 | 2,50 | 2,40 | 2,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,38                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,67            | 0,00                         | 2,04                        | 0,89                      | 0,436                                   | 4,56E-05                             |
|                               | 4,60                       | 6,00 | 5,50 | 5,60 | 5,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,69                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,66            | 0,00                         | 1,35                        | 0,55                      | 0,409                                   | 4,28E-05                             |
|                               | 3,70                       | 3,20 | 3,30 | 3,10 | 3,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,91            | 0,00                         | 0,77                        | 0,30                      | 0,397                                   | 4,14E-05                             |
|                               | 2,10                       | 2,10 | 1,70 | 1,70 | 1,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: OMBREIRA ESQ. - EIXO 2

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 07 JUSANTE

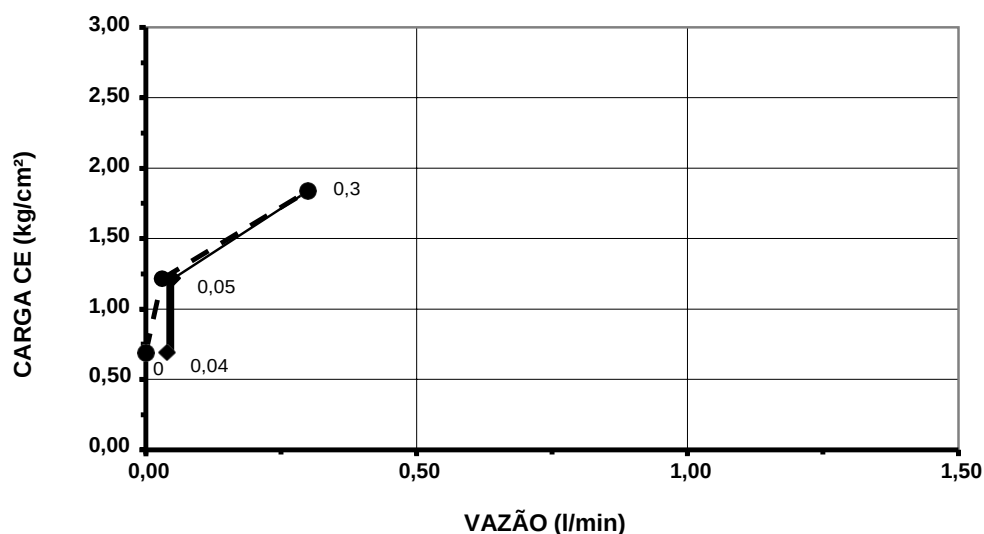
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 08/12/21

| ENSAIO Nº | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 3,00                   | 6,50 | 3,50       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,59                        | 0,076         | 0,019                    | 4,15      | 1,09 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,04            | 0,00                         | 0,69                        | 0,01                      | 0,017                                   | 1,80E-06                             |
|                               | 0,10                       | 0,10 | 0,00 | 0,20 | 0,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,63                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,05            | 0,00                         | 1,22                        | 0,01                      | 0,012                                   | 1,28E-06                             |
|                               | 0,00                       | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,25                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,3             | 0,00                         | 1,84                        | 0,09                      | 0,047                                   | 5,06E-06                             |
|                               | 0,60                       | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,63                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,03            | 0,00                         | 1,22                        | 0,01                      | 0,007                                   | 7,66E-07                             |
|                               | 0,00                       | 0,10 | 0,00 | 0,10 | 0,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0               | 0,00                         | 0,69                        | 0,00                      | 0,000                                   | 0,00E+00                             |
|                               | 0,00                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

### VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



●
 ASCENDENTE
 
●
 DESCENDENTE

## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: 9+00 OMBREIRA DIR.

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 08 EIXO 2

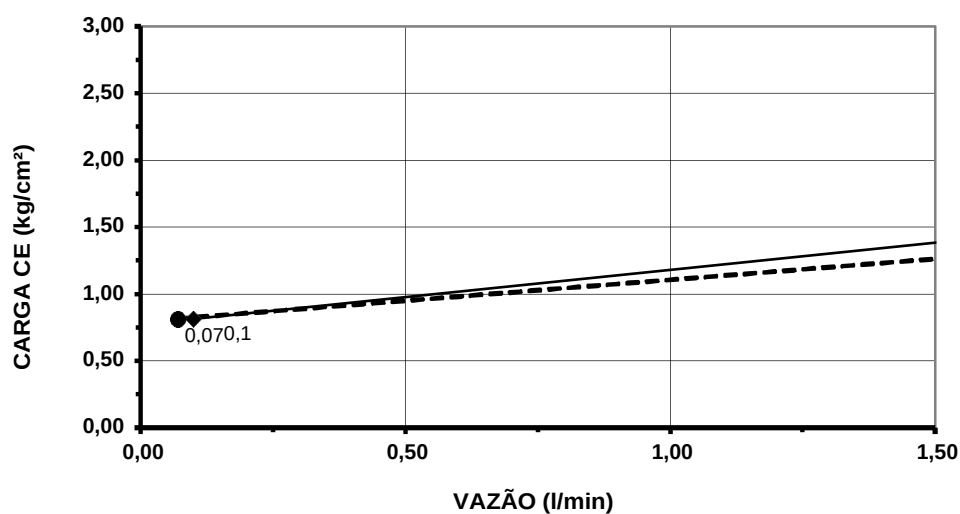
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 10/12/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 4,00                   | 8,00 | 4,00       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,72                        | 0,076         | 0,019                    | 5,15      | 1,12 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |      |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,1             | 0,00                         | 0,82                        | 0,03                      | 0,031                                   | 3,44E-06                             |
|                               | 0,20                       | 0,10 | 0,20 | 0,20 | 0,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,75                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 1,7             | 0,00                         | 1,47                        | 0,43                      | 0,290                                   | 3,25E-05                             |
|                               | 3,50                       | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,50                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,75            | 0,00                         | 2,22                        | 0,69                      | 0,310                                   | 3,48E-05                             |
|                               | 6,00                       | 6,00 | 5,50 | 5,50 | 4,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,75                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 2,15            | 0,00                         | 1,47                        | 0,54                      | 0,367                                   | 4,11E-05                             |
|                               | 4,50                       | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4    | 6    | 8    | 10   | 0,07            | 0,00                         | 0,82                        | 0,02                      | 0,021                                   | 2,41E-06                             |
|                               | 0,10                       | 0,20 | 0,10 | 0,20 | 0,10 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



●
 ASCENDENTE
 
●
 DESCENDENTE

## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

CLIENTE: IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

ESTACA: 8+00 - EIXO 2

OBRA: BARRAGEM BERÉ

FURO: SR - 09 OMB. DIREITA

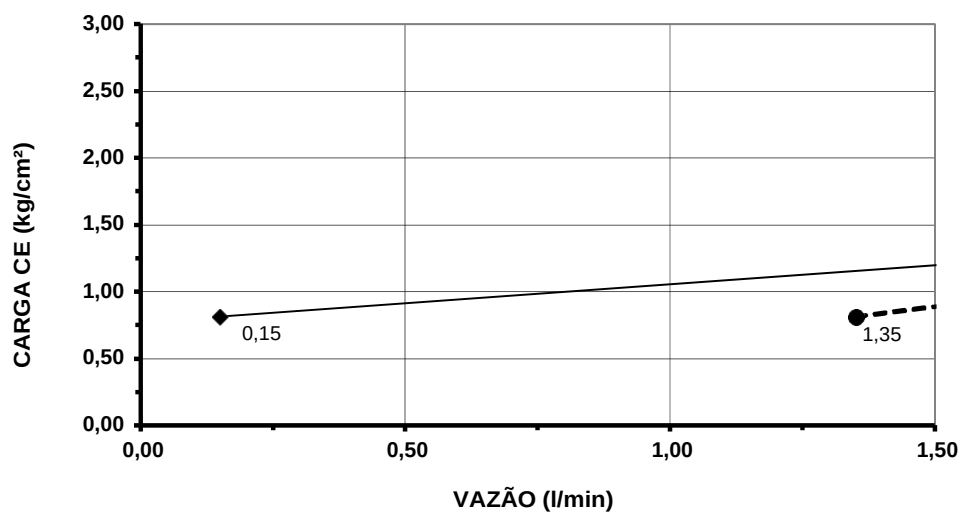
LOCAL: JARDIM - CE

DATA: 11/12/21

| ENSAIO N° | PROF. DO OBTURADOR (m) |      | TRECHO (m) | (h) ALTURA DO MANÔMETRO (m) | (N) N.A. ADOTADO (m) | COLUNA D'ÁGUA (H/10) kg/cm² | Φ DO FURO (m) | CANALIZAÇÃO DIÂMETRO (m) | COMP. (m) | FATOR "F"              | ACIMA DO N.A. |
|-----------|------------------------|------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|---------------|
| 1         | 4,00                   | 8,00 | 4,00       | 1,15 m                      | SECO                 | 0,72                        | 0,076         | 0,019                    | 5,15      | 1,12 x10 <sup>-4</sup> | 1             |

| PRESSÃO NO MANÔMETRO (kg/cm²) | ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTOS |       |      |      |      | (Q) VAZÃO l/min | (Pc) PERDA DE CARGA (kg/cm²) | (Ce) CARGA EFETIVA (kg/cm²) | (QE) VAZÃO ESPEC. l/min/m | (PE) PERDA D'ÁGUA ESPEC. l/min/m/kg/cm² | (K) COEFIC. DE PERMEABILIDADE (cm/s) |
|-------------------------------|----------------------------|-------|------|------|------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,10                          | 2                          | 4     | 6    | 8    | 10   | 0,15            | 0,00                         | 0,82                        | 0,04                      | 0,046                                   | 5,16E-06                             |
|                               | 0,20                       | 0,40  | 0,20 | 0,40 | 0,30 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,75                          | 2                          | 4     | 6    | 8    | 10   | 2,44            | 0,00                         | 1,47                        | 0,61                      | 0,416                                   | 4,67E-05                             |
|                               | 5,00                       | 4,90  | 4,90 | 4,70 | 4,90 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 1,50                          | 2                          | 4     | 6    | 8    | 10   | 4,95            | 0,00                         | 2,22                        | 1,24                      | 0,559                                   | 6,26E-05                             |
|                               | 10,50                      | 11,00 | 9,00 | 9,50 | 9,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,75                          | 2                          | 4     | 6    | 8    | 10   | 2,65            | 0,00                         | 1,47                        | 0,66                      | 0,452                                   | 5,07E-05                             |
|                               | 5,50                       | 5,50  | 4,50 | 5,00 | 6,00 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |
| 0,10                          | 2                          | 4     | 6    | 8    | 10   | 1,35            | 0,00                         | 0,82                        | 0,34                      | 0,414                                   | 4,64E-05                             |
|                               | 2,50                       | 2,50  | 3,50 | 2,50 | 2,50 |                 |                              |                             |                           |                                         |                                      |

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA



◆
 ASCENDENTE
 
●
 DESCENDENTE



## **ANEXO-5 - JAZIDAS DE AREIA E ROCHA**

---



## **5.1 - REGISTROS FOTOGRÁFICO DAS JAZIDAS DE AREIA**

---



## RESENHA FOTOGRÁFICA JAZIDA DE AREIA RIACHO RETIRANA E RIACHO PORTEIRA



FURO 01 – Jazida de Areia Riacho Retirana



FURO 02 – Jazida de Areia Riacho Retirana (Prof. 2,50m)



FURO 03 – Jazida de Areia Riacho Retirana



FURO 04 – Jazida de Areia Riacho Retirana



FURO 05 – SPP-5- Jazida de Areia Riacho Porteira



FURO 06 – Jazida de Areia Riacho Porteira



### **5.1.1 - REGISTROS FOTOGRÁFICO DAS PEDREIRAS**

---



## RESENHA FOTOGRÁFICA DA JAZIDA PEDREIRA DESATIVADA



**FOTO 01 – Acesso à pedreira desativada**



**FOTO 02 – Pedreira desativada**



**FOTO 03 – Pedreira desativada**



**FOTO 03 – Pedreira desativada**



## RESENHA FOTOGRÁFICA DA JAZIDA PEDREIRA ATIVA



FOTO 01 –. Entrada para Pedreira ativa (CLC)



FOTO 02 –. Pedreira ativa (CLC)



FOTO 03 –. Pedreira ativa (CLC)



FOTO 04 –. Pedreira ativa (CLC)



FOTO 03 –. Pedreira ativa (CLC)



FOTO 04 –. Pedreira ativa (CLC)



## **ANEXO-6 - ANALISE DE SOLOS**

---



## **6.1 - RESULTADOS DOS ENSAIOS**

---



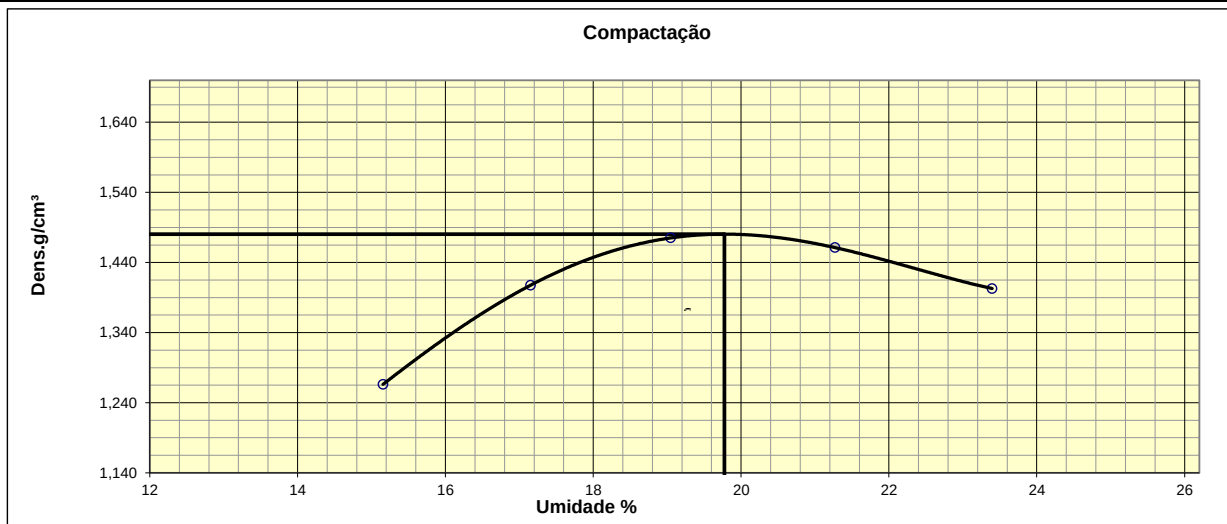


## COMPACTAÇÃO



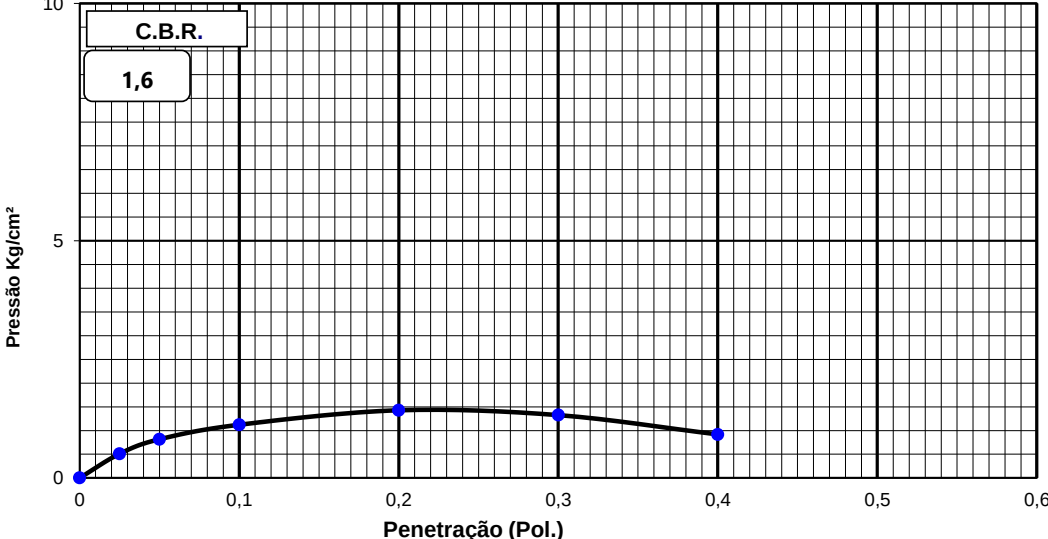
|                      |       |                                 |        |                                                 |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima:<br><br><div>1,480 g/cm³</div> |
| Cápsula - Nº         | 02    | Volume do cilindro              | 2086   |                                                 |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                                                 |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                                                 |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br><div>19,8 %</div>         |
| Peso da Água         | 0,47  |                                 |        |                                                 |
| Peso do Solo Seco    | 49,53 | Golpes / Camada                 | 12     |                                                 |
| Umidade ( % )        | 0,9   |                                 |        |                                                 |
| Umidade Média        | 0,9   | Nº de Camadas                   | 05     |                                                 |

| PONTO Nº | PESO BRUTO ÚMIDO (g) | PESO SOLO ÚMIDO (g) | DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                  |                 |                 |              |                |           | UMIDADE MÉDIA % | DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³) |
|----------|----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|--------------------------------|
|          |                      |                     |                              | CÁPSULA Nº              | PESO BRUTO ÚMIDO | PESO BRUTO SECO | PESO DA CÁPSULA | PESO DA ÁGUA | PESO SOLO SECO | UMIDADE % |                 |                                |
| 1        | 8256                 | 3041                | 1,458                        |                         | 50,00            |                 |                 | 6,58         | 43,42          |           | 15,2            | 1,266                          |
| 2        | 8655                 | 3440                | 1,649                        |                         | 50,00            |                 |                 | 7,32         | 42,68          |           | 17,2            | 1,408                          |
| 3        | 8878                 | 3663                | 1,756                        |                         | 50,00            |                 |                 | 8,00         | 42,00          |           | 19,0            | 1,475                          |
| 4        | 8912                 | 3697                | 1,772                        |                         | 50,00            |                 |                 | 8,77         | 41,23          |           | 21,3            | 1,461                          |
| 5        | 8826                 | 3611                | 1,731                        |                         | 50,00            |                 |                 | 9,48         | 40,52          |           | 23,4            | 1,403                          |
| 6        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |
| 7        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |



|                               |                                  |                                   |                           |                            |           |  |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|--|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02 /SPP-6 |                                   | GPS-006/ 478955 / 9152904 |                            |           |  |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 02 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,30 A 0,90 | VISTO:    |  |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO           |                                   | DATA:<br>22/09/2021       | CALCULISTA:<br>LULA        | REGISTRO: |  |



| Umidade                       | Higroscópica | De Moldagem                                                                          | Molde Nº                         | 01               |            |             |             |           |        |                    |              |            |
|-------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|------------|-------------|-------------|-----------|--------|--------------------|--------------|------------|
| Cápsula - Nº                  | 18           | 19                                                                                   | Peso do Molde                    | 5,180            |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso Bruto Úmido              | 50,00        | 50,00                                                                                | Volume do Molde                  | 2,080            |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso Bruto Seco               |              |                                                                                      | Nº de Camadas                    | 05               |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso da Cápsula               |              |                                                                                      | Golpes/Camada                    | 12               |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso da Água                  | 0,47         | 8,16                                                                                 | Peso do Soquete                  | 4536             |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso do Solo Seco             | 49,53        | 41,84                                                                                | Espessura do disco<br>Espaceador | 2 1/2"           |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Umidade ( % )                 | 0,9          | 19,5                                                                                 |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Umidade Média ( % )           | 0,9          | 19,5                                                                                 | Altura do cilindro (mm)          | 114,5            |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| DADOS DE COMPACTAÇÃO          |              | CÁLCULO DA ÁGUA                                                                      |                                  | Anel Din.        |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Densidade Máxima - Kg/m³      | 1.480        | Peso do Solo                                                                         | Úmido                            | 7000             |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Umidade ótima - %             | 19,8         | Passando na # Nº 4                                                                   | Seco                             | 6934             |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Umidade Higroscópica - %      | 0,9          | Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4                                                  |                                  | Constante        |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Diferença de Umidade - %      | 18,8         | Água a Juntar                                                                        | 1305                             | k= 0,1018        |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| ENSAIO DE PENETRAÇÃO          |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Tempo<br>Minuto               | Penetração   |                                                                                      | Leitura<br>Extens.               | Pressão - Kg/cm² |            |             |             | Datas     |        | Leitura<br>Defl.mm | Difer.<br>mm | Exp.<br>mm |
|                               | Pol          | mm                                                                                   |                                  | Determ.          | Corrigido  | Padrão      | %           | Dia       | Hora   |                    |              |            |
| 30 seg                        | 0,025        | 0,63                                                                                 | 5                                | 0,5              |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 1                             | 0,050        | 1,27                                                                                 | 8                                | 0,8              |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 2                             | 0,1          | 2,54                                                                                 | 11                               | 1,1              | 1,1        | 70          | 1,6         | 23/09/21  | MANHÃ  | 2,02               | 0,00         | 0,0        |
| 4                             | 0,2          | 5,08                                                                                 | 14                               | 1,4              | 1,4        | 105         | 1,4         | 24/09/21  | MANHÃ  | 6,09               | 5,09         |            |
| 6                             | 0,3          | 7,62                                                                                 | 13                               | 1,3              |            |             |             | 25/09/21  | MANHÃ  | 7,44               | 6,44         |            |
| 8                             | 0,4          | 10,16                                                                                | 9                                | 0,9              |            |             |             | 26/09/21  | MANHÃ  | 8,05               | 7,05         |            |
|                               |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             | 27/09/21  | MANHÃ  | 9,23               | 7,21         | 6,30       |
| Moldagem<br>de<br>Verificação |              | C.B.R                                                                                |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso Bruto Úmido              |              |  |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 8,868                         |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Peso do Solo Úmido            |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 3,688                         |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Densidade Úmida               |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 1,7 kg/m³                     |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Densidade Seca                |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 1,4 kg/m                      |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Grau de Comp.                 |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| 100,2%                        |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| Obs:                          |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| PROCEDÊNCIA:                  |              | JAZIDA 02/SPP 6                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| GPS 006/478955/9152904        |              |                                                                                      |                                  |                  |            |             |             |           |        |                    |              |            |
| OBRA                          |              | BERMA:                                                                               | LOCAL. FURO ESTACA:              |                  | LADO D-X-E |             | PROFUND. Cm |           | VISTO: |                    |              |            |
| PROJETO BARRAGEM BERE         |              |                                                                                      | AMOSTRA 02                       |                  |            |             | 0,30 A 0,90 |           |        |                    |              |            |
| LABORATÓRIO:                  |              | OPERADOR:                                                                            |                                  | DATA:            |            | CALCULISTA: |             | REGISTRO: |        |                    |              |            |
| CENTRAL                       |              | FRANCISCO                                                                            |                                  | 23/09/2021       |            | LULA        |             |           |        |                    |              |            |



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria dos Recursos Hídricos

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA  
EM AMOSTRA DE SOLOS



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                    | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|----------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 01    |   | Cápsula - N°               | 02                   | 03                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido           |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                 | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na # N° 10     | 17,25                |                     |
| Peso da Água      | 0,42  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 1 | 1982,75              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,58 |   | Peso Seco Pass. na # N° 1  | 1967,00              |                     |
| Umidade           | 0,8   |   | Peso da amostra Seca       | <sup>2</sup> 1984,25 | <sup>3</sup> 198,41 |
| Umidade Média     | 0,80  |   |                            |                      |                     |

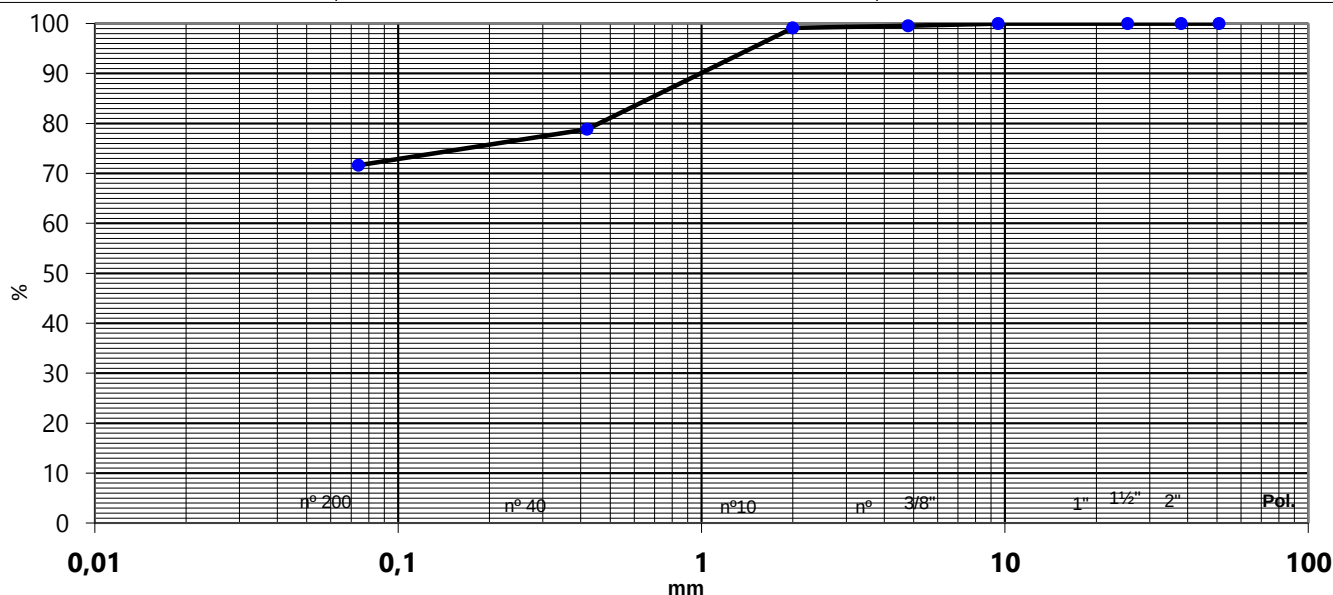
Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1984,25                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0504$ |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1984,25                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1984,25                  | 100,0                |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,4996$   |
|               | 3/8"     | 9,5   |                     | 1984,25                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 004      | 4,8   | 9,02                | 1975,23                  | 99,5                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-7-6         |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 8,23                | 1967,00                  | <sup>4</sup> 99,1    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" MH          |
|               | 040      | 0,42  | 40,61               | 157,80                   | 78,8                 |              |        | Índice Grupo : 13,3            |
|               | 200      | 0,074 | 14,44               | 143,36                   | 71,6                 |              |        | Obs:                           |

Silte + Argila

Areia

Pedregulho



|                       |           |                         |                     |            |             |
|-----------------------|-----------|-------------------------|---------------------|------------|-------------|
| PROCEDÊNCIA:          |           | GPS-006 /478955/9152904 |                     |            |             |
| JAZIDA 02/SPP-6       |           |                         |                     |            |             |
| OBRA                  |           | BERMA:                  | LOCAL. FURO ESTACA: | LADO D-X-E | PROFUND. Cm |
| PROJETO BARRAGEM BERÉ |           |                         | AMOSTRA 02          |            | 0,30 A 0,90 |
| LABORATÓRIO:          | OPERADOR: | DATA:                   | CALCULISTA:         | REGISTRO:  |             |
|                       | FRANCISCO | 24/09/2021              | LULA                |            |             |



SAIO DE DETERMINAÇÃO DE CONSISTÊNCIA  
EM AMOSTRA DE SOLO



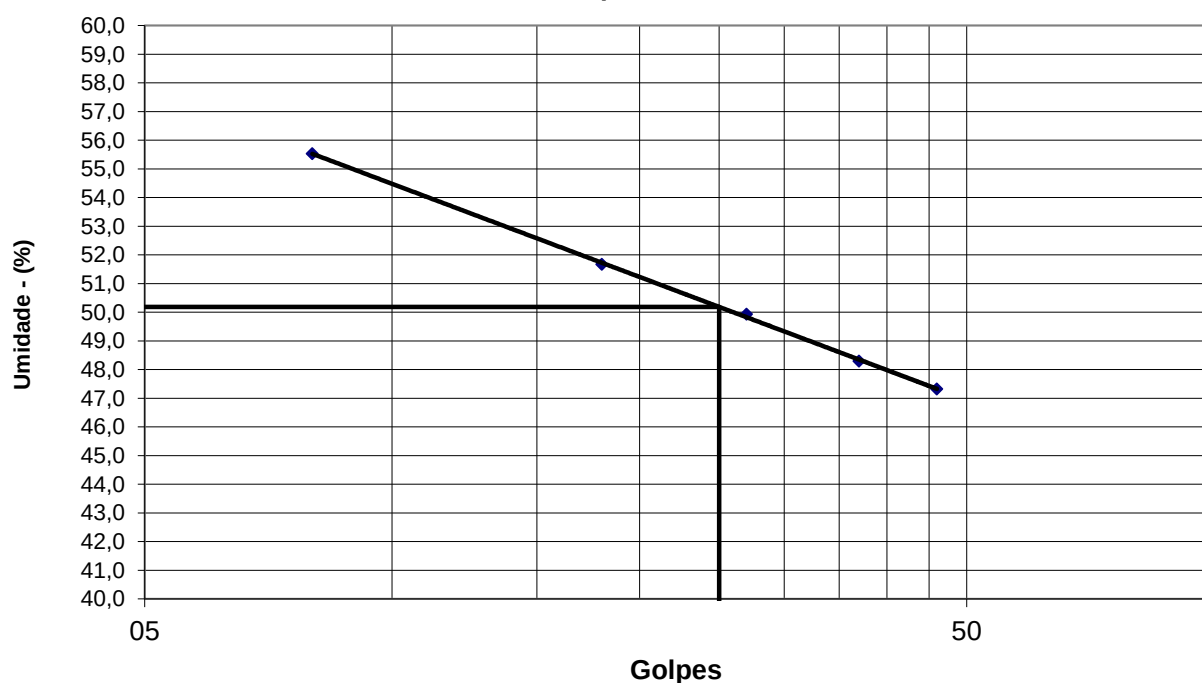
LIMITE DE LIQUIDEZ

|                   |     |       |       |       |       |       |             |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Cápsula           | N.º | 01    | 02    | 03    | 04    | 05    | OPERADOR:   |
| Golpes            | g   | 08    | 18    | 27    | 37    | 46    |             |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 18,70 | 17,70 | 17,26 | 18,05 | 18,23 | DATA:       |
| Peso Bruto Seco   | g   | 13,88 | 13,68 | 13,52 | 14,08 | 14,25 |             |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,20  | 5,90  | 6,03  | 5,86  | 5,84  | Calculista: |
| Peso da Água      | g   | 4,82  | 4,02  | 3,74  | 3,97  | 3,98  |             |
| Peso do Solo Seco | g   | 8,68  | 7,78  | 7,49  | 8,22  | 8,41  | LL= 50,2%   |
| Umidade           | %   | 55,53 | 51,67 | 49,93 | 48,30 | 47,32 |             |

LIMITE DE PLASTICIDADE

|                      |     |       |       |       |       |       |             |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Cápsula              | N.º | 01    | 02    | 03    | 04    | 05    | LP = 29,8%  |
| Peso Bruto Úmido     | g   | 6,66  | 6,63  | 6,61  | 6,31  | 6,78  |             |
| Peso Bruto Seco      | g   | 6,06  | 6,03  | 6,02  | 5,81  | 6,17  | I.P.= 20,4% |
| Peso da Cápsula      | g   | 4,02  | 4,01  | 4,03  | 4,12  | 4,17  |             |
| Peso da Água         | g   | 0,60  | 0,60  | 0,59  | 0,50  | 0,61  | Obs:        |
| Peso do Solo Seco    | g   | 2,04  | 2,02  | 1,99  | 1,69  | 2,00  |             |
| Umidade              | %   | 29,41 | 29,70 | 29,65 | 29,59 | 30,50 |             |
| VALIDADE DO ENSAIO : |     | OK    | OK    | OK    | OK    | OK    | VÁLIDO      |

Limite de Liquidez



PROCEDÊNCIA:

JAZIDA 02/SPP 06

GPS 006/478955/9152904

OBRA

PROJETO BARRAGEM BERÉ

BERMA:

OCAL. FURO ESTACA

LADO D-X-E

PROFUND. Cm

0,30 A 0,90

VISTO:

LABORATÓRIO:

CENTRAL

OPERADOR:

LULA

DATA:

27/09/2021

CALCULISTA:

LULA

REGISTRO:



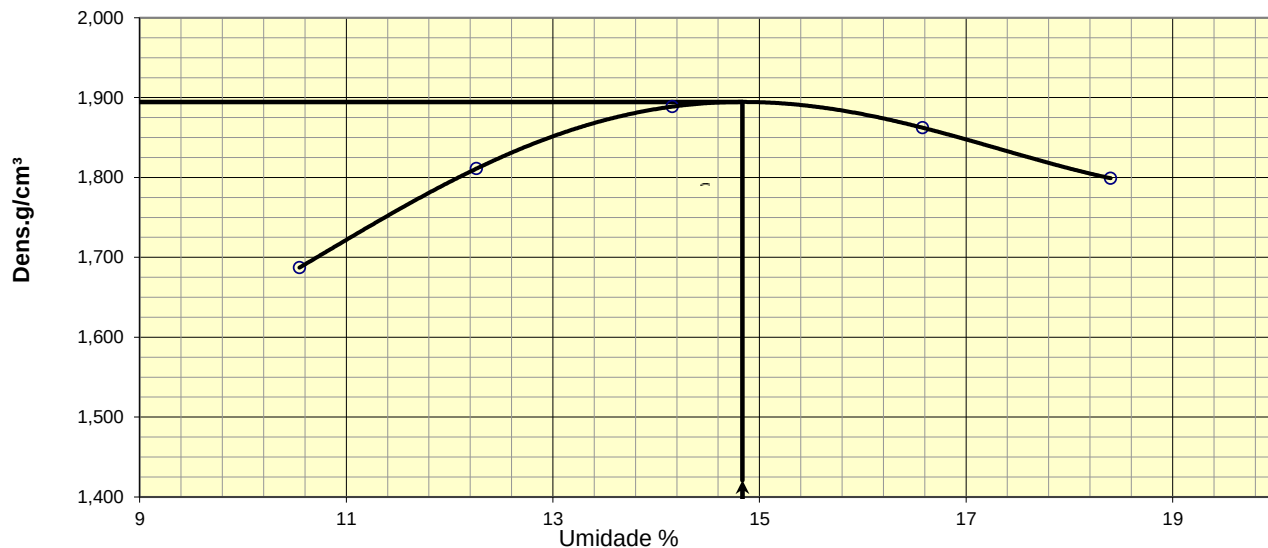
## COMPACTAÇÃO



|                      |       |                                 |        |                                      |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|--------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima:<br><br>1,894 g/cm³ |
| Cápsula - Nº         | 04    | Volume do cilindro              | 2086   |                                      |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                                      |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                                      |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br>14,8 %         |
| Peso da Água         | 0,35  |                                 |        |                                      |
| Peso do Solo Seco    | 49,65 | Golpes / Camada                 | 12     |                                      |
| Umidade ( % )        | 0,7   |                                 |        |                                      |
| Umidade Média        | 0,7   | Nº de Camadas                   | 05     |                                      |

| PONTO Nº | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO<br>(g) | PESO<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g) | DENSIDADE<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                        |                       |                       |                    |                      |              | UMIDADE<br>MÉDIA<br>% | DENSIDADE<br>DO SOLO<br>SECO<br>(g/cm³) |
|----------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|          |                               |                              |                                       | CÁPSULA<br>Nº           | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO | PESO<br>BRUTO<br>SECO | PESO<br>DA<br>CÁPSULA | PESO<br>DA<br>ÁGUA | PESO<br>SOLO<br>SECO | UMIDADE<br>% |                       |                                         |
| 1        | 9105                          | 3890                         | 1,865                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 4,77               | 45,23                |              | 10,5                  | 1,687                                   |
| 2        | 9455                          | 4240                         | 2,033                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 5,46               | 44,54                |              | 12,3                  | 1,811                                   |
| 3        | 9713                          | 4498                         | 2,156                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 6,20               | 43,80                |              | 14,2                  | 1,889                                   |
| 4        | 9743                          | 4528                         | 2,171                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,11               | 42,89                |              | 16,6                  | 1,862                                   |
| 5        | 9658                          | 4443                         | 2,130                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,77               | 42,23                |              | 18,4                  | 1,799                                   |
| 6        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |
| 7        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |

Compactação



|                               |                                  |                        |                                   |                     |                           |           |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02 /SPP-1 |                        | GPS-001/ 478549 / 9152890         |                     |                           |           |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                                  | BERMA:                 | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E          | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,70 | VISTO:    |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       |                                  | OPERADOR:<br>FRANCISCO |                                   | DATA:<br>22/09/2021 | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO: |

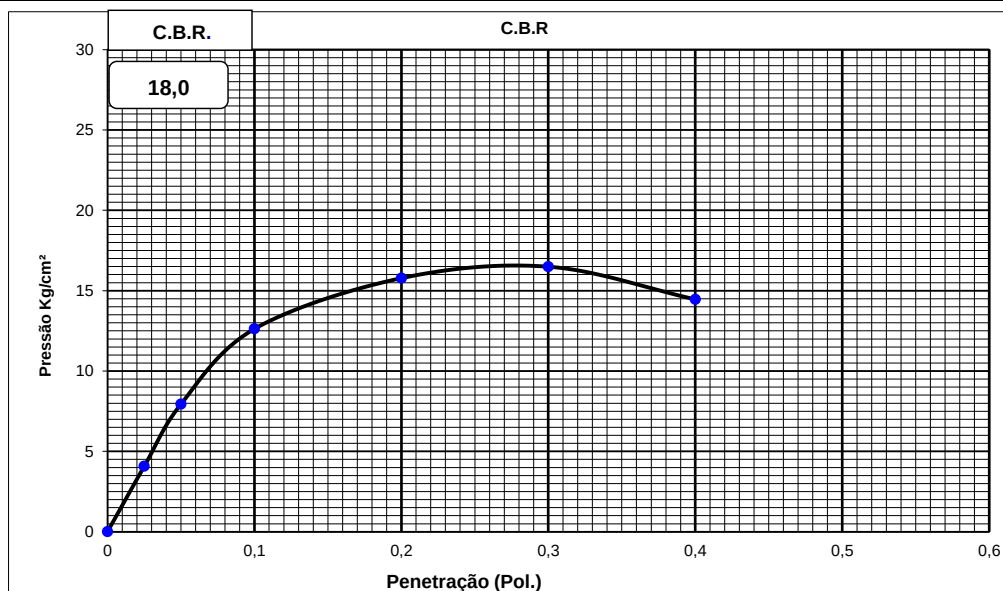


|                     |              |             |                                 |        |
|---------------------|--------------|-------------|---------------------------------|--------|
| Umidade             | Higroscópica | De Moldagem | Molde Nº                        | 08     |
| Cápsula - Nº        | 20           | 21          | Peso do Molde                   | 5,100  |
| Peso Bruto Úmido    | 50,00        | 50,00       | Volume do Molde                 | 2,090  |
| Peso Bruto Seco     |              |             | Nº de Camadas                   | 05     |
| Peso da Cápsula     |              |             | Golpes/Camada                   | 12     |
| Peso da Água        | 0,29         | 6,35        | Peso do Soquete                 | 4536   |
| Peso do Solo Seco   | 49,71        | 43,65       | Espessura do disco<br>Espaçador | 2 1/2" |
| Umidade ( % )       | 0,6          | 14,5        | Altura do cilindro (mm)         | 114,6  |
| Umidade Média ( % ) | 0,6          | 14,5        |                                 |        |

| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |  |       | CÁLCULO DA ÁGUA                   |       |           |
|--------------------------------------|--|-------|-----------------------------------|-------|-----------|
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> |  | 1.894 | Peso do Solo                      | Úmido | 4600      |
| Umidade ótima - %                    |  | 14,8  | Passando na # Nº 4                | Seco  | 4573      |
| Umidade Higroscópica - %             |  | 0,6   | Peso de Pedregulho Retido na Nº 4 |       | 2400      |
| Diferença de Umidade - %             |  | 14,3  | Água a Juntar                     | 700   | k= 0,1018 |

| ENSAIO DE PENETRAÇÃO |            |       |         |         |                              |           |        |      | Expansão |       |         |        |      |
|----------------------|------------|-------|---------|---------|------------------------------|-----------|--------|------|----------|-------|---------|--------|------|
| Tempo<br>Minuto      | Penetração |       | Leitura | Leitura | Pressão - Kg/cm <sup>2</sup> |           |        |      | Datas    |       | Leitura | Difer. | Exp  |
|                      | Pol        | mm    | Extens. | Extens. | Determ.                      | Corrigido | Padrão | %    | Dia      | Hora  | Defl.mm | mm     | mm   |
| 30 seg               | 0,025      | 0,63  |         | 40      | 4,1                          |           |        |      |          |       |         |        |      |
| 1                    | 0,050      | 1,27  |         | 78      | 7,9                          |           |        |      |          |       |         |        |      |
| 2                    | 0,1        | 2,54  |         | 124     | 12,6                         | 12,6      | 70     | 18,0 | 23/09/21 | MANHÃ | 1,00    | 0,00   | 0,0  |
| 4                    | 0,2        | 5,08  |         | 155     | 15,8                         | 15,8      | 105    | 15,0 | 24/09/21 | MANHÃ | 1,65    | 0,65   |      |
| 6                    | 0,3        | 7,62  |         | 162     | 16,5                         |           |        |      | 25/09/21 | MANHÃ | 1,98    | 0,98   |      |
| 8                    | 0,4        | 10,16 |         | 142     | 14,5                         |           |        |      | 26/09/21 | MANHÃ | 2,45    | 1,45   |      |
|                      |            |       |         |         |                              |           |        |      | 27/09/21 | MANHÃ | 2,86    | 1,86   | 1,62 |

|                               |
|-------------------------------|
| Moldagem<br>de<br>Verificação |
| Peso Bruto Úmido              |
| 9,623                         |
| Peso do Solo Úmido            |
| 4,523                         |
| Densidade Úmida               |
| 2, kg/m <sup>3</sup>          |
| Densidade Seca                |
| 1, kg/m                       |
| Grau de Comp.                 |
| 99,7%                         |
| Obs:                          |



|                               |                                  |                                   |                        |                           |        |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02/SPP- 1 |                                   | GPS-001/478549/9152890 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,70 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:                  | OPERADOR:<br>FRANCISCO           | DATA:<br>23/09/2021               | CALCULISTA:<br>LULA    | REGISTRO:                 |        |





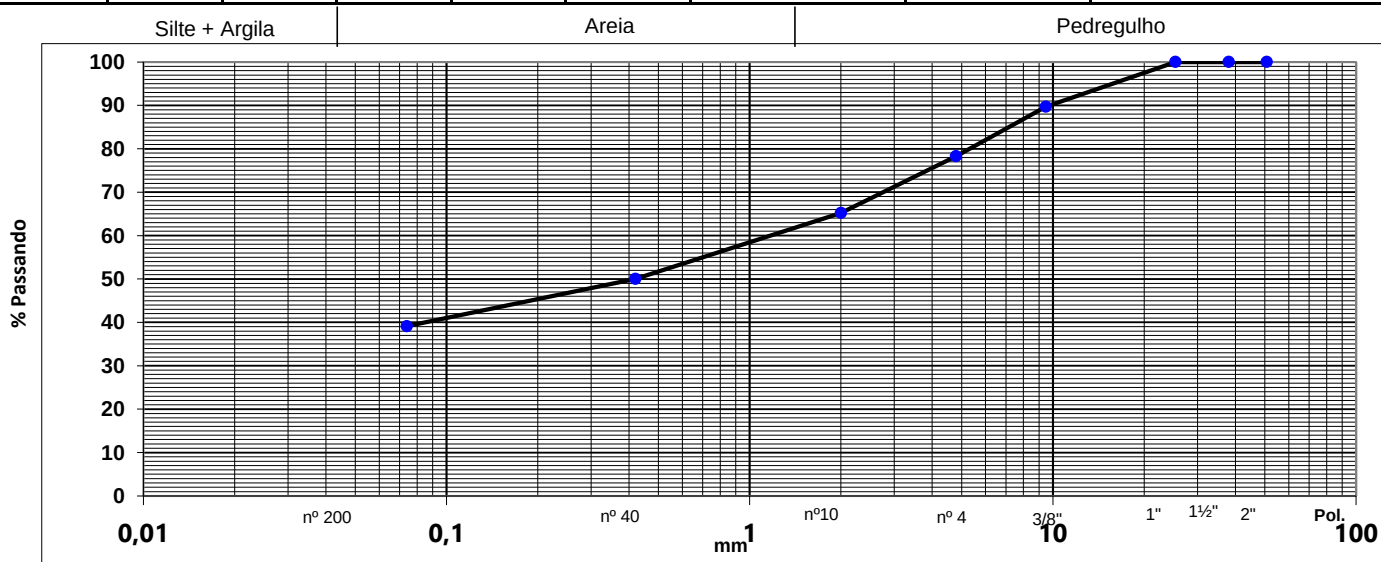
ISAIS DE CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA  
EM AMOSTRA DE SOLOS



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                     | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 04    |   | Cápsula - N°                | 05                   | 06                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido            |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                  | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na # N° 10      | 693,73               |                     |
| Peso da Água      | 0,25  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 10 | 1306,27              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,75 |   | Peso Seco Pass. na # N° 10  | 1299,80              |                     |
| Umidade           | 0,5   |   | Peso da amostra Seca        | <sup>2</sup> 1993,53 | <sup>3</sup> 199,00 |
| Umidade Média     | 0,50  |   |                             |                      |                     |

Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1993,53                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$ |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1993,53                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1993,53                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 3/8"     | 9,5   | 205,11              | 1788,42                  | 89,7                 |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,3276$   |
|               | 004      | 4,8   | 227,82              | 1560,60                  | 78,3                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-6           |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 260,80              | 1299,80                  | <sup>4</sup> 65,2    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" SC          |
|               | 040      | 0,42  | 46,41               | 152,59                   | 50,0                 |              |        | Índice Grupo : 1,6             |
|               | 200      | 0,074 | 33,22               | 119,37                   | 39,1                 |              |        | OBS:                           |



|                               |                                 |                     |                                   |            |                           |        |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02/SPP-1 |                     | GPS-001/478549/9152890            |            |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                                 | BERMA:              | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,70 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO          | DATA:<br>24/09/2021 | CALCULISTA:<br>LULA               |            | REGISTRO:                 |        |



NSAIO DE DETERMINAÇÃO DE CONSISTÊNCIA  
EM AMOSTRA DE SOLO



LIMITE DE LIQUIDEZ

|                   |     |       |       |       |       |       |                     |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Cápsula           | N.º | 06    | 07    | 08    | 09    | 10    | OPERADOR:<br>lula   |
| Golpes            | g   | 08    | 17    | 28    | 36    | 43    |                     |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 19,74 | 19,90 | 16,74 | 17,94 | 17,08 | DATA:<br>27/09/21   |
| Peso Bruto Seco   | g   | 16,28 | 16,48 | 14,21 | 15,20 | 14,58 |                     |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,88  | 5,65  | 5,87  | 6,01  | 5,98  | Calculista:<br>lula |
| Peso da Água      | g   | 3,46  | 3,42  | 2,53  | 2,74  | 2,50  |                     |
| Peso do Solo Seco | g   | 10,40 | 10,83 | 8,34  | 9,19  | 8,60  | LL= 30,6%           |
| Umidade           | %   | 33,27 | 31,58 | 30,34 | 29,82 | 29,07 |                     |

LIMITE DE PLASTICIDADE

|                   |     |       |       |       |       |       |             |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Cápsula           | N.º | 06    | 07    | 08    | 09    | 10    | LP = 17,3%  |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 6,63  | 6,23  | 6,45  | 6,52  | 6,29  |             |
| Peso Bruto Seco   | g   | 6,32  | 5,93  | 6,11  | 6,17  | 6,08  | I.P.= 13,3% |
| Peso da Cápsula   | g   | 4,55  | 4,21  | 4,17  | 4,12  | 4,85  |             |
| Peso da Água      | g   | 0,31  | 0,30  | 0,34  | 0,35  | 0,21  | Obs:        |
| Peso do Solo Seco | g   | 1,77  | 1,72  | 1,94  | 2,05  | 1,23  |             |
| Umidade           | %   | 17,51 | 17,44 | 17,53 | 17,07 | 17,07 |             |

VALIDADE DO ENSAIO :

OK

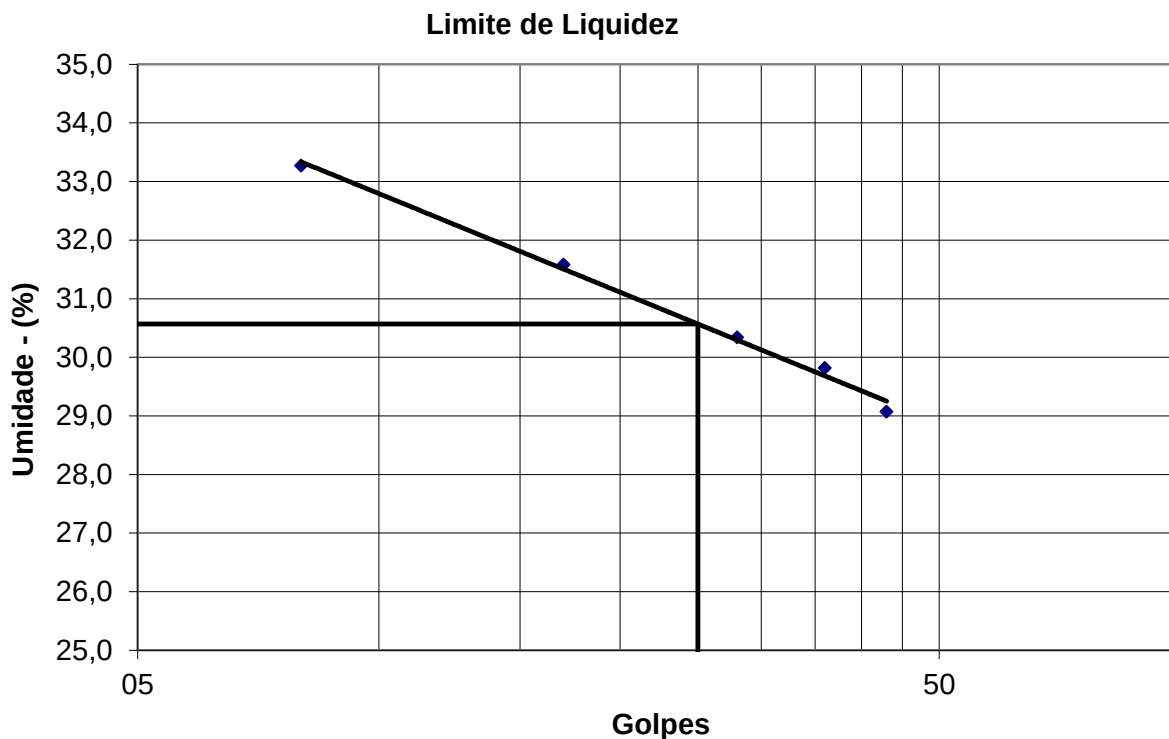
OK

OK

OK

OK

VÁLIDO

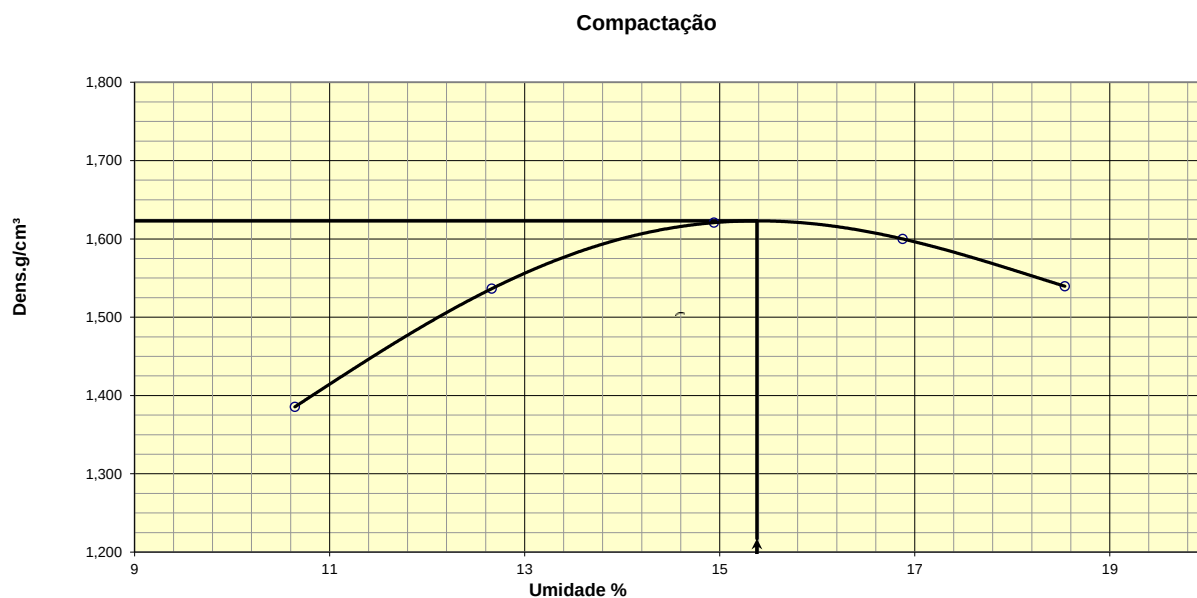


|                               |                   |                                  |                                   |                        |                           |        |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02/SPP-01 |                                   | GPS-001/478549/9152890 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                   | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,70 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>LULA | DATA:<br>27/09/2021              |                                   | CALCULISTA:<br>LULA    | REGISTRO:                 |        |



|                      |       |                    |        |                                      |
|----------------------|-------|--------------------|--------|--------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde           | 10     | Densidade Máxima:<br><br>1,623 g/cm³ |
| Cápsula - Nº         | 06    | Volume do cilindro | 2086   |                                      |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde      | 5215   |                                      |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete    | 4536   |                                      |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br>15,4 %         |
| Peso da Água         | 0,41  | Espaçador          |        |                                      |
| Peso do Solo Seco    | 49,59 | Golpes / Camada    | 12     |                                      |
| Umidade (%)          | 0,8   | Nº de Camadas      | 05     |                                      |
| Umidade Média        | 0,8   |                    |        |                                      |

| PONTO Nº | PESO BRUTO ÚMIDO (g) | PESO SOLO ÚMIDO (g) | DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                  |                 |                 |              |                |           | UMIDADE MÉDIA % | DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³) |
|----------|----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|--------------------------------|
|          |                      |                     |                              | CÁPSULA Nº              | PESO BRUTO ÚMIDO | PESO BRUTO SECO | PESO DA CÁPSULA | PESO DA ÁGUA | PESO SOLO SECO | UMIDADE % |                 |                                |
| 1        | 8412                 | 3197                | 1,533                        |                         | 50,00            |                 |                 | 4,81         | 45,19          |           | 10,6            | 1,386                          |
| 2        | 8826                 | 3611                | 1,731                        |                         | 50,00            |                 |                 | 5,62         | 44,38          |           | 12,7            | 1,536                          |
| 3        | 9101                 | 3886                | 1,863                        |                         | 50,00            |                 |                 | 6,50         | 43,50          |           | 14,9            | 1,621                          |
| 4        | 9115                 | 3900                | 1,870                        |                         | 50,00            |                 |                 | 7,22         | 42,78          |           | 16,9            | 1,600                          |
| 5        | 9022                 | 3807                | 1,825                        |                         | 50,00            |                 |                 | 7,82         | 42,18          |           | 18,5            | 1,540                          |
| 6        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |
| 7        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |



|                               |  |                                   |                                   |                           |                            |           |
|-------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|
| ESTUDO SOLO                   |  | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02 / SPP-8 |                                   | GPS-009/ 478861 / 9152736 |                            |           |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |  | BERMA:                            | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 02 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,30 a 0,90 | VISTO:    |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       |  | OPERADOR:<br>FRANCISCO            |                                   | DATA:<br>22/09/2021       | CALCULISTA:<br>LULA        | REGISTRO: |



|                                      |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------|------------------------|-------------|-----------|--------|---------|--------|------|
| Umidade                              | Higroscópica | De Moldagem                       | Molde Nº                        | 06                           |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Cápsula - Nº                         | 22           | 23                                | Peso do Molde                   | 5,200                        |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso Bruto Úmido                     | 50,00        | 50,00                             | Volume do Molde                 | 2,085                        |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso Bruto Seco                      |              |                                   | Nº de Camadas                   | 05                           |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso da Cápsula                      |              |                                   | Golpes/Camada                   | 12                           |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso da Água                         | 0,36         | 6,53                              | Peso do Soquete                 | 4536                         |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso do Solo Seco                    | 49,64        | 43,47                             | Espessura do disco<br>Espaçador | 2 1/2"                       |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Umidade ( % )                        | 0,7          | 15,0                              | Altura do cilindro (mm)         | 114,6                        |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Umidade Média ( % )                  | 0,7          | 15,0                              |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |              | CÁLCULO DA ÁGUA                   |                                 | Anel Din.                    |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> | 1.623        | Peso do Solo                      | Úmido                           | 6100                         |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Umidade ótima - %                    | 15,4         | Passando na # Nº 4                | Seco                            | 6056                         |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Umidade Higroscópica - %             | 0,7          | Peso de Pedregulho Retido na Nº 4 |                                 | 900                          |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Diferença de Umidade - %             | 14,7         | Água a Juntar                     |                                 | 906                          |           |                        |             |           |        |         |        |      |
|                                      |              |                                   |                                 | k= 0,1018                    |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| ENSAIO DE PENETRAÇÃO                 |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             | Expansão  |        |         |        |      |
| Tempo<br>Minuto                      | Penetração   |                                   | Leitura                         | Pressão - Kg/cm <sup>2</sup> |           |                        |             | Datas     |        | Leitura | Difer. | Exp. |
|                                      | Pol          | mm                                | Extens.                         | Determ.                      | Corrigido | Padrão                 | %           | Dia       | Hora   | Defl.mm | mm     | mm   |
| 30 seg                               | 0,025        | 0,63                              | 10                              | 1,0                          |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 1                                    | 0,050        | 1,27                              | 14                              | 1,4                          |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 2                                    | 0,1          | 2,54                              | 22                              | 2,2                          | 2,2       | 70                     | 3,2         | 23/09/21  | MANHÃ  | 1,00    | 0,00   | 0,0  |
| 4                                    | 0,2          | 5,08                              | 26                              | 2,6                          | 2,6       | 105                    | 2,5         | 24/09/21  | MANHÃ  | 2,88    | 1,88   |      |
| 6                                    | 0,3          | 7,62                              | 22                              | 2,2                          |           |                        |             | 25/09/21  | MANHÃ  | 4,02    | 3,02   |      |
| 8                                    | 0,4          | 10,16                             | 12                              | 1,2                          |           |                        |             | 26/09/21  | MANHÃ  | 5,75    | 4,75   |      |
|                                      |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             | 27/09/21  | MANHÃ  | 6,44    | 5,44   | 4,75 |
| Moldagem de Verificação              |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso Bruto Úmido                     |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 9,097                                |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Peso do Solo Úmido                   |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 3,897                                |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Densidade Úmida                      |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 1,86 kg/m <sup>3</sup>               |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Densidade Seca                       |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 1,62 kg/m                            |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Grau de Comp.                        |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| 100,1%                               |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| Obs:                                 |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
|                                      |              |                                   |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| ESTUDO SOLO                          |              | PROCEDÊNCIA:                      |                                 |                              |           | GPS-009/478861/9152736 |             |           |        |         |        |      |
|                                      |              | JAZIDA 02 /SPP-8                  |                                 |                              |           |                        |             |           |        |         |        |      |
| OBRA                                 |              | BERMA:                            | LOCAL. FURO ESTACA:             |                              |           | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm |           | VISTO: |         |        |      |
| PROJETO BARRAGEM BERE                |              |                                   | AMOSTRA 02                      |                              |           |                        | 0,30 a 0,90 |           |        |         |        |      |
| LABORATÓRIO:                         |              | OPERADOR:                         |                                 | DATA:                        |           | CALCULISTA:            |             | REGISTRO: |        |         |        |      |
|                                      |              | FRANCISCO                         |                                 | 23/09/2021                   |           | LULA                   |             |           |        |         |        |      |



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                     | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 07    |   | Cápsula - N°                | 08                   | 09                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido            |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                  | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na # N° 10      | 93,83                |                     |
| Peso da Água      | 0,29  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 10 | 1906,17              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,71 |   | Peso Seco Pass. na # N° 10  | 1894,80              |                     |
| Umidade           | 0,6   |   | Peso da amostra Seca        | <sup>2</sup> 1988,63 | <sup>3</sup> 198,81 |
| Umidade Média     | 0,60  |   |                             |                      |                     |

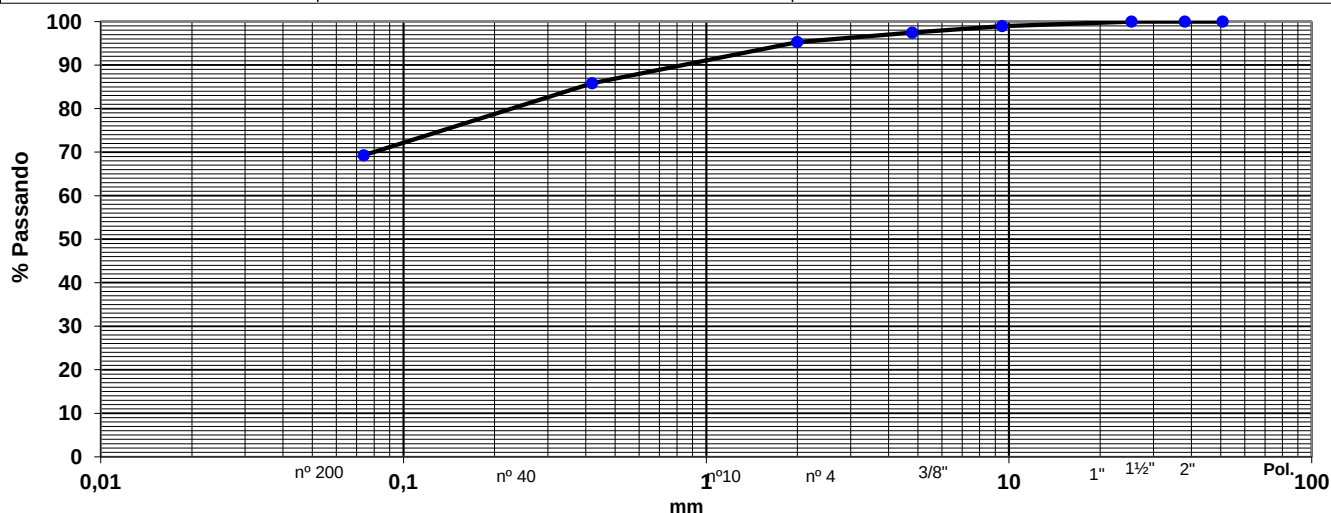
Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |       |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|-------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0503$ |       |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1988,63                  | 100,0                |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,4793$   |       |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1988,63                  | 100,0                |              |        |                                |       |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1988,63                  | 100,0                |              |        |                                |       |
|               | 3/8"     | 9,5   | 20,72               | 1967,91                  | 99,0                 |              |        | Classf.: "T.R.B"               | A-7-6 |
|               | 004      | 4,8   | 29,91               | 1938,00                  | 97,5                 |              |        | Classf.: "S.U.C.S"             | ML    |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 43,20               | 1894,80                  | <sup>4</sup> 95,3    |              |        | Índice Grupo : 11,2            |       |
|               | 040      | 0,42  | 19,73               | 179,08                   | 85,8                 |              |        | Obs                            |       |
|               | 200      | 0,074 | 34,55               | 144,53                   | 69,3                 |              |        |                                |       |

Silte + Argila

Areia

Pedregulho



|                       |                 |            |                        |            |             |        |
|-----------------------|-----------------|------------|------------------------|------------|-------------|--------|
| ESTUDO SOLO           | PROCEDÊNCIA:    |            | GPS-009/478861/9152736 |            |             |        |
|                       | JAZIDA 02/SPP-8 |            |                        |            |             |        |
| OBRA                  |                 | BERMA:     | LOCAL. FURO ESTACA:    | LADO D-X-E | PROFUND. Cm | VISTO: |
| PROJETO BARRAGEM BERE |                 |            | AMOSTRA 01             |            | 0,30 a 0,90 |        |
| LABORATÓRIO:          | OPERADOR:       | DATA:      | CALCULISTA:            |            | REGISTRO:   |        |
| CENTRAL               | FRANCISCO       | 24/09/2021 | LULA                   |            |             |        |



NSAIO DE DETERMINAÇÃO DE CONSISTÊNCIA  
EM AMOSTRA DE SOLO

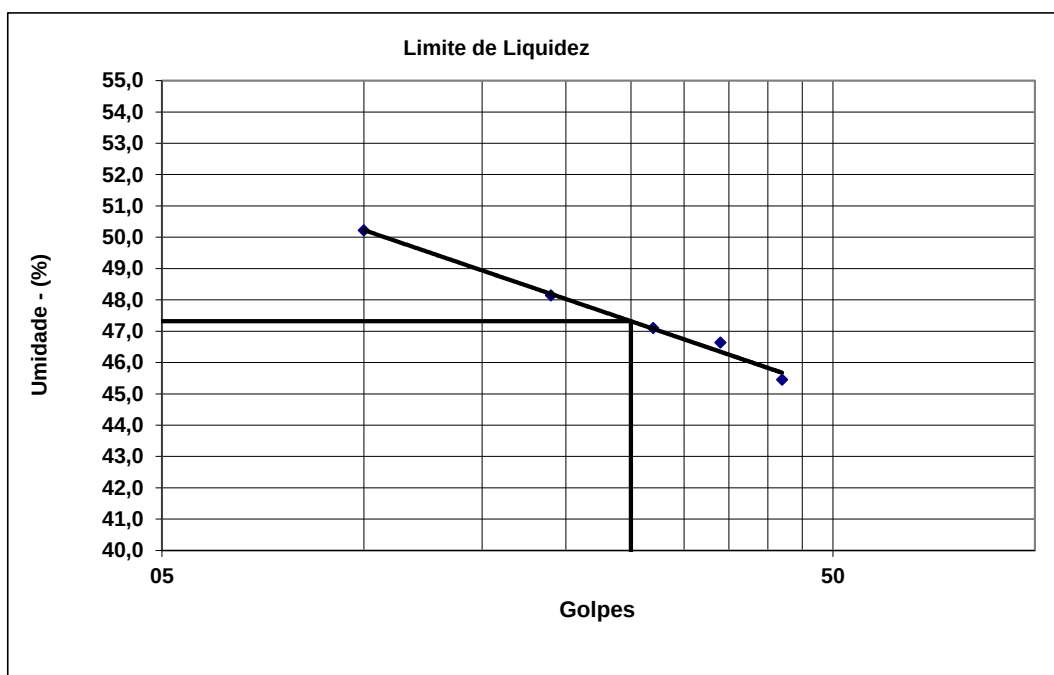


LIMITE DE LIQUIDEZ

|                   |     |       |       |       |       |       |                     |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Cápsula           | N.º | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | OPERADOR:<br>lula   |
| Golpes            | g   | 10    | 19    | 27    | 34    | 42    |                     |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 19,44 | 19,23 | 18,98 | 19,17 | 19,46 | DATA:<br>27/09/21   |
| Peso Bruto Seco   | g   | 14,70 | 14,97 | 14,85 | 15,02 | 15,32 |                     |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,26  | 6,12  | 6,08  | 6,12  | 6,21  | Calculista:<br>lula |
| Peso da Água      | g   | 4,74  | 4,26  | 4,13  | 4,15  | 4,14  |                     |
| Peso do Solo Seco | g   | 9,44  | 8,85  | 8,77  | 8,90  | 9,11  | LL= 47,3%           |
| Umidade           | %   | 50,21 | 48,14 | 47,09 | 46,63 | 45,44 |                     |

LIMITE DE PLASTICIDADE

|                      |     |       |       |       |       |       |             |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Cápsula              | N.º | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | LP = 29,7%  |
| Peso Bruto Úmido     | g   | 6,55  | 6,58  | 6,45  | 6,66  | 6,87  |             |
| Peso Bruto Seco      | g   | 6,02  | 6,01  | 6,09  | 6,09  | 6,26  | I.P.= 17,6% |
| Peso da Cápsula      | g   | 4,23  | 4,12  | 4,88  | 4,15  | 4,21  |             |
| Peso da Água         | g   | 0,53  | 0,57  | 0,36  | 0,57  | 0,61  | OBS:        |
| Peso do Solo Seco    | g   | 1,79  | 1,89  | 1,21  | 1,94  | 2,05  |             |
| Umidade              | %   | 29,61 | 30,16 | 29,75 | 29,38 | 29,76 |             |
| VALIDADE DO ENSAIO : |     | OK    | OK    | OK    | OK    | OK    | VÁLIDO      |



|                               |                   |                                  |                                   |                        |                            |        |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA-02/SPP-08 |                                   | GPS-009/478861/9152736 |                            |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                   | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,30 a 0,90 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:                  | OPERADOR:<br>LULA | DATA:<br>27/09/2021              | CALCULISTA:<br>LULA               |                        | REGISTRO:                  |        |



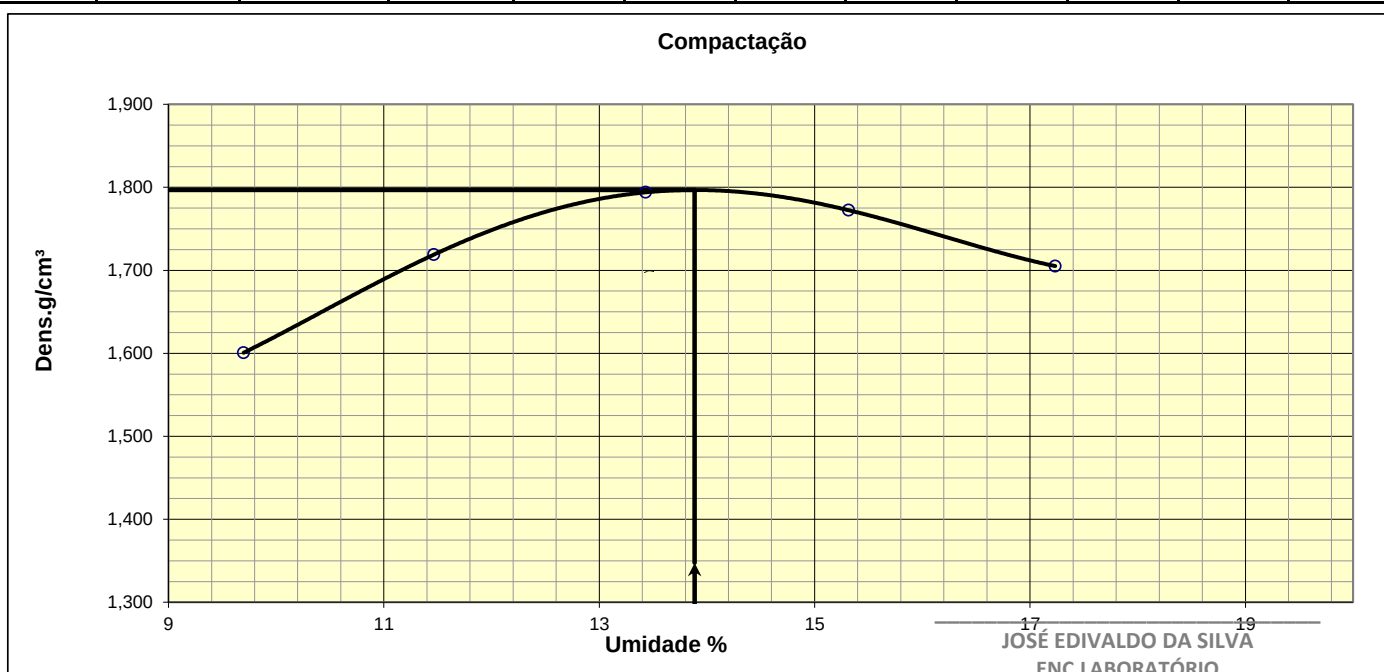


## COMPACTAÇÃO



|                      |       |                                 |        |                   |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima: |
| Cápsula - Nº         | 09    | Volume do cilindro              | 2086   |                   |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                   |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                   |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:    |
| Peso da Água         | 0,36  |                                 |        |                   |
| Peso do Solo Seco    | 49,64 | Golpes / Camada                 | 12     |                   |
| Umidade ( % )        | 0,7   |                                 |        |                   |
| Umidade Média        | 0,7   | Nº de Camadas                   | 05     | <u>13,9</u> %     |

| PONTO Nº | PESO BRUTO ÚMIDO (g) | PESO SOLO ÚMIDO (g) | DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                  |                 |                 |              |                |           | UMIDADE MÉDIA % | DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³) |
|----------|----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|--------------------------------|
|          |                      |                     |                              | CÁPSULA Nº              | PESO BRUTO ÚMIDO | PESO BRUTO SECO | PESO DA CÁPSULA | PESO DA ÁGUA | PESO SOLO SECO | UMIDADE % |                 |                                |
| 1        | 8878                 | 3663                | 1,756                        |                         | 50,00            |                 |                 | 4,42         | 45,58          |           | 9,7             | 1,601                          |
| 2        | 9211                 | 3996                | 1,916                        |                         | 50,00            |                 |                 | 5,14         | 44,86          |           | 11,5            | 1,719                          |
| 3        | 9460                 | 4245                | 2,035                        |                         | 50,00            |                 |                 | 5,92         | 44,08          |           | 13,4            | 1,794                          |
| 4        | 9478                 | 4263                | 2,044                        |                         | 50,00            |                 |                 | 6,64         | 43,36          |           | 15,3            | 1,773                          |
| 5        | 9384                 | 4169                | 1,999                        |                         | 50,00            |                 |                 | 7,35         | 42,65          |           | 17,2            | 1,705                          |
| 6        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |
| 7        |                      |                     |                              |                         |                  |                 |                 |              |                |           |                 |                                |



|                               |                                  |                                   |                           |                           |           |  |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|--|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02 /SPP-6 |                                   | GPS-006/ 478955 / 9152904 |                           |           |  |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,0 a 0,30 | VISTO:    |  |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO           |                                   | DATA:<br>22/09/2021       | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO: |  |



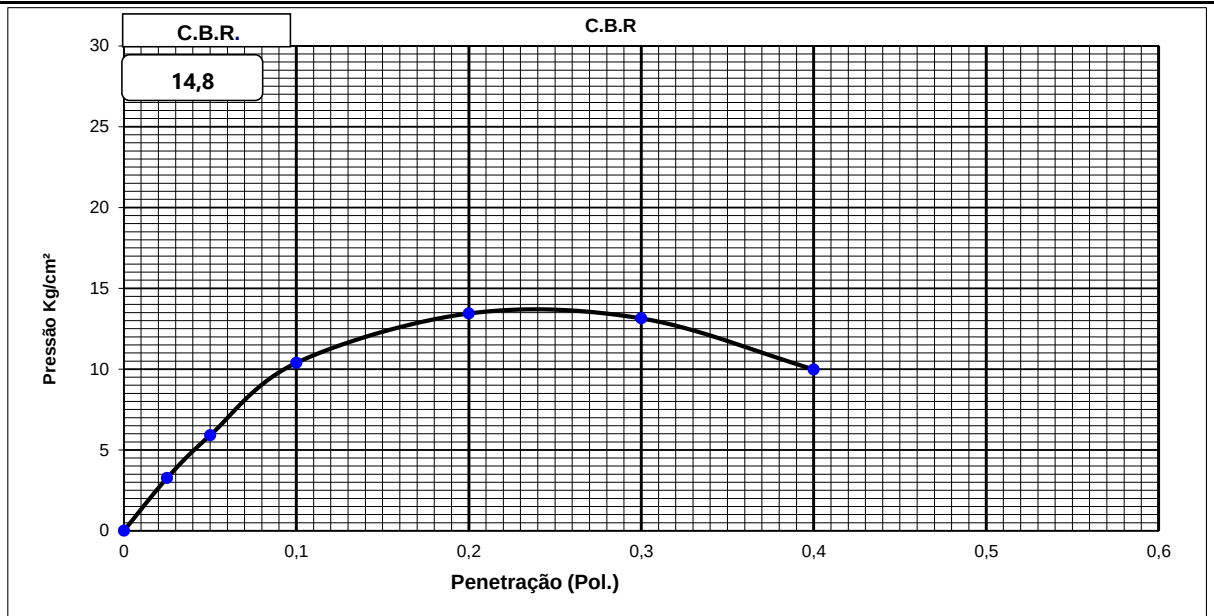
|                     |              |             |                                  |        |
|---------------------|--------------|-------------|----------------------------------|--------|
| Umidade             | Higroscópica | De Moldagem | Molde N°                         | 02     |
| Cápsula - N°        | 24           | 25          | Peso do Molde                    | 5,220  |
| Peso Bruto Úmido    | 50,00        | 50,00       | Volume do Molde                  | 2,085  |
| Peso Bruto Seco     |              |             | N° de Camadas                    | 05     |
| Peso da Cápsula     |              |             | Golpes/Camada                    | 12     |
| Peso da Água        | 0,31         | 5,93        | Peso do Soquete                  | 4536   |
| Peso do Solo Seco   | 49,69        | 44,07       | Espessura do disco<br>Espaceador | 2 1/2" |
| Umidade ( % )       | 0,6          | 13,5        |                                  |        |
| Umidade Média ( % ) | 0,6          | 13,5        | Altura do cilindro (mm)          | 115,0  |

| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |  |       | CÁLCULO DA ÁGUA                   |       |      | Anel Din. |
|--------------------------------------|--|-------|-----------------------------------|-------|------|-----------|
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> |  | 1.797 | Peso do Solo                      | Úmido | 6500 | N°        |
| Umidade ótima - %                    |  | 13,9  | Passando na # N° 4                | Seco  | 6460 |           |
| Umidade Higroscópica - %             |  | 0,6   | Peso de Pedregulho Retido na N° 4 |       | 500  | Constante |
| Diferença de Umidade - %             |  | 13,3  | Água a Juntar                     | 867   |      | k= 0,1018 |

| ENSAIO DE PENETRAÇÃO |            |       |                    |                    |                  |           |        |      | Expansão |       |                    |              |            |
|----------------------|------------|-------|--------------------|--------------------|------------------|-----------|--------|------|----------|-------|--------------------|--------------|------------|
| Tempo<br>Minuto      | Penetração |       | Leitura<br>Extens. | Leitura<br>Extens. | Pressão - Kg/cm² |           |        |      | Datas    |       | Leitura<br>Defl.mm | Difer.<br>mm | Exp.<br>mm |
|                      | Pol        | mm    |                    |                    | Determ.          | Corrigido | Padrão | %    | Dia      | Hora  |                    |              |            |
| 30 seg               | 0,025      | 0,63  |                    | 32                 | 3,3              |           |        |      |          |       |                    |              |            |
| 1                    | 0,050      | 1,27  |                    | 58                 | 5,9              |           |        |      |          |       |                    |              |            |
| 2                    | 0,1        | 2,54  |                    | 102                | 10,4             | 10,4      | 70     | 14,8 | 23/09/21 | MANHÃ | 1,00               | 0,00         | 0,0        |
| 4                    | 0,2        | 5,08  |                    | 132                | 13,4             | 13,4      | 105    | 12,8 | 24/09/21 | MANHÃ | 1,40               | 0,40         |            |
| 6                    | 0,3        | 7,62  |                    | 129                | 13,1             |           |        |      | 25/09/21 | MANHÃ | 1,78               | 0,78         |            |
| 8                    | 0,4        | 10,16 |                    | 98                 | 10,0             |           |        |      | 26/09/21 | MANHÃ | 2,08               | 1,08         |            |
|                      |            |       |                    |                    |                  |           |        |      | 27/09/21 | MANHÃ | 2,56               | 1,56         | 1,36       |

|                               |
|-------------------------------|
| Moldagem<br>de<br>Verificação |
| Peso Bruto Úmido              |
| 9,474                         |
| Peso do Solo Úmido            |
| 4,254                         |
| Densidade Úmida               |
| 2,040 kg/m <sup>3</sup>       |
| Densidade Seca                |
| 1,798 kg/m                    |
| Grau de Comp.                 |
| 100,1%                        |

|      |
|------|
| Obs: |
|------|



JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC. LABORATÓRIO

|                               |  |                                  |                                   |                        |                           |
|-------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| ESTUDO SOLO                   |  | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02 /SPP-6 |                                   | GPS-006/478955/9152904 |                           |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |  | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 a 0,30 |
| LABORATÓRIO:                  |  | OPERADOR:<br>FRANCISCO           | DATA:<br>23/09/2021               | CALCULISTA:<br>LULA    | REGISTRO:                 |



ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA  
EM AMOSTRA DE SOLOS



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                     | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 10    |   | Cápsula - N°                | 11                   | 12                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido            |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                  | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na # N° 10      | 149,85               |                     |
| Peso da Água      | 0,24  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 10 | 1850,15              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,76 |   | Peso Seco Pass. na # N° 10  | 1840,90              |                     |
| Umidade           | 0,5   |   | Peso da amostra Seca        | <sup>2</sup> 1990,75 | <sup>3</sup> 199,00 |
| Umidade Média     | 0,50  |   |                             |                      |                     |

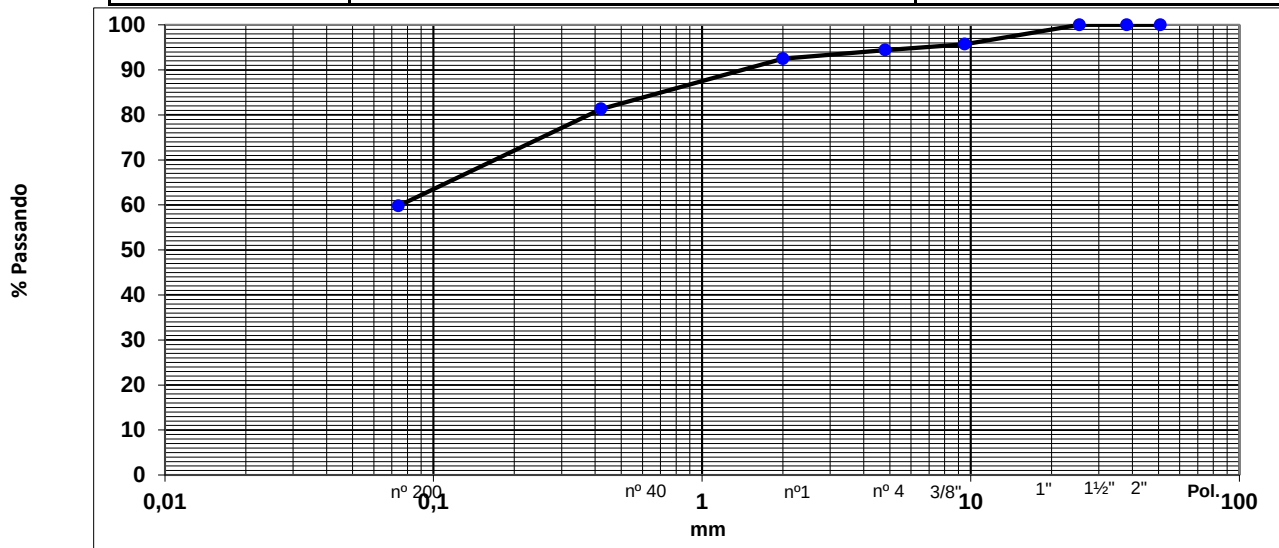
Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1990,75                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$ |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1990,75                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1990,75                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 3/8"     | 9,5   | 85,42               | 1905,33                  | 95,7                 |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,4647$   |
|               | 004      | 4,8   | 26,01               | 1879,32                  | 94,4                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-7-6         |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 38,42               | 1840,90                  | <sup>4</sup> 92,5    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" CL          |
|               | 040      | 0,42  | 24,00               | 175,00                   | 81,3                 |              |        | Índice Grupo : 7,1             |
|               | 200      | 0,074 | 46,32               | 128,68                   | 59,8                 |              |        | Obs:                           |

Silte + Argila

Areia

Pedregulho





ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DE CONSISTÊNCIA  
EM AMOSTRA DE SOLO

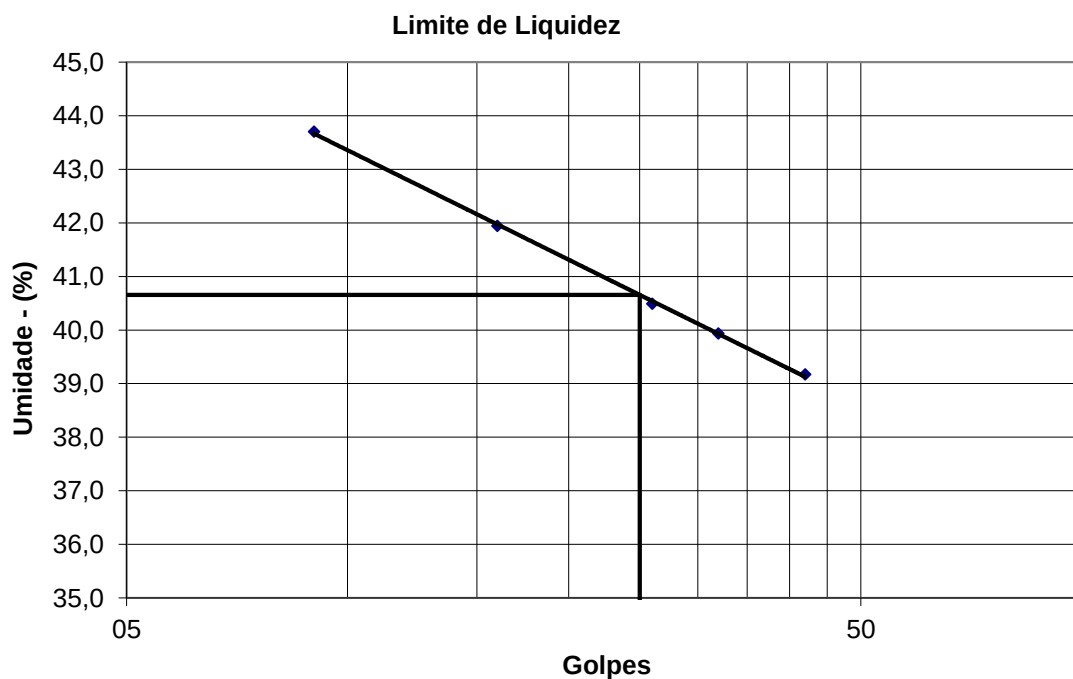


LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula           | N.º | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | OPERADOR:   |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Golpes            | g   | 09    | 16    | 26    | 32    | 42    | lula        |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 18,45 | 19,03 | 18,78 | 18,95 | 19,00 | DATA:       |
| Peso Bruto Seco   | g   | 14,67 | 15,18 | 15,14 | 15,32 | 15,42 | 27/09/21    |
| Peso da Cápsula   | g   | 6,02  | 6,00  | 6,15  | 6,23  | 6,28  | Calculista: |
| Peso da Água      | g   | 3,78  | 3,85  | 3,64  | 3,63  | 3,58  | lula        |
| Peso do Solo Seco | g   | 8,65  | 9,18  | 8,99  | 9,09  | 9,14  | LL=         |
| Umidade           | %   | 43,70 | 41,94 | 40,49 | 39,93 | 39,17 | 40,7%       |

LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula              | N.º | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | LP =   |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Peso Bruto Úmido     | g   | 6,21  | 6,42  | 6,03  | 5,88  | 6,17  | 25,4%  |
| Peso Bruto Seco      | g   | 5,97  | 6,11  | 5,78  | 5,67  | 5,87  | I.P.=  |
| Peso da Cápsula      | g   | 5,03  | 4,88  | 4,79  | 4,85  | 4,69  | 15,3%  |
| Peso da Água         | g   | 0,24  | 0,31  | 0,25  | 0,21  | 0,30  | Obs:   |
| Peso do Solo Seco    | g   | 0,94  | 1,23  | 0,99  | 0,82  | 1,18  |        |
| Umidade              | %   | 25,53 | 25,20 | 25,25 | 25,61 | 25,42 |        |
| VALIDADE DO ENSAIO : |     | OK    | OK    | OK    | OK    | OK    | VÁLIDO |

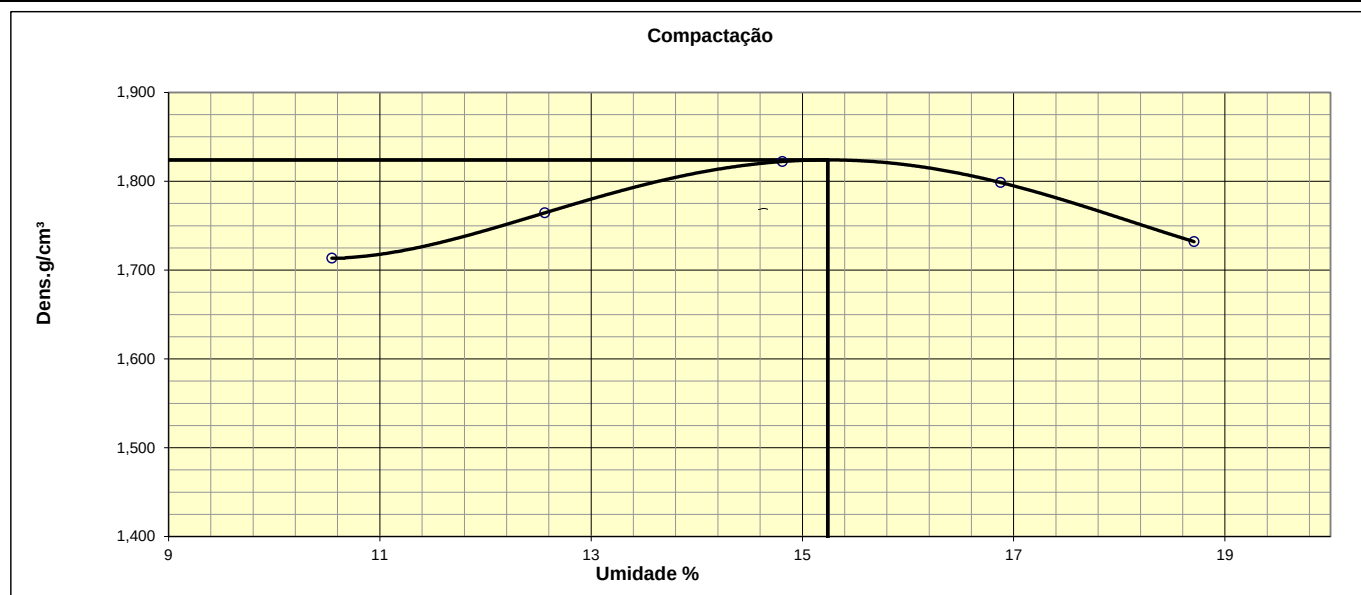


|                               |                   |                                  |                                   |                        |                           |           |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|
| ESTUDO SOLO                   |                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA-02/SPP-06 |                                   | GPS-006/478955/9152904 |                           |           |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                   | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 a 0,30 | VISTO:    |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>LULA | DATA:<br>27/09/2021              |                                   | CALCULISTA:<br>LULA    |                           | REGISTRO: |



|                      |       |                                 |        |                                                 |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima:<br><br><div>1,824 g/cm³</div> |
| Cápsula - Nº         | 13    | Volume do cilindro              | 2086   |                                                 |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                                                 |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                                                 |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br><div>15,2 %</div>         |
| Peso da Água         | 0,49  |                                 |        |                                                 |
| Peso do Solo Seco    | 49,51 | Golpes / Camada                 | 12     |                                                 |
| Umidade ( % )        | 1,0   |                                 |        |                                                 |
| Umidade Média        | 1,0   | Nº de Camadas                   | 05     |                                                 |

| PONTO Nº | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO<br>(g) | PESO<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g) | DENSIDADE<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                        |                       |                       |                    |                      |              | UMIDADE<br>MÉDIA<br>% | DENSIDADE<br>DO SOLO<br>SECO<br>(g/cm³) |
|----------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|          |                               |                              |                                       | CÁPSULA<br>Nº           | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO | PESO<br>BRUTO<br>SECO | PESO<br>DA<br>CÁPSULA | PESO<br>DA<br>ÁGUA | PESO<br>SOLO<br>SECO | UMIDADE<br>% |                       |                                         |
| 1        | 9165                          | 3950                         | 1,894                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 4,77               | 45,23                |              | 10,5                  | 1,713                                   |
| 2        | 9358                          | 4143                         | 1,986                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 5,58               | 44,42                |              | 12,6                  | 1,764                                   |
| 3        | 9579                          | 4364                         | 2,092                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 6,45               | 43,55                |              | 14,8                  | 1,822                                   |
| 4        | 9599                          | 4384                         | 2,102                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,22               | 42,78                |              | 16,9                  | 1,798                                   |
| 5        | 9504                          | 4289                         | 2,056                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,88               | 42,12                |              | 18,7                  | 1,732                                   |
| 6        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |
| 7        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |



|                               |                                  |                                   |                           |                           |           |  |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|--|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 03 /SPP-1 |                                   | GPS-011/ 486950 / 9149783 |                           |           |  |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,0 A 1,50 | VISTO:    |  |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO           |                                   | DATA:<br>22/09/2021       | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO: |  |

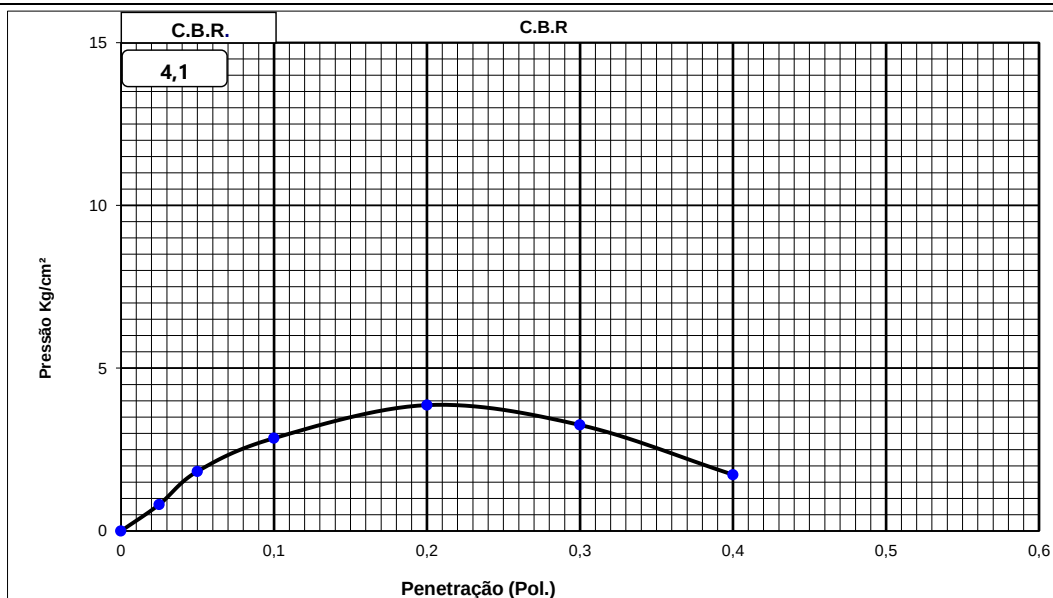


|                     |              |             |                                 |        |
|---------------------|--------------|-------------|---------------------------------|--------|
| Umidade             | Higroscópica | De Moldagem | Molde Nº                        | 12     |
| Cápsula - Nº        | 26           | 27          | Peso do Molde                   | 5,205  |
| Peso Bruto Úmido    | 50,00        | 50,00       | Volume do Molde                 | 2,085  |
| Peso Bruto Seco     |              |             | Nº de Camadas                   | 05     |
| Peso da Cápsula     |              |             | Golpes/Camada                   | 12     |
| Peso da Água        | 0,46         | 6,51        | Peso do Soquete                 | 4536   |
| Peso do Solo Seco   | 49,54        | 43,49       | Espessura do disco<br>Espaçador | 2 1/2" |
| Umidade ( % )       | 0,9          | 15,0        |                                 |        |
| Umidade Média ( % ) | 0,9          | 15,0        | Altura do cilindro (mm)         | 114,6  |

| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |  |       | CÁLCULO DA ÁGUA                    |       | Anel Din. |
|--------------------------------------|--|-------|------------------------------------|-------|-----------|
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> |  | 1.824 | Peso do Solo<br>Passando na # Nº 4 | Úmido | 6893      |
| Umidade ótima - %                    |  | 15,2  |                                    | Seco  | 6830      |
| Umidade Higroscópica - %             |  | 0,9   | Peso de Pedregulho Retido na Nº 4  |       | 107       |
| Diferença de Umidade - %             |  | 14,3  | Água a Juntar                      |       | 980       |
|                                      |  |       |                                    |       | k= 0,1018 |

| ENSAIO DE PENETRAÇÃO |            |       |                    |                    |                              |           |        |     |          | Expansão |                    |              |            |
|----------------------|------------|-------|--------------------|--------------------|------------------------------|-----------|--------|-----|----------|----------|--------------------|--------------|------------|
| Tempo<br>Minuto      | Penetração |       | Leitura<br>Extens. | Leitura<br>Extens. | Pressão - Kg/cm <sup>2</sup> |           |        |     | Datas    |          | Leitura<br>Defl.mm | Difer.<br>mm | Exp.<br>mm |
|                      | Pol        | mm    |                    |                    | Determ.                      | Corrigido | Padrão | %   | Dia      | Hora     |                    |              |            |
| 30 seg               | 0,025      | 0,63  |                    | 8                  | 0,8                          |           |        |     |          |          |                    |              |            |
| 1                    | 0,050      | 1,27  |                    | 18                 | 1,8                          |           |        |     |          |          |                    |              |            |
| 2                    | 0,1        | 2,54  |                    | 28                 | 2,9                          | 2,9       | 70     | 4,1 | 23/09/21 | MANHÃ    | 1,00               | 0,00         | 0,0        |
| 4                    | 0,2        | 5,08  |                    | 38                 | 3,9                          | 3,9       | 105    | 3,7 | 24/09/21 | MANHÃ    | 2,78               | 1,78         |            |
| 6                    | 0,3        | 7,62  |                    | 32                 | 3,3                          |           |        |     | 25/09/21 | MANHÃ    | 3,26               | 2,26         |            |
| 8                    | 0,4        | 10,16 |                    | 17                 | 1,7                          |           |        |     | 26/09/21 | MANHÃ    | 4,09               | 3,09         |            |
|                      |            |       |                    |                    |                              |           |        |     | 27/09/21 | MANHÃ    | 5,19               | 4,19         | 3,66       |

|                               |
|-------------------------------|
| Moldagem<br>de<br>Verificação |
| Peso Bruto Úmido              |
| 9,574                         |
| Peso do Solo Úmido            |
| 4,369                         |
| Densidade Úmida               |
| 2,095 kg/m <sup>3</sup>       |
| Densidade Seca                |
| 1,823 kg/m                    |
| Grau de Comp.                 |
| 99,9%                         |
| Obs:                          |



|                               |  |                                   |                                   |                        |                           |        |
|-------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |  | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 03 /SPP-01 |                                   | GPS-011/486950/9149783 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |  | BERMA:                            | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 A 1,50 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:                  |  | OPERADOR:<br>FRANCISCO            | DATA:<br>23/09/2021               | CALCULISTA:<br>LULA    | REGISTRO:                 |        |





| SECRETARIA DOS RECURSOS HUMANOS |       |   | CONSULTIVA S/S              |                      |                     |
|---------------------------------|-------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| UMIDADE                         | %     | % | AMOSTRA                     | Total                | Parcial             |
| Cápsula - N°                    | 13    |   | Cápsula - N°                | 14                   | 15                  |
| Peso Bruto Úmido                | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido            |                      |                     |
| Peso Bruto Seco                 |       |   | Peso Úmido                  | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula                 |       |   | Peso Retido na # N° 10      | 91,66                |                     |
| Peso da Água                    | 0,35  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 10 | 1908,34              |                     |
| Peso do Solo Seco               | 49,65 |   | Peso Seco Pass. na # N° 10  | 1895,10              |                     |
| Umidade                         | 0,7   |   | Peso da amostra Seca        | <sup>2</sup> 1986,76 | <sup>3</sup> 198,61 |
| Umidade Média                   | 0,70  |   |                             |                      |                     |

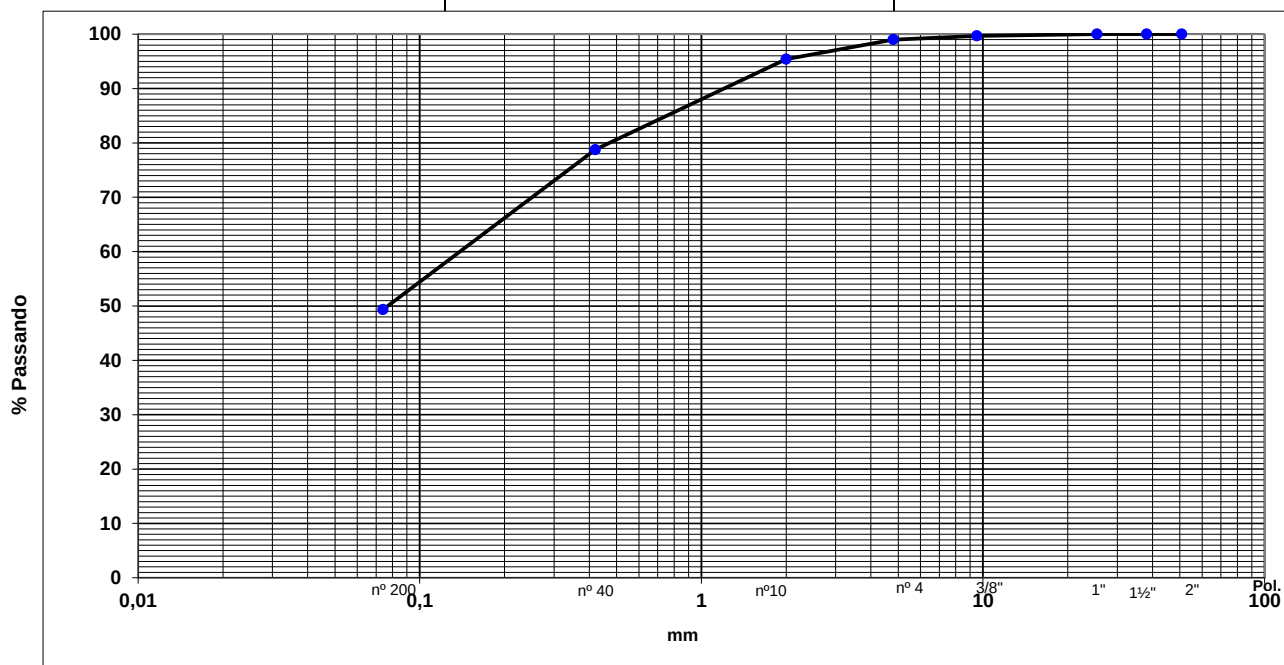
Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1986,76                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0503$ |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1986,76                  | 100,0                |              |        |                                |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1986,76                  | 100,0                |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,4803$   |
|               | 3/8"     | 9,5   | 6,00                | 1980,76                  | 99,7                 |              |        |                                |
|               | 004      | 4,8   | 13,92               | 1966,84                  | 99,0                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-6           |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 71,74               | 1895,10                  | <sup>4</sup> 95,4    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" SC          |
|               | 040      | 0,42  | 34,62               | 163,99                   | 78,8                 |              |        | Índice Grupo : 4,4             |
|               | 200      | 0,074 | 61,23               | 102,76                   | 49,4                 |              |        | Obs:                           |

Silte + Argila

Areia

Pedregulho



|                       |                 |            |                        |            |             |        |
|-----------------------|-----------------|------------|------------------------|------------|-------------|--------|
| ESTUDO SOLO           | PROCEDÊNCIA:    |            | GPS-011/486850/9149783 |            |             |        |
|                       | JAZIDA 03/SPP-1 |            |                        |            |             |        |
| OBRA                  |                 | BERMA:     | LOCAL. FURO ESTACA:    | LADO D-X-E | PROFUND. Cm | VISTO: |
| PROJETO BARRAGEM BERE |                 |            | AMOSTRA 01             |            | 0,0 A 1,50  |        |
| LABORATÓRIO:          | OPERADOR:       | DATA:      | CALCULISTA:            | REGISTRO:  |             |        |
| CENTRAL               | FRANCISCO       | 24/09/2021 | LULA                   |            |             |        |



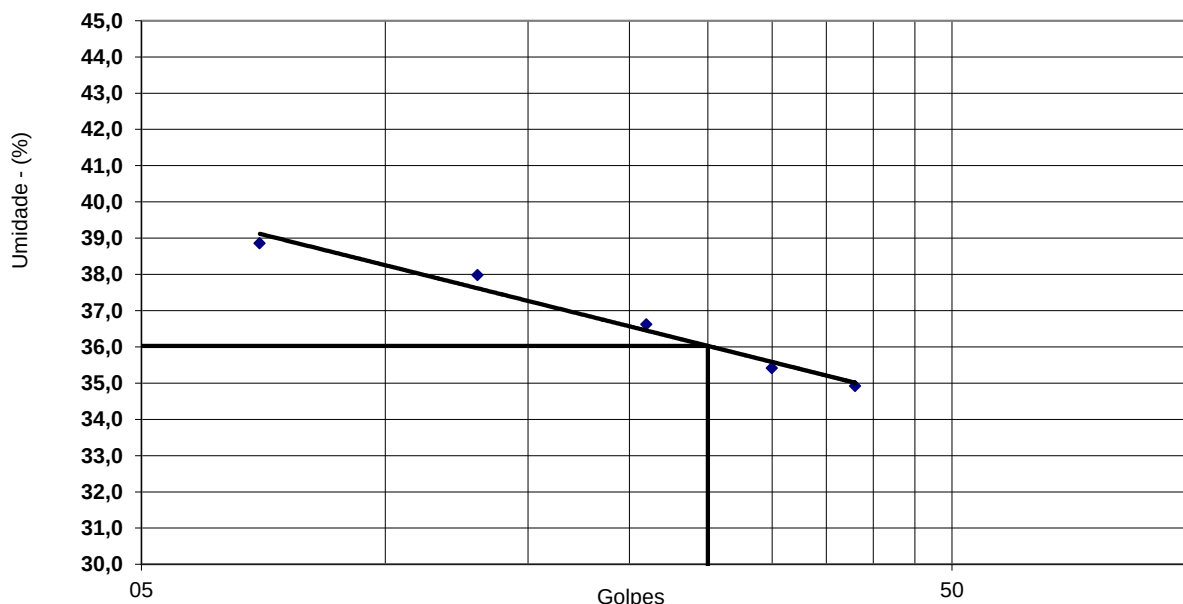
LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula           | N.º | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | OPERADOR:   |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Golpes            | g   | 07    | 13    | 21    | 30    | 38    |             |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 19,55 | 19,89 | 20,12 | 20,23 | 19,69 | DATA:       |
| Peso Bruto Seco   | g   | 15,82 | 16,92 | 16,33 | 16,42 | 16,09 |             |
| Peso da Cápsula   | g   | 6,22  | 9,10  | 5,98  | 5,66  | 5,78  | Calculista: |
| Peso da Água      | g   | 3,73  | 2,97  | 3,79  | 3,81  | 3,60  |             |
| Peso do Solo Seco | g   | 9,60  | 7,82  | 10,35 | 10,76 | 10,31 | LL= 36,0%   |
| Umidade           | %   | 38,85 | 37,98 | 36,62 | 35,41 | 34,92 |             |

LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula              | N.º | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | LP = 21,5%  |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Peso Bruto Úmido     | g   | 6,09  | 6,22  | 6,32  | 6,12  | 6,24  |             |
| Peso Bruto Seco      | g   | 5,90  | 5,92  | 6,02  | 5,81  | 5,98  | I.P.= 14,5% |
| Peso da Cápsula      | g   | 5,00  | 4,55  | 4,63  | 4,35  | 4,78  |             |
| Peso da Água         | g   | 0,19  | 0,30  | 0,30  | 0,31  | 0,26  | Obs:        |
| Peso do Solo Seco    | g   | 0,90  | 1,37  | 1,39  | 1,46  | 1,20  |             |
| Umidade              | %   | 21,11 | 21,90 | 21,58 | 21,23 | 21,67 | VÁLIDO      |
| VALIDADE DO ENSAIO : |     | OK    | OK    | OK    | OK    | OK    |             |

Limite de Liquidez



|                               |                   |                                  |                                   |                        |                           |        |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA-03/SPP-01 |                                   | GPS-011/486950/9149783 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                   | BERMA:                           | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 A 1,50 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>LULA | DATA:<br>27/09/2021              |                                   | CALCULISTA:<br>LULA    | REGISTRO:                 |        |



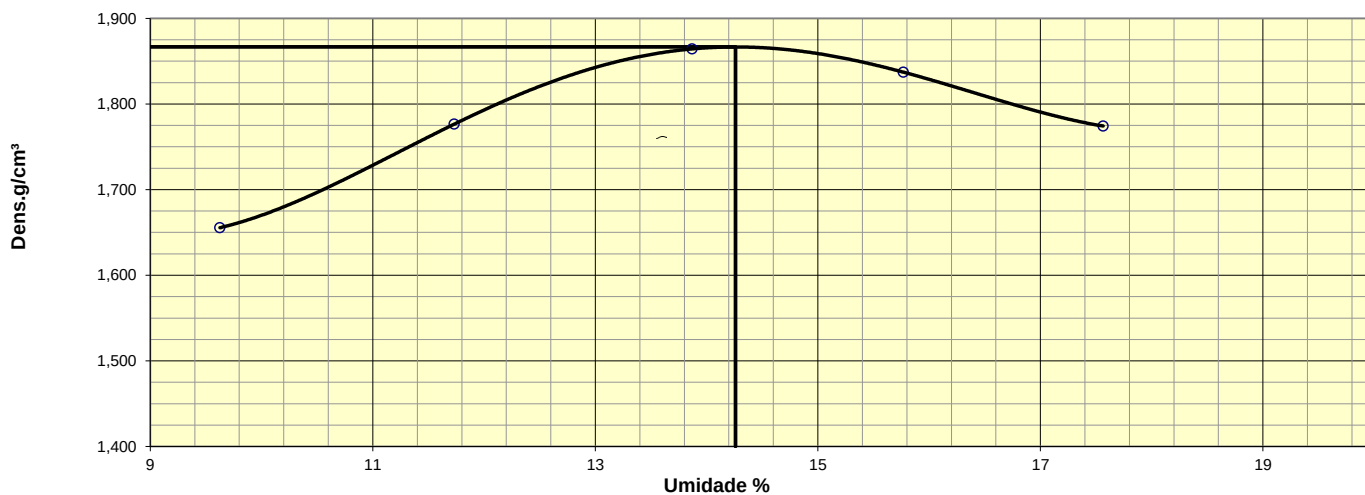
|                      |       |                                 |        |                                                 |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima:<br><br><div>1,867 g/cm³</div> |
| Cápsula - N°         | 12    | Volume do cilindro              | 2086   |                                                 |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                                                 |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                                                 |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br><div>14,3 %</div>         |
| Peso da Água         | 0,38  |                                 |        |                                                 |
| Peso do Solo Seco    | 49,62 | Golpes / Camada                 | 12     |                                                 |
| Umidade ( % )        | 0,8   |                                 |        |                                                 |
| Umidade Média        | 0,8   |                                 |        |                                                 |

1,867 g/cm³

14,3 %

| PONTO Nº | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO<br>(g) | PESO<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g) | DENSIDADE<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                        |                       |                       |                    |                      |              | UMIDADE<br>MÉDIA<br>% | DENSIDADE<br>DO SOLO<br>SECO<br>(g/cm³) |
|----------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|          |                               |                              |                                       | CÁPSULA<br>Nº           | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO | PESO<br>BRUTO<br>SECO | PESO<br>DA<br>CÁPSULA | PESO<br>DA<br>ÁGUA | PESO<br>SOLO<br>SECO | UMIDADE<br>% |                       |                                         |
| 1        | 9002                          | 3787                         | 1,815                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 4,39               | 45,61                |              | 9,6                   | 1,656                                   |
| 2        | 9356                          | 4141                         | 1,985                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 5,25               | 44,75                |              | 11,7                  | 1,777                                   |
| 3        | 9644                          | 4429                         | 2,123                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 6,09               | 43,91                |              | 13,9                  | 1,864                                   |
| 4        | 9652                          | 4437                         | 2,127                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 6,81               | 43,19                |              | 15,8                  | 1,837                                   |
| 5        | 9567                          | 4352                         | 2,086                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,47               | 42,53                |              | 17,6                  | 1,774                                   |
| 6        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |
| 7        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |

Compactação



|                               |                                     |                                   |                           |                           |           |  |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|--|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02-A /SPP-29 |                                   | GPS-039/ 479466 / 9153014 |                           |           |  |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                              | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,60 | VISTO:    |  |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO              |                                   | DATA:<br>22/09/2021       | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO: |  |

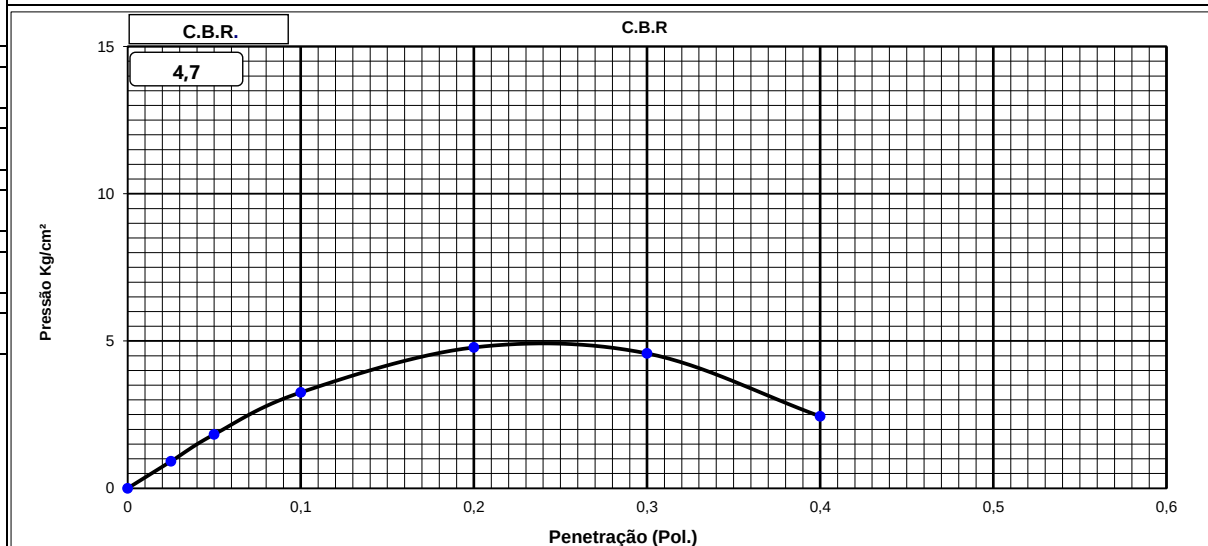


|                     |              |             |                         |        |
|---------------------|--------------|-------------|-------------------------|--------|
| Umidade             | Higroscópica | De Moldagem | Molde Nº                | 11     |
| Cápsula - Nº        | 28           | 29          | Peso do Molde           | 5,215  |
| Peso Bruto Úmido    | 50,00        | 50,00       | Volume do Molde         | 2,084  |
| Peso Bruto Seco     |              |             | Nº de Camadas           | 05     |
| Peso da Cápsula     |              |             | Golpes/Camada           | 12     |
| Peso da Água        | 0,32         | 6,19        | Peso do Soquete         | 4536   |
| Peso do Solo Seco   | 49,68        | 43,81       | Espessura do disco      | 2 1/2" |
| Umidade ( % )       | 0,6          | 14,1        | Espaçador               |        |
| Umidade Média ( % ) | 0,6          | 14,1        | Altura do cilindro (mm) | 114,7  |

| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |  |       | CÁLCULO DA ÁGUA                     |       |      | Anel Din. |
|--------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|-------|------|-----------|
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> |  | 1.867 | Peso do Solo<br>Passando na # Nº 4  | Úmido | 6715 | Nº        |
| Umidade ótima - %                    |  | 14,3  |                                     | Seco  | 6672 |           |
| Umidade Higroscópica - %             |  | 0,6   | Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4 |       | 285  | Constante |
| Diferença de Umidade - %             |  | 13,6  | Água a Juntar                       |       | 914  | k= 0,1018 |

| ENSAIO DE PENETRAÇÃO |            |       |                    |                    |                              |           |        |     | Expansão |       |                    |              |            |
|----------------------|------------|-------|--------------------|--------------------|------------------------------|-----------|--------|-----|----------|-------|--------------------|--------------|------------|
| Tempo<br>Minuto      | Penetração |       | Leitura<br>Extens. | Leitura<br>Extens. | Pressão - Kg/cm <sup>2</sup> |           |        |     | Datas    |       | Leitura<br>Defl.mm | Difer.<br>mm | Exp.<br>mm |
|                      | Pol        | mm    |                    |                    | Determ.                      | Corrigido | Padrão | %   | Dia      | Hora  |                    |              |            |
| 30 seg               | 0,025      | 0,63  |                    | 9                  | 0,9                          |           |        |     |          |       |                    |              |            |
| 1                    | 0,050      | 1,27  |                    | 18                 | 1,8                          |           |        |     |          |       |                    |              |            |
| 2                    | 0,1        | 2,54  |                    | 32                 | 3,3                          | 3,3       | 70     | 4,7 | 23/09/21 | MANHÃ | 1,00               | 0,00         | 0,0        |
| 4                    | 0,2        | 5,08  |                    | 47                 | 4,8                          | 4,8       | 105    | 4,6 | 24/09/21 | MANHÃ | 2,64               | 1,64         |            |
| 6                    | 0,3        | 7,62  |                    | 45                 | 4,6                          |           |        |     | 25/09/21 | MANHÃ | 3,11               | 2,11         |            |
| 8                    | 0,4        | 10,16 |                    | 24                 | 2,4                          |           |        |     | 26/09/21 | MANHÃ | 3,88               | 2,88         |            |
|                      |            |       |                    |                    |                              |           |        |     | 27/09/21 | MANHÃ | 4,74               | 3,74         | 3,26       |

|                               |
|-------------------------------|
| Moldagem<br>de<br>Verificação |
| Peso Bruto Úmido              |
| 9,640                         |
| Peso do Solo Úmido            |
| 4,425                         |
| Densidade Úmida               |
| 2,123 kg/m <sup>3</sup>       |
| Densidade Seca                |
| 1,860 kg/m                    |
| Grau de Comp.                 |
| 99,7%                         |
| Obs:                          |



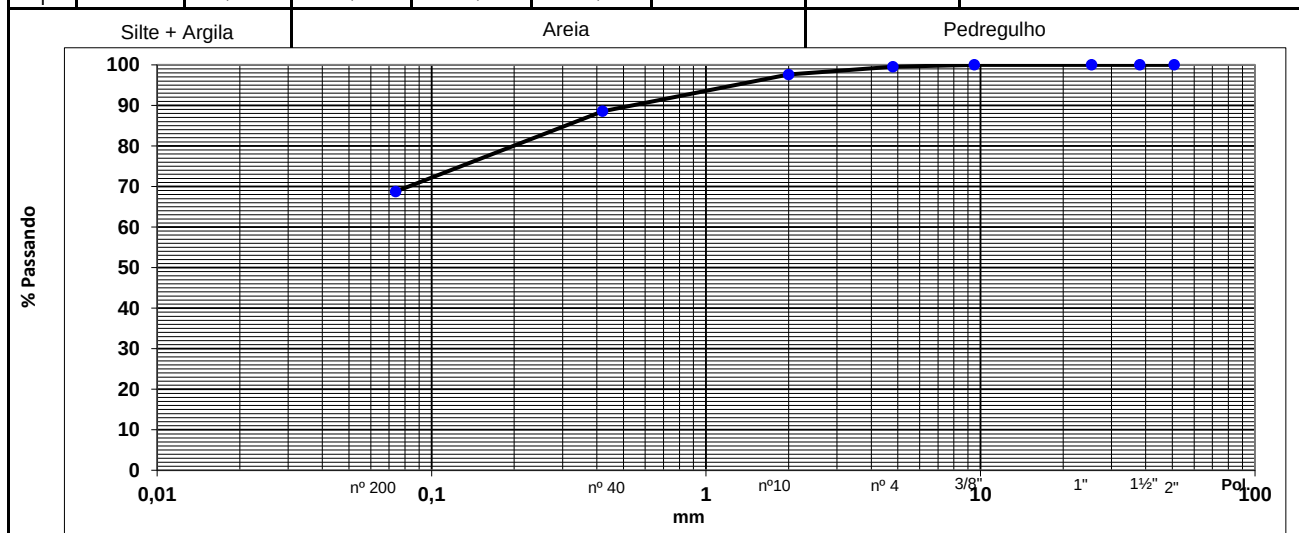
|                       |                      |           |                     |                        |             |        |
|-----------------------|----------------------|-----------|---------------------|------------------------|-------------|--------|
| 0                     | PROCEDÊNCIA:         |           |                     | 0                      |             |        |
| ESTUDO SOLO           | JAZIDA 02-A / SPP-29 |           |                     | GPS-039/479466/9153014 |             |        |
| OBRA                  |                      | BERMA:    | LOCAL. FURO ESTACA: | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm | VISTO: |
| PROJETO BARRAGEM BERE |                      |           | AMOSTRA 01          |                        | 0,0 A 0,60  |        |
| LABORATÓRIO:          |                      | OPERADOR: | DATA:               | CALCULISTA:            | REGISTRO:   |        |
|                       |                      | FRANCISCO | 23/09/2021          | LULA                   |             |        |



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                     | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 03    |   | Cápsula - N°                | 12                   | 17                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido            |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                  | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na # N° 10      | 48,04                |                     |
| Peso da Água      | 0,19  |   | Peso Úmido Pass. na # N° 10 | 1951,96              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,81 |   | Peso Seco Pass. na # N° 10  | 1944,20              |                     |
| Umidade           | 0,4   |   | Peso da amostra Seca        | <sup>2</sup> 1992,24 | <sup>3</sup> 199,20 |
| Umidade Média     | 0,40  |   |                             |                      |                     |

Peneiramento

| Amostra Total   | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                     |
|-----------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|--------------------------------|
|                 | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                |
|                 | 2"       | 50,8  |                     | 1992,24                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$ |
|                 | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1992,24                  | 100,0                |              |        |                                |
|                 | 1"       | 25,4  |                     | 1992,24                  | 100,0                |              |        | $K_2 = \frac{4}{3} = 0,4899$   |
|                 | 3/8"     | 9,5   |                     | 1992,24                  | 100,0                |              |        |                                |
|                 | 004      | 4,8   | 9,20                | 1983,04                  | 99,5                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-7-5         |
| Amos. Parcial I | 010      | 2,0   | 38,84               | 1944,20                  | <sup>4</sup> 97,6    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" ML          |
|                 | 040      | 0,42  | 18,44               | 180,76                   | 88,6                 |              |        | Índice Grupo : 10,4            |
|                 | 200      | 0,074 | 40,41               | 140,35                   | 68,8                 |              |        | Obs:                           |



|                               |                        |                                    |                                   |                        |                           |        |
|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |                        | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 02-A/SPP-29 |                                   | GPS-039/479466/9153014 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                        | BERMA:                             | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA-01 | LADO D-X-E             | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,60 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:                  | OPERADOR:<br>FRANCISCO | DATA:<br>24/09/2021                | CALCULISTA:<br>LULA               |                        | REGISTRO:                 |        |



LIMITE DE LIQUIDEZ

|                   |     |       |       |       |       |       |                     |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Cápsula           | N.º | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | OPERADOR:<br>lula   |
| Golpes            | g   | 10    | 22    | 31    | 40    | 50    |                     |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 20,45 | 20,58 | 20,98 | 21,03 | 19,44 | DATA:<br>27/09/21   |
| Peso Bruto Seco   | g   | 15,41 | 15,58 | 16,05 | 16,05 | 15,06 |                     |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,23  | 5,10  | 5,44  | 5,23  | 5,35  | Calculista:<br>lula |
| Peso da Água      | g   | 5,04  | 5,00  | 4,93  | 4,98  | 4,38  |                     |
| Peso do Solo Seco | g   | 10,18 | 10,48 | 10,61 | 10,82 | 9,71  | LL= 47,1%           |
| Umidade           | %   | 49,51 | 47,71 | 46,47 | 46,03 | 45,11 |                     |

LIMITE DE PLASTICIDADE

|                   |     |       |       |       |       |       |             |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Cápsula           | N.º | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | LP = 31,1%  |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 6,03  | 5,99  | 6,15  | 6,26  | 6,17  |             |
| Peso Bruto Seco   | g   | 5,79  | 5,67  | 5,82  | 5,86  | 5,76  | I.P.= 16,0% |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,00  | 4,66  | 4,78  | 4,55  | 4,44  |             |
| Peso da Água      | g   | 0,24  | 0,32  | 0,33  | 0,40  | 0,41  | Obs:        |
| Peso do Solo Seco | g   | 0,79  | 1,01  | 1,04  | 1,31  | 1,32  |             |
| Umidade           | %   | 30,38 | 31,68 | 31,73 | 30,53 | 31,06 |             |

VALIDADE DO ENSAIO :

OK

OK

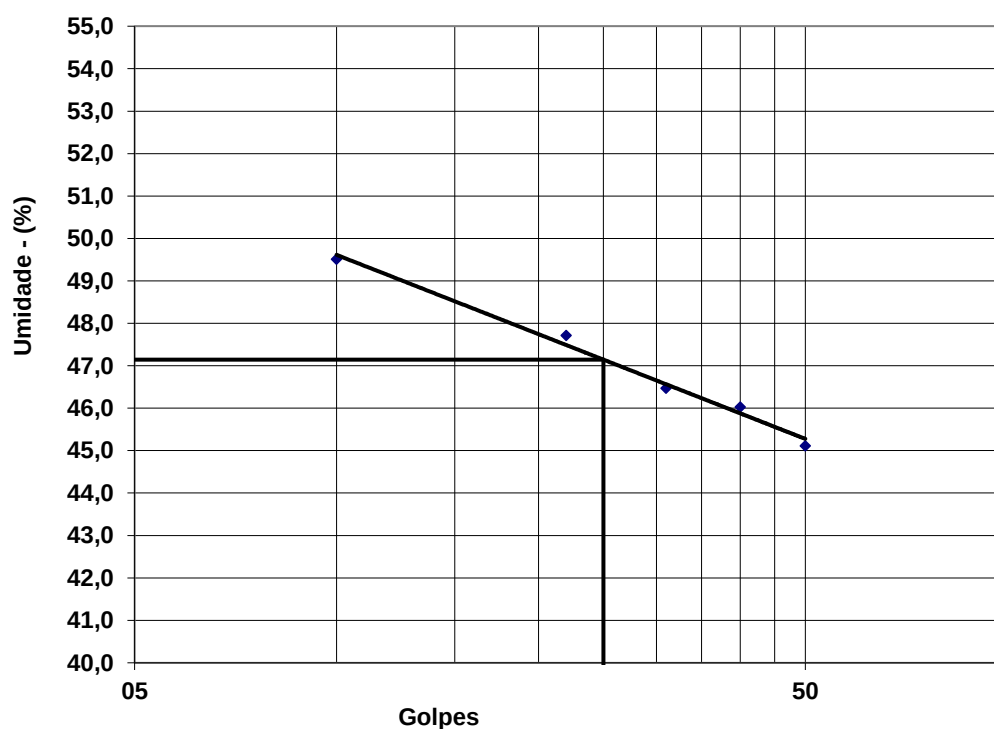
OK

OK

OK

VÁLIDO

Limite de Liquidez



ESTUDO SOLO

PROCEDÊNCIA:

JAZIDA-02-A/SPP-29

GPS-039/479466/9153014

OBRA

PROJETO BARRAGEM BERE

BERMA:

LOCAL. FURO ESTACA:

AMOSTRA 01

LADO D-X-E

PROFUND. Cm

0,0 A 0,60

VISTO:

LABORATÓRIO:

CENTRAL

OPERADOR:

LULA

DATA:

27/09/2021

CALCULISTA:

LULA

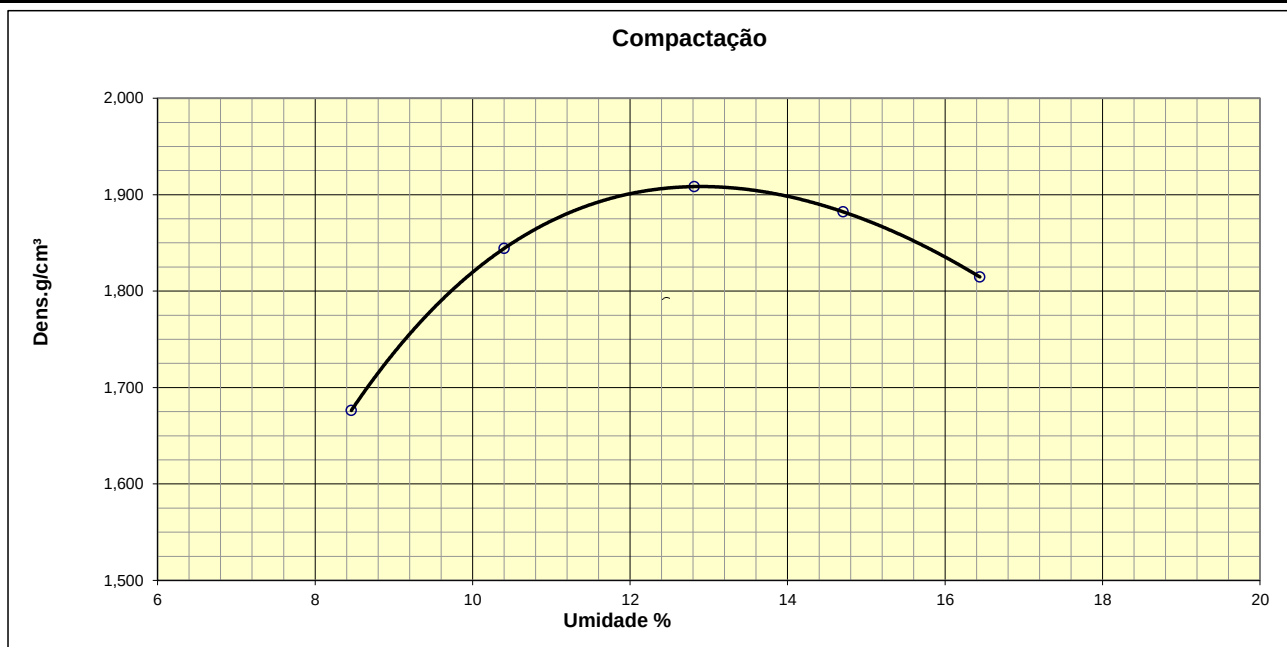
REGISTRO:





|                      |       |                                 |        |                                                 |
|----------------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Umidade Higroscópica | %     | Nº Molde                        | 10     | Densidade Máxima:<br><br><div>1,908 g/cm³</div> |
| Cápsula - Nº         | 15    | Volume do cilindro              | 2086   |                                                 |
| Peso Bruto Úmido     | 50,00 | Peso do Molde                   | 5215   |                                                 |
| Peso Bruto Seco      |       | Peso do Soquete                 | 4536   |                                                 |
| Peso da Cápsula      |       | Espessura do Disco<br>Espaçador | 2 1/2" | Umidade ótima:<br><br><div>12,9 %</div>         |
| Peso da Água         | 0,48  |                                 |        |                                                 |
| Peso do Solo Seco    | 49,52 | Golpes / Camada                 | 12     |                                                 |
| Umidade ( % )        | 1,0   |                                 |        |                                                 |
| Umidade Média        | 1,0   | Nº de Camadas                   | 05     |                                                 |

| PONTO Nº | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO<br>(g) | PESO<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g) | DENSIDADE<br>SOLO<br>ÚMIDO<br>(g/cm³) | DETERMINAÇÃO DA UMIDADE |                        |                       |                       |                    |                      |              | UMIDADE<br>MÉDIA<br>% | DENSIDADE<br>DO SOLO<br>SECO<br>(g/cm³) |
|----------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|          |                               |                              |                                       | CÁPSULA<br>Nº           | PESO<br>BRUTO<br>ÚMIDO | PESO<br>BRUTO<br>SECO | PESO<br>DA<br>CÁPSULA | PESO<br>DA<br>ÁGUA | PESO<br>SOLO<br>SECO | UMIDADE<br>% |                       |                                         |
| 1        | 9008                          | 3793                         | 1,818                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 3,90               | 46,10                |              | 8,5                   | 1,676                                   |
| 2        | 9463                          | 4248                         | 2,036                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 4,71               | 45,29                |              | 10,4                  | 1,844                                   |
| 3        | 9707                          | 4492                         | 2,153                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 5,68               | 44,32                |              | 12,8                  | 1,908                                   |
| 4        | 9718                          | 4503                         | 2,159                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 6,41               | 43,59                |              | 14,7                  | 1,882                                   |
| 5        | 9623                          | 4408                         | 2,113                                 |                         | 50,00                  |                       |                       | 7,06               | 42,94                |              | 16,4                  | 1,815                                   |
| 6        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |
| 7        |                               |                              |                                       |                         |                        |                       |                       |                    |                      |              |                       |                                         |



|                               |                           |                                   |                      |                           |           |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| ESTUDO SOLO                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA 01 |                                   | GPS 480478 / 9153560 |                           |           |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE | BERMA:                    | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA 01 | LADO D-X-E           | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,40 | VISTO:    |
| LABORATÓRIO:<br>CENTRAL       | OPERADOR:<br>FRANCISCO    |                                   | DATA:<br>22/09/2021  | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO: |

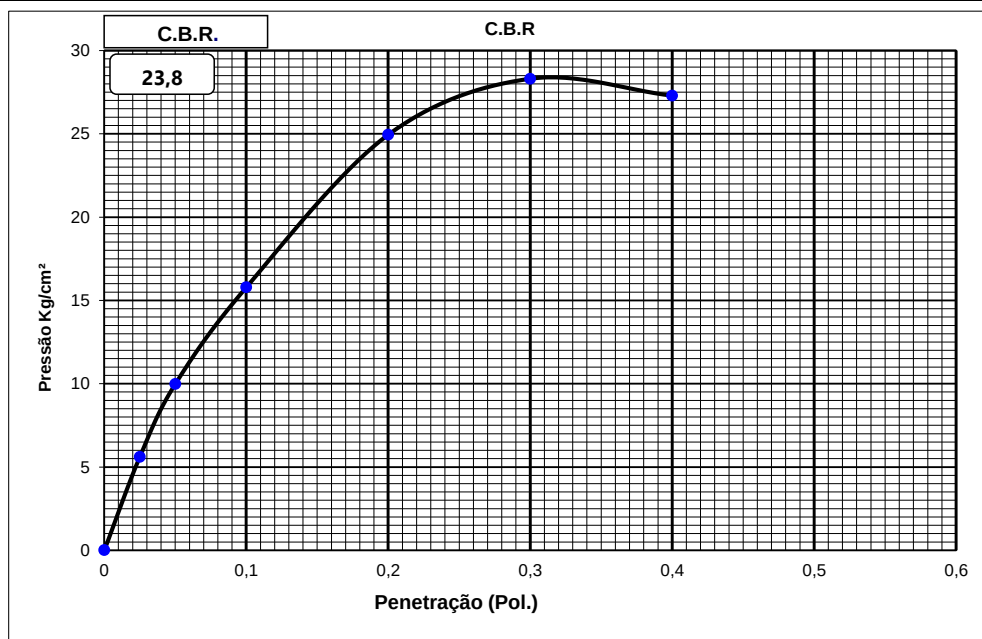


|                     |              |             |                                 |        |
|---------------------|--------------|-------------|---------------------------------|--------|
| Umidade             | Higroscópica | De Moldagem | Molde Nº                        | 05     |
| Cápsula - Nº        | 30           | 31          | Peso do Molde                   | 5,160  |
| Peso Bruto Úmido    | 50,00        | 50,00       | Volume do Molde                 | 2,078  |
| Peso Bruto Seco     |              |             | Nº de Camadas                   | 05     |
| Peso da Cápsula     |              |             | Golpes/Camada                   | 12     |
| Peso da Água        | 0,42         | 5,64        | Peso do Soquete                 | 4536   |
| Peso do Solo Seco   | 49,58        | 44,36       | Espessura do disco<br>Espaçador | 2 1/2" |
| Umidade ( % )       | 0,8          | 12,7        |                                 |        |
| Umidade Média ( % ) | 0,8          | 12,7        | Altura do cilindro (mm)         | 114,5  |

| DADOS DE COMPACTAÇÃO                 |  |       | CÁLCULO DA ÁGUA                     |       |      | Anel Din. |
|--------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|-------|------|-----------|
| Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup> |  | 1.908 | Peso do Solo<br>Passando na # Nº 4  | Úmido | 7000 | Nº        |
| Umidade ótima - %                    |  | 12,9  |                                     | Seco  | 6941 |           |
| Umidade Higroscópica - %             |  | 0,8   | Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4 |       |      | Constante |
| Diferença de Umidade - %             |  | 12,0  | Água a Juntar                       |       |      | k= 0,1018 |

| ENSAIO DE PENETRAÇÃO |            |       |         |         |                              |           |        |      | Expansão |       |         |        |      |
|----------------------|------------|-------|---------|---------|------------------------------|-----------|--------|------|----------|-------|---------|--------|------|
| Tempo<br>Minuto      | Penetração |       | Leitura | Leitura | Pressão - Kg/cm <sup>2</sup> |           |        |      | Datas    |       | Leitura | Difer. | Exp. |
|                      | Pol        | mm    | Extens. | Extens. | Determ.                      | Corrigido | Padrão | %    | Dia      | Hora  | Defl.mm | mm     | mm   |
|                      | 0          | 0     |         |         | 0                            |           |        |      |          |       |         |        |      |
| 30 seg               | 0,025      | 0,63  |         | 55      | 5,6                          |           |        |      |          |       |         |        |      |
| 1                    | 0,050      | 1,27  |         | 98      | 10,0                         |           |        |      |          |       |         |        |      |
| 2                    | 0,1        | 2,54  |         | 155     | 15,8                         | 15,8      | 70     | 22,5 | 23/09/21 | MANHÃ | 1,00    | 0,00   | 0,0  |
| 4                    | 0,2        | 5,08  |         | 245     | 24,9                         | 24,9      | 105    | 23,8 | 24/09/21 | MANHÃ | 1,14    | 0,14   |      |
| 6                    | 0,3        | 7,62  |         | 278     | 28,3                         |           |        |      | 25/09/21 | MANHÃ | 1,16    | 0,16   |      |
| 8                    | 0,4        | 10,16 |         | 268     | 27,3                         |           |        |      | 26/09/21 | MANHÃ | 1,18    | 0,18   |      |
|                      |            |       |         |         |                              |           |        |      | 27/09/21 | MANHÃ | 1,24    | 0,24   | 0,21 |

|                               |
|-------------------------------|
| Moldagem<br>de<br>Verificação |
| Peso Bruto Úmido              |
| 9,618                         |
| Peso do Solo Úmido            |
| 4,458                         |
| Densidade Úmida               |
| 2,14 kg/m <sup>3</sup>        |
| Densidade Seca                |
| 1,90 kg/m                     |
| Grau de Comp.                 |
| 99,7%                         |
| Obs:                          |



|                       |  |              |                     |                     |             |        |
|-----------------------|--|--------------|---------------------|---------------------|-------------|--------|
| ESTUDO SOLO           |  | PROCEDÊNCIA: |                     | GPS /480478/9153560 |             |        |
|                       |  | JAZIDA 01    |                     |                     |             |        |
| OBRA                  |  | BERMA:       | LOCAL. FURO ESTACA: | LADO D-X-E          | PROFUND. Cm | VISTO: |
| PROJETO BARRAGEM BERE |  |              | AMOSTRA 01          |                     | 0,0 A 0,40  |        |
| LABORATÓRIO:          |  | OPERADOR:    | DATA:               | CALCULISTA:         | REGISTRO:   |        |
| CENTRAL               |  | FRANCISCO    | 23/09/2021          | LULA                |             |        |



| UMIDADE           | %     | % | AMOSTRA                   | Total                | Parcial             |
|-------------------|-------|---|---------------------------|----------------------|---------------------|
| Cápsula - N°      | 19    |   | Cápsula - N°              | 20                   | 21                  |
| Peso Bruto Úmido  | 50,00 |   | Peso Bruto Úmido          |                      |                     |
| Peso Bruto Seco   |       |   | Peso Úmido                | 2000,00              | 200,00              |
| Peso da Cápsula   |       |   | Peso Retido na N° 10      | 91,55                |                     |
| Peso da Água      | 0,28  |   | Peso Úmido Pass. na N° 10 | 1908,45              |                     |
| Peso do Solo Seco | 49,72 |   | Peso Seco Pass. na N° 10  | 1897,10              |                     |
| Umidade           | 0,6   |   | Peso da amostra Seca      | <sup>2</sup> 1988,65 | <sup>3</sup> 198,81 |
| Umidade Média     | 0,60  |   |                           |                      |                     |

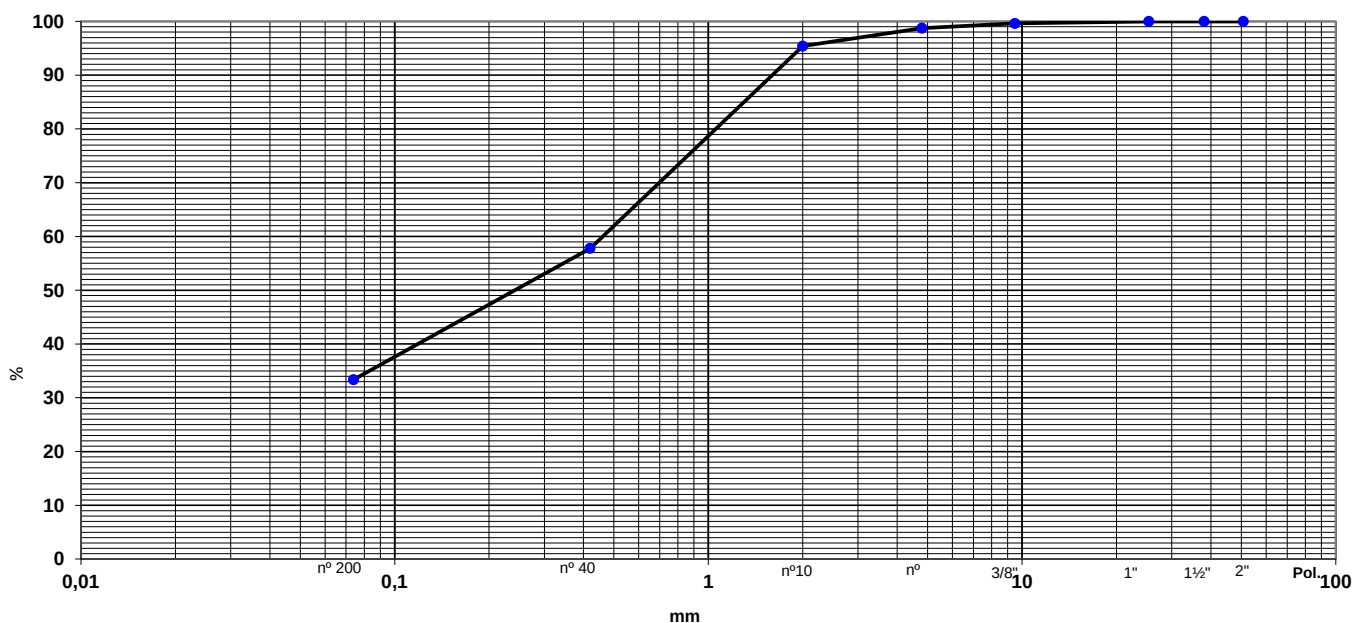
Peneiramento

| Amostra Total | Peneiras |       | Peso Retido Parcial | Peso que Passa Acumulado | % que Passa Am.Total | FAIXA AASTHO |        | CONSTANTES                                   |
|---------------|----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------|----------------------------------------------|
|               | Pol      | mm    |                     |                          |                      | Mínimo       | Máximo |                                              |
|               | 2"       | 50,8  |                     | 1988,65                  | 100,0                |              |        | $K_1 = \frac{100}{\boxed{2}} = 0,0503$       |
|               | 1 1/2"   | 38,1  |                     | 1988,65                  | 100,0                |              |        |                                              |
|               | 1"       | 25,4  |                     | 1988,65                  | 100,0                |              |        | $K_2 = \frac{\boxed{4}}{\boxed{3}} = 0,4798$ |
|               | 3/8"     | 9,5   | 7,71                | 1980,94                  | 99,6                 |              |        |                                              |
|               | 004      | 4,8   | 17,53               | 1963,41                  | 98,7                 |              |        | Classf.: "T.R.B" A-7-5                       |
| Amos. Parcial | 010      | 2,0   | 66,31               | 1897,10                  | <sup>4</sup> 95,4    |              |        | Classf.: "S.U.C.S" ML                        |
|               | 040      | 0,42  | 78,41               | 120,40                   | 57,8                 |              |        | Índice Grupo : 10,4                          |
|               | 200      | 0,074 | 50,90               | 69,50                    | 33,3                 |              |        | Obs:                                         |

Silte + Argila

Areia

Pedregulho



PROCEDÊNCIA:

JAZIDA 01/SPP

GPS /480478/9153560

| OBRA                  |           | BERMA:     | LOCAL. FURO ESTACA: | LADO D-X-E | PROFUND. Cm | VISTO: |
|-----------------------|-----------|------------|---------------------|------------|-------------|--------|
| PROJETO BARRAGEM BERE |           |            | AMOSTRA 01          |            | 0,0 A 0,40  |        |
| LABORATÓRIO:          | OPERADOR: | DATA:      | CALCULISTA:         | REGISTRO:  |             |        |
| CENTRAL               | LULA      | 24/09/2021 | LULA                |            |             |        |



**LIMITE DE LIQUIDEZ**

| Cápsula           | N.º | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | OPERADOR:<br>lula   |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Golpes            | g   | 06    | 11    | 16    | 24    | 33    |                     |
| Peso Bruto Úmido  | g   | 18,98 | 19,02 | 18,85 | 18,69 | 19,00 | DATA:<br>27/09/21   |
| Peso Bruto Seco   | g   | 15,75 | 15,92 | 15,98 | 15,88 | 16,21 |                     |
| Peso da Cápsula   | g   | 5,16  | 5,28  | 5,46  | 5,10  | 5,09  | Calculista:<br>lula |
| Peso da Água      | g   | 3,23  | 3,10  | 2,87  | 2,81  | 2,79  |                     |
| Peso do Solo Seco | g   | 10,59 | 10,64 | 10,52 | 10,78 | 11,12 | LL=                 |
| Umidade           | %   | 30,50 | 29,14 | 27,28 | 26,07 | 25,09 |                     |

**LIMITE DE PLASTICIDADE**

| Cápsula           | N.º | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | LP= 16,9% |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Peso Bruto Úmido  | g   | 6,33  | 6,21  | 6,12  | 6,09  | 6,28  |           |
| Peso Bruto Seco   | g   | 6,03  | 5,91  | 5,84  | 5,82  | 5,99  | I.P.=     |
| Peso da Cápsula   | g   | 4,21  | 4,12  | 4,26  | 4,19  | 4,28  |           |
| Peso da Água      | g   | 0,30  | 0,30  | 0,28  | 0,27  | 0,29  | Obs:      |
| Peso do Solo Seco | g   | 1,82  | 1,79  | 1,58  | 1,63  | 1,71  |           |
| Umidade           | %   | 16,48 | 16,76 | 17,72 | 16,56 | 16,96 |           |

VALIDADE DO ENSAIO :

OK

OK

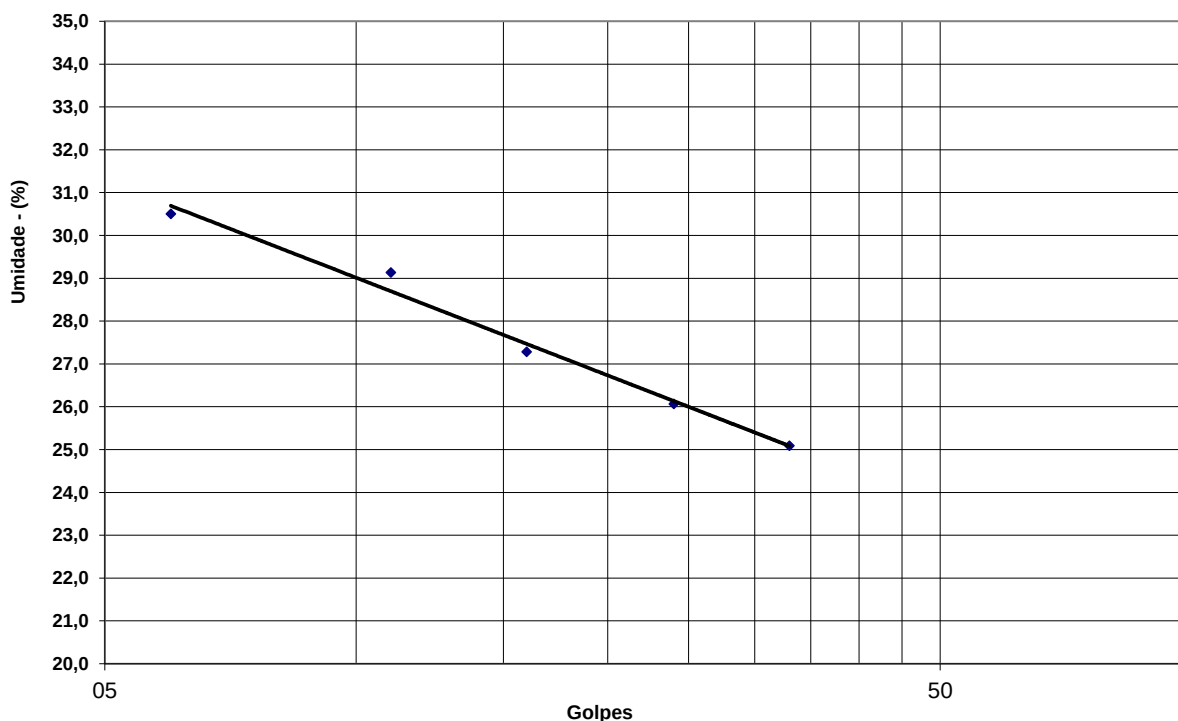
OK

OK

OK

VÁLIDO

**Limite de Liquidez**



|                               |                   |                                    |                                   |                           |                           |        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| ESTUDO SOLO                   |                   | PROCEDÊNCIA:<br>JAZIDA-01/SPP(NÃO) |                                   | GPS (NÃO) /480478/9153560 |                           |        |
| OBRA<br>PROJETO BARRAGEM BERE |                   | BERMA:                             | LOCAL. FURO ESTACA:<br>AMOSTRA-01 | LADO D-X-E                | PROFUND. Cm<br>0,0 A 0,40 | VISTO: |
| LABORATÓRIO:                  | OPERADOR:<br>LULA | DATA:<br>27/09/2021                |                                   | CALCULISTA:<br>LULA       | REGISTRO:                 |        |

[illegible]

[illegible]





RESUMO GERAL - ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

| CONTROLE ESTATÍSTICO "MENSAL"       |             |        |         |        |        |
|-------------------------------------|-------------|--------|---------|--------|--------|
| COMPACTAÇÃO                         | ITENS       | MÉDIA  | D. PAD. | MAX.   | MÍN.   |
|                                     | DENS. MÁX.  |        |         |        |        |
| I.S.C                               | UMID. ÓTIMA |        |         |        |        |
|                                     | CBR         |        |         |        |        |
| EXPANSÃO                            |             |        |         |        |        |
|                                     |             |        |         |        |        |
| GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO      | 3"          | 100,00 | 0,00    | 100,00 | 100,00 |
|                                     | 2"          | 100,00 | 0,00    | 100,00 | 100,00 |
|                                     | 1"          |        |         |        |        |
|                                     | 3/8"        |        |         |        |        |
|                                     | Nº 4        |        |         |        |        |
|                                     | Nº 10       |        |         |        |        |
|                                     | Nº 40       |        |         |        |        |
|                                     | Nº 200      |        |         |        |        |
| LIMITES DE CONSISTÊNCIA             | LL          |        |         |        |        |
|                                     | LP          |        |         |        |        |
|                                     | IP          |        |         |        |        |
| DENSIDADE IN-SITU (FRASCO DE AREIA) | FURO        |        |         |        |        |
|                                     | DENS. MÁX.  |        |         |        |        |
|                                     | UMID. ÓTIMA |        |         |        |        |
|                                     | GRAU COMP.  |        |         |        |        |

**CURVA ESTATÍSTICA GRANULOMÉTRICA**

| Sieve Size (mm) | % Passing |
|-----------------|-----------|
| 0.075           | 0         |
| 0.15            | 0         |
| 0.3             | 0         |
| 0.6             | 0         |
| 1.18            | 0         |
| 2.5             | 0         |
| 5.0             | 0         |
| 10.0            | 0         |
| 20.0            | 0         |
| 40.0            | 0         |
| 75.0            | 100       |
| 150.0           | 100       |

OBS: Os in situs que não estão Completos são Referentes as caracterizações dos meses anteriores .

**Conclusão:** Analisando-se os resultados médios estatístico obtidos dos parâmetros geotécnicos dos materiais utilizados nos maciços terrosos das obras do C.A.C L1, verifica-se que os mesmos estão dentro dos limites especificados em projeto pois o Grau de compactação médio foi de 98,52% e o mínimo de 98,51% e que o desvio de umidade foi de 0,02%.

|             |               |          |
|-------------|---------------|----------|
| ENGENHEIRO: | FISCALIZAÇÃO: | ENC.LAB: |
|-------------|---------------|----------|



### GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

OBRA: PROJETO BARRAGEM BERÉ

TRECHO:

ESTACA OU KM:

REGISTRO: RIACHO PORTEIRA

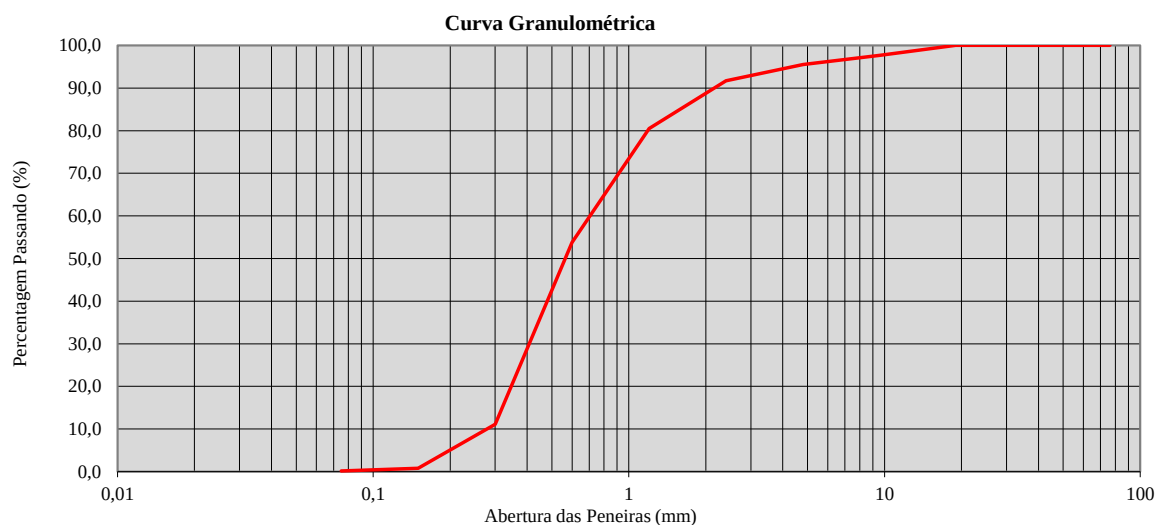
AMOSTRA: AREIA NATURAL

OPERADOR: FRANCISCO

DATA: 25/09/2021

### PENEIRAMENTO

| Peneiras                  |       | Material Retido |                |             | % Passando da A. Total |
|---------------------------|-------|-----------------|----------------|-------------|------------------------|
| Nº                        | (mm)  | Peso (g)        | % Amost. Total | % Acumulada |                        |
| 3"                        | 76,2  |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 2"                        | 50    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1 1/2"                    | 38    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1 1/4"                    | 32    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1"                        | 25    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 3/4"                      | 19    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1/2"                      | 12,5  | 47,52           | 1,41           | 1,41        | 98,59                  |
| 3/8"                      | 9,5   | 30,80           | 0,92           | 2,33        | 97,67                  |
| 1/4"                      | 6,3   | 49,10           | 1,46           | 3,79        | 96,21                  |
| Nº 4                      | 4,8   | 23,52           | 0,70           | 4,49        | 95,51                  |
| Nº 8                      | 2,4   | 127,82          | 3,81           | 8,30        | 91,70                  |
| Nº 16                     | 1,2   | 376,73          | 11,21          | 19,51       | 80,49                  |
| Nº 30                     | 0,60  | 897,66          | 26,72          | 46,24       | 53,76                  |
| Nº 50                     | 0,30  | 1433,62         | 42,68          | 88,91       | 11,09                  |
| Nº 100                    | 0,15  | 345,52          | 10,29          | 99,20       | 0,80                   |
| Nº 200                    | 0,075 | 21,11           | 0,63           | 99,83       | 0,17                   |
| Fundo                     |       | 5,80            | 0,17           | 100,00      | 0,00                   |
| Módulo de Finura          |       | 2,690           |                |             |                        |
| Diâmetro Máximo (mm)      |       | 4,8 mm          |                |             |                        |
| Peso da amostra(kg)       |       | 3359,20 g       |                |             |                        |
| MUAS (Kg/m3)              |       | -               |                |             |                        |
| MUC (Kg/m3)               |       |                 |                |             |                        |
| MER (Kg/m3)               |       | -               |                |             |                        |
| Absorção (%)              |       |                 |                |             |                        |
| Material Pulvelurento (%) |       | -               |                |             |                        |
| Impurezas Orgânicas       |       |                 |                |             |                        |



JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO



### GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

OBRA: PROJETO BARRAGEM BERÉ

TRECHO:

ESTACA OU KM:

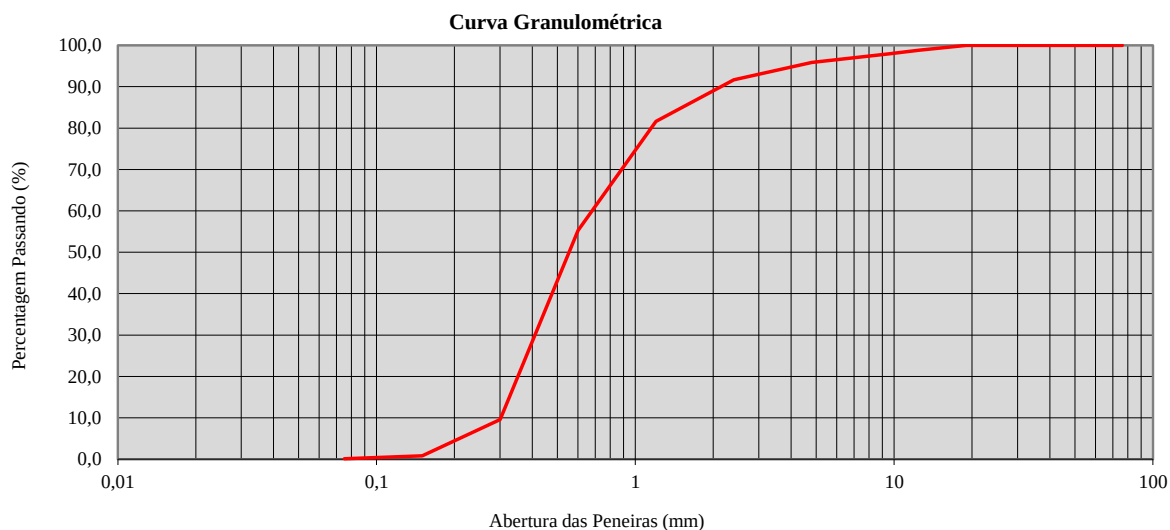
REGISTRO: RIACHO PORTEIRA

AMOSTRA: AREIA NATURAL

OPERADOR: FRANCISCO

DATA: 25/09/2021

| Peneiras                  |       | Material Retido |                |             | % Passando<br>da A. Total |
|---------------------------|-------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|
| Nº                        | (mm)  | Peso (g)        | % Amost. Total | % Acumulada |                           |
| 3"                        | 76,2  |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 2"                        | 50    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1 1/2"                    | 38    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1 1/4"                    | 32    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1"                        | 25    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 3/4"                      | 19    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1/2"                      | 12,5  | 39,87           | 1,16           | 1,16        | 98,84                     |
| 3/8"                      | 9,5   | 31,26           | 0,91           | 2,07        | 97,93                     |
| 1/4"                      | 6,3   | 52,12           | 1,52           | 3,59        | 96,41                     |
| Nº 4                      | 4,8   | 19,90           | 0,58           | 4,17        | 95,83                     |
| Nº 8                      | 2,4   | 142,21          | 4,14           | 8,31        | 91,69                     |
| Nº 16                     | 1,2   | 345,66          | 10,06          | 18,37       | 81,63                     |
| Nº 30                     | 0,60  | 905,89          | 26,38          | 44,75       | 55,25                     |
| Nº 50                     | 0,30  | 1568,42         | 45,67          | 90,42       | 9,58                      |
| Nº 100                    | 0,15  | 299,87          | 8,73           | 99,15       | 0,85                      |
| Nº 200                    | 0,075 | 24,56           | 0,72           | 99,87       | 0,13                      |
| Fundo                     |       | 4,60            | 0,13           | 100,00      | 0,00                      |
| Módulo de Finura          |       |                 |                | 2,672       |                           |
| Diâmetro Máximo (mm)      |       |                 |                | 4,8 mm      |                           |
| Peso da amostra(kg)       |       |                 |                | 3434,36 g   |                           |
| MUAS (Kg/m3)              |       |                 |                | -           |                           |
| MUC (Kg/m3)               |       |                 |                | -           |                           |
| MER (Kg/m3)               |       |                 |                | -           |                           |
| Absorção (%)              |       |                 |                | -           |                           |
| Material Pulvelurento (%) |       |                 |                | -           |                           |
| Impurezas Orgânicas       |       |                 |                | -           |                           |



JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO



IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

|           |            |                  |                 |
|-----------|------------|------------------|-----------------|
| Registro: |            | Material:        | AREIA NATURAL   |
| Data:     | 25/09/2021 | Procedência:     | RIACHO PORTEIRA |
| Hora:     | 15:30      | Local da coleta: |                 |

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATERIAL PULVERULENTO - NM 46/2001

| ENSAIO                                                  | DETERMINAÇÃO I | DETERMINAÇÃO II | MÉDIA    |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------|
| 1 - Peso da Amostra Seca (g)                            | 1000,0         | 1000,0          | 1000     |
| 2 - Peso da Amostra Lavada Seca (g)                     | 974,5          | 976,3           | 975,4    |
| 3 - Diferença = ( 1 - 2 )                               | 25,5           | 23,7            | 24,6     |
| 4 - Teor de Material Pulverulento (%) = ( 3 / 1 ) x 100 | 2,55           | 2,37            | 2,46 (*) |

Observações:

01 - As porcentagens retidas individuais não devem diferir mais que 04 unidades de por cento para amostras da mesma origem.

DETERMINAÇÃO DE IMPUREZA ORGÂNICA - NM 49/2001

| ÍNDICE DE COR - COLORÍMETRO PADRÃO | ÍNDICE DE COR - SOLUÇÃO PADRÃO (*) |
|------------------------------------|------------------------------------|
|                                    |                                    |

(\*) Segundo a NBR 7211, a solução obtida no ensaio deverá ser mais clara do que a SOLUÇÃO PADRÃO.

Observações:

01 - As porcentagens retidas individuais não devem diferir mais que 04 unidades de por cento para amostras da mesma origem.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA EM TORRÕES - NBR 7218/2010

| INTERVALO<br>1,18 - 4,75 |        | DETERMINAÇÃO I        |       |    |    | DETERMINAÇÃO II       |       |    |    |
|--------------------------|--------|-----------------------|-------|----|----|-----------------------|-------|----|----|
| nº                       | % ret. | Mi                    | % ret | Mf | Mt | Mi                    | % ret | Mf | Mt |
| nº4                      | 4,75   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| nº8                      | 2,36   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| nº16                     | 1,18   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| Massa Total              |        | Argila em Torrões (%) |       |    |    | Argila em Torrões (%) |       |    |    |

Nota:

As quantidades de substâncias nocivas não devem exceder os seguintes limites máximos:

01 - Em concreto cuja aparência é importante:..... 1,0%

02 - Em concreto submetido a desgaste superficial:..... 2,0%

03 - Nos demais concretos:..... 3,0%

Observações:

JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO



### GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

OBRA: PROJETO BARRAGEM BERÉ

TRECHO:

ESTACA OU KM:

REGISTRO: RIACHO RITIRANA

AMOSTRA: AREIA NATURAL

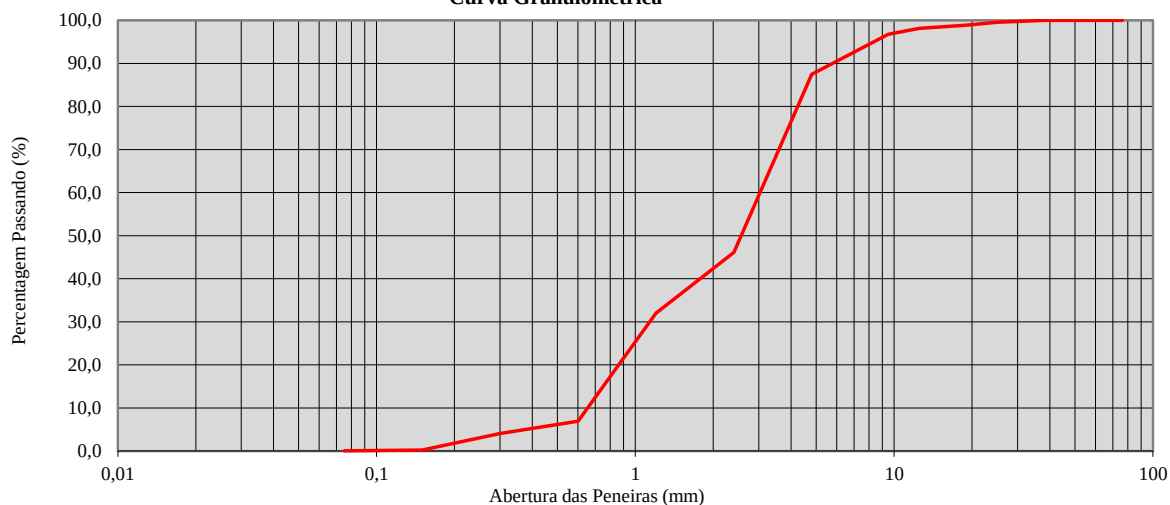
OPERADOR: FRANCISCO

DATA: 25/09/2021

#### PENEIRAMENTO

| Peneiras                |       | Material Retido |                |             | % Passando<br>da A. Total |
|-------------------------|-------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|
| Nº                      | (mm)  | Peso (g)        | % Amost. Total | % Acumulada |                           |
| 3"                      | 76,2  |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 2"                      | 50    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1 1/2"                  | 38    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1 1/4"                  | 32    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                    |
| 1"                      | 25    | 15,21           | 0,45           | 0,45        | 99,55                     |
| 3/4"                    | 19    | 22,03           | 0,66           | 1,11        | 98,89                     |
| 1/2"                    | 12,5  | 24,92           | 0,75           | 1,86        | 98,14                     |
| 3/8"                    | 9,5   | 47,00           | 1,41           | 3,26        | 96,74                     |
| 1/4"                    | 6,3   | 74,11           | 2,22           | 5,48        | 94,52                     |
| Nº 4                    | 4,8   | 235,22          | 7,03           | 12,51       | 87,49                     |
| Nº 8                    | 2,4   | 1382,83         | 41,35          | 53,86       | 46,14                     |
| Nº 16                   | 1,2   | 473,10          | 14,15          | 68,01       | 31,99                     |
| Nº 30                   | 0,60  | 838,21          | 25,06          | 93,07       | 6,93                      |
| Nº 50                   | 0,30  | 95,44           | 2,85           | 95,92       | 4,08                      |
| Nº 100                  | 0,15  | 128,13          | 3,83           | 99,75       | 0,25                      |
| Nº 200                  | 0,075 | 7,20            | 0,22           | 99,97       | 0,03                      |
| Fundo                   |       | 1,00            | 0,03           | 100,00      | 0,00                      |
| Módulo de Finura        |       | 4,275           |                |             |                           |
| Diâmetro Máximo (mm)    |       | 9,5 mm          |                |             |                           |
| Peso da amostra(kg)     |       | 3344,40 g       |                |             |                           |
| MUAS (Kg/m3)            |       | -               |                |             |                           |
| MUC (Kg/m3)             |       | -               |                |             |                           |
| MER (Kg/m3)             |       | -               |                |             |                           |
| Absorção (%)            |       | -               |                |             |                           |
| Material Pulvelento (%) |       | -               |                |             |                           |
| Impurezas Orgânicas     |       | -               |                |             |                           |

Curva Granulométrica



JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO



### GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

OBRA: PROJETO BARRAGEM BERÉ

TRECHO:

ESTACA OU KM:

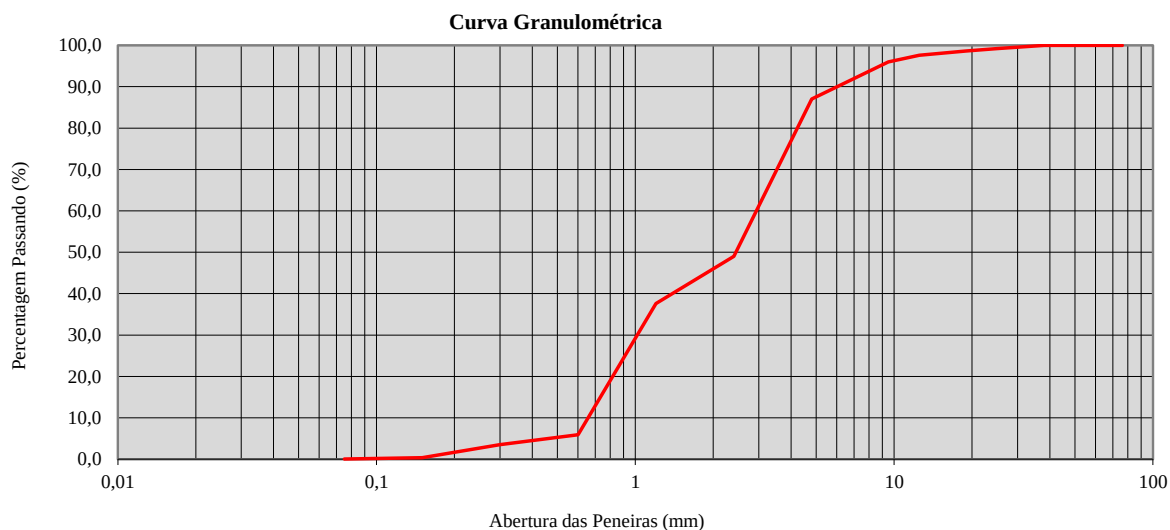
REGISTRO: RIACHO RITIRANA

AMOSTRA: AREIA NATURAL

OPERADOR: FRANCISCO

DATA: 25/09/2021

| Peneiras                  |       | Material Retido |                |             | % Passando da A. Total |
|---------------------------|-------|-----------------|----------------|-------------|------------------------|
| Nº                        | (mm)  | Peso (g)        | % Amost. Total | % Acumulada |                        |
| 3"                        | 76,2  |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 2"                        | 50    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1 1/2"                    | 38    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1 1/4"                    | 32    |                 | 0,00           | 0,00        | 100,00                 |
| 1"                        | 25    | 26,3            | 0,82           | 0,82        | 99,18                  |
| 3/4"                      | 19    | 18,2            | 0,56           | 1,38        | 98,62                  |
| 1/2"                      | 12,5  | 32,16           | 1,00           | 2,38        | 97,62                  |
| 3/8"                      | 9,5   | 52,11           | 1,62           | 3,99        | 96,01                  |
| 1/4"                      | 6,3   | 94,52           | 2,93           | 6,92        | 93,08                  |
| Nº 4                      | 4,8   | 195,23          | 6,05           | 12,97       | 87,03                  |
| Nº 8                      | 2,4   | 1226,33         | 38,01          | 50,98       | 49,02                  |
| Nº 16                     | 1,2   | 368,42          | 11,42          | 62,40       | 37,60                  |
| Nº 30                     | 0,60  | 1021,23         | 31,65          | 94,05       | 5,95                   |
| Nº 50                     | 0,30  | 77,88           | 2,41           | 96,47       | 3,53                   |
| Nº 100                    | 0,15  | 102,36          | 3,17           | 99,64       | 0,36                   |
| Nº 200                    | 0,075 | 10,20           | 0,32           | 99,96       | 0,04                   |
| Fundo                     |       | 1,45            | 0,04           | 100,00      | 0,00                   |
| Módulo de Finura          |       |                 |                | 4,219       |                        |
| Diâmetro Máximo (mm)      |       |                 |                | 9,5 mm      |                        |
| Peso da amostra(kg)       |       |                 |                | 3226,41 g   |                        |
| MUAS (Kg/m3)              |       |                 |                | -           |                        |
| MUC (Kg/m3)               |       |                 |                |             |                        |
| MER (Kg/m3)               |       |                 |                | -           |                        |
| Absorção (%)              |       |                 |                |             |                        |
| Material Pulverulento (%) |       |                 |                | -           |                        |
| Impurezas Orgânicas       |       |                 |                |             |                        |



JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO





## CONTROLE DE QUALIDADE

NBR 7211/2009



### PROJETO BARRAGEM BERÉ

#### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

|                  |                  |                 |
|------------------|------------------|-----------------|
| Registro:        | Material:        | AREIA NATURAL   |
| Data: 25/09/2021 | Procedência:     | RIACHO RITIRANA |
| Hora: 14:00      | Local da coleta: |                 |

#### DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATERIAL PULVERULENTO - NM 46/2001

| ENSAIO                                                  | DETERMINAÇÃO I | DETERMINAÇÃO II | MÉDIA    |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------|
| 1 - Peso da Amostra Seca (g)                            | 1000,0         | 1000,0          | 1000     |
| 2 - Peso da Amostra Lavada Seca (g)                     | 981,6          | 982,3           | 981,9    |
| 3 - Diferença = ( 1 - 2 )                               | 18,4           | 17,7            | 18,1     |
| 4 - Teor de Material Pulverulento (%) = ( 3 / 1 ) x 100 | 1,84           | 1,77            | 1,81 (*) |

#### Observações:

01 - As porcentagens retidas individuais não devem diferir mais que 04 unidades de por cento para amostras da mesma origem.

#### DETERMINAÇÃO DE IMPUREZA ORGÂNICA - NM 49/2001

| ÍNDICE DE COR - COLORÍMETRO PADRÃO | ÍNDICE DE COR - SOLUÇÃO PADRÃO (*) |
|------------------------------------|------------------------------------|
|                                    |                                    |

(\*) Segundo a NBR 7211, a solução obtida no ensaio deverá ser mais clara do que a SOLUÇÃO PADRÃO.

#### Observações:

01 - As porcentagens retidas individuais não devem diferir mais que 04 unidades de por cento para amostras da mesma origem.

#### DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA EM TORRÕES - NBR 7218/2010

|             |        | DETERMINAÇÃO I        |       |    |    | DETERMINAÇÃO II       |       |    |    |
|-------------|--------|-----------------------|-------|----|----|-----------------------|-------|----|----|
| nº          | % ret. | Mi                    | % ret | Mf | Mt | Mi                    | % ret | Mf | Mt |
| nº4         | 4,75   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| nº8         | 2,36   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| nº16        | 1,18   |                       |       |    |    |                       |       |    |    |
| Massa Total |        | Argila em Torrões (%) |       |    |    | Argila em Torrões (%) |       |    |    |

#### Nota:

As quantidades de substâncias nocivas não devem exceder os seguintes limites máximos:

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| 01 - Em concreto cuja aparência é importante:      | 1,0% |
| 02 - Em concreto submetido a desgaste superficial: | 2,0% |
| 03 - Nos demais concretos:                         | 3,0% |

#### Observações:

JOSÉ EDIVALDO DA SILVA  
ENC.LABORATÓRIO



## **ANEXO-7 - ENSAIOS ABRASÃO LOS ANGELES**

---



## **7.1 - RESULTADOS DOS ENSAIOS**

---

**RELATÓRIO DE ENSAIO - Nº 52 / 2021**

**NATUREZA DO TRABALHO:** Determinação do Desgaste *Los Angeles*

**MATERIAL:** 02 (duas) amostras de rocha

**INTERESSADO:** IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

**1. RESULTADOS DOS ENSAIOS**

**AMOSTRA 1**

| AMOSTRA | ABERTURAS<br>DAS PENEIRAS |        | PESOS<br>INICIAIS<br>(Pi)<br>g | PESO TOTAL<br>RETIDO NA<br>MALHA<br>1,68 mm<br>(Pf) EM g | PERDAS<br>% |
|---------|---------------------------|--------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
|         | PASSANTE                  | RETIDA |                                |                                                          |             |
|         | mm                        | mm     |                                |                                                          |             |
| 01      | 76,0                      | 63,0   | 2500                           | 7680                                                     | 23          |
|         | 63,0                      | 50,0   | 2500                           |                                                          |             |
|         | 50,0                      | 38,0   | 5000                           |                                                          |             |

**AMOSTRA 2**

| AMOSTRA | ABERTURAS<br>DAS PENEIRAS |        | PESOS<br>INICIAIS<br>(Pi)<br>g | PESO TOTAL<br>RETIDO NA<br>MALHA<br>1,68 mm<br>(Pf) EM g | PERDAS<br>% |
|---------|---------------------------|--------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
|         | PASSANTE                  | RETIDA |                                |                                                          |             |
|         | mm                        | mm     |                                |                                                          |             |
| 02      | 76,0                      | 63,0   | 2500                           | 7530                                                     | 25          |
|         | 63,0                      | 50,0   | 2500                           |                                                          |             |
|         | 50,0                      | 38,0   | 5000                           |                                                          |             |

**2. METODOLOGIA:**

- Os ensaios foram realizados de acordo com a Norma da ABNT - NBR NM 51/2001 – Agregado Graúdo – Ensaio de Abrasão “Los Angeles”.
- Amostra 01e 02: Graduação “E” – 12 esferas – 1000 rotações.

**3. PROCEDÊNCIA DAS AMOSTRAS:** Barragem Beré, município de Jardim, Ceará.

**4. DATA DA REALIZAÇÃO DESTES ENSAIOS:** 23/12/2021

**5. OBS:** Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente às amostras ensaiadas.

Fortaleza, 27 de dezembro de 2021



Roberto Cordeiro  
Doutor em Geologia



## **ANEXO 8 - ANÁLISE PETROGRÁFICA E MINERALÓGICA**

---



## 8.1 – RESULTADO DA ANÁLISE

---





## Laboratório de Microscopia Eletrônica

### Resultado de Análise Petrográfica e Mineralógica

Fortaleza-CE, 31 de Janeiro de 2022.

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

**IBI – Engenharia Consultiva S/A**

**CNPJ: 00.392.460/0001-02**

**Iuri@ibiengenharia.com.br**

#### 2. NATUREZA DO SERVIÇO

Realização de Prestação de Serviço para análise petrográfica e mineralógica em 01 (uma) amostra de rocha seguindo as diretrizes normativas da NBR 15.845/1 (ABNT, 2015) e do Laboratório de Microscopia Eletrônica/LME. A partir da amostra enviada pelo cliente foi confeccionada uma lâmina petrográfica delgada no Laboratório de Laminação da Universidade Federal do Pará (UFPA) e, utilizando-se o Microscópio Petrográfico Nikon Eclipse Ci POL, com captura de imagens, procedeu-se a caracterização petrográfica e mineralógica da rocha em questão.

#### 3. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS

A amostra estudada, à vista desarmada, apresenta cor preta e exibe fratura de coloração branca, entretanto, não é possível a identificação de seus constituintes minerais. Ao ser submetida ao ataque com Ácido Clorídrico (HCl 10%) a rocha em análise não apresentou efervescência sob condições *in natura*, o que descarta a possibilidade de tratar-se de uma rocha carbonática.



Figura 01 – Amostra da rocha estudada e, respectiva, lâmina petrográfica confeccionada.

#### 4. CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

O estudo microscópico revelou a existência de uma orientação mineralógica composta por um bandamento e uma fratura que corta perpendicularmente os bandamentos observados. A estrutura cataclástica e a textura milonítica observadas em lâmina delgada com quantidade de matriz <50% enquadra petrograficamente a rocha estudada como sendo um Protomilonito, com a seguinte composição mineralógica modal:

##### **Matriz**

Plagioclásio (Pl) – 25%

Quartzo (Qz) -45%

Sillimanita (Si) – 28%

Opacos (Op) – 2%

## Laboratório de Microscopia Eletrônica

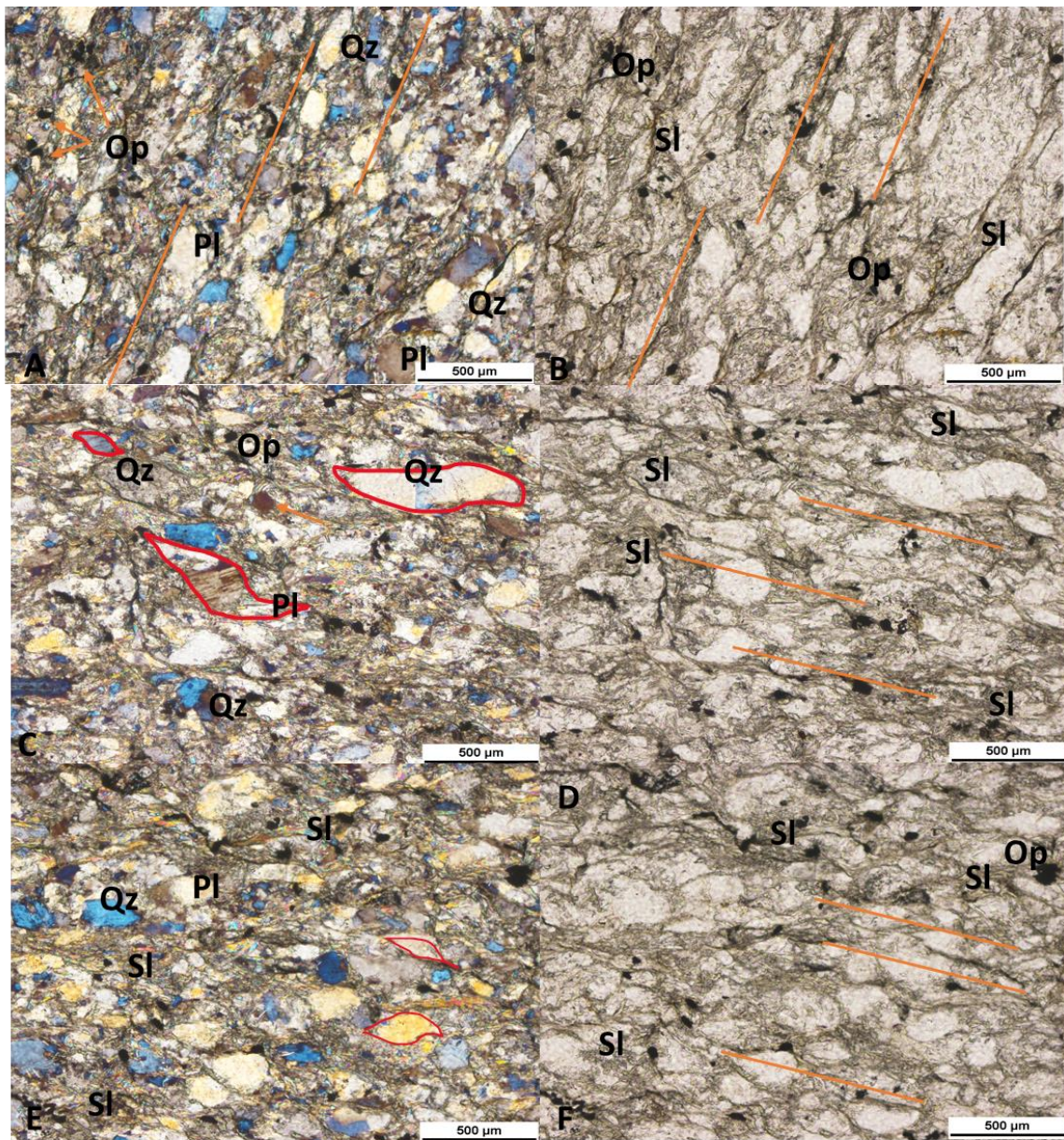


Figura 02 – Fotomicrografia da amostra analisada (A, B, C, D, E e F), em toda a lâmina delgada estudada foi observada a ocorrência de Quartzo (Qz), Plagioclásio (Pl), Silimanita (Sl) e Opacos (Op).



## Laboratório de Microscopia Eletrônica

### 5. NOMENCLATURA DA ROCHA

A amostra analisada em seção delgada foi identificada como uma rocha metamórfica pertencente ao Grupo dos Milonitos: **PROTOMILONITO**

#### OBSERVAÇÕES:

A amostra analisada esta inserida no grupo das rochas cataclásticas que compreendem: as Brechas de Falha, os Cataclasitos e os Milonitos. Estas rochas são formadas a partir da fragmentação e recristalização dos minerais durante o metamorfismo dinâmico, no caso dos milonitos eles são classificados de acordo com a relação porfiroclastos/matriz:

Protomilonitos <50%

Milonitos >50% e <90%

Ultramilonitos >90%

### 6. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Ao longo dos estudos realizados para proceder a caracterização petrográfica e mineralógica foram utilizados os seguintes equipamentos devidamente calibrados:

a) Lupa Nikon - Modelo SMZ18 - aumentos: 7,5x e 135x

b) Microscópio Petrográfico Nikon - Modelo Eclipse Ci POL - aumentos: 5x, 10x, 20x e 50x.



Agnaldo Francisco de Freitas Filho

Geólogo – RNP 1913254895



## ANEXO 9 - DESENHOS

---



## 9.1 – RELAÇÃO DE DESENHOS

---



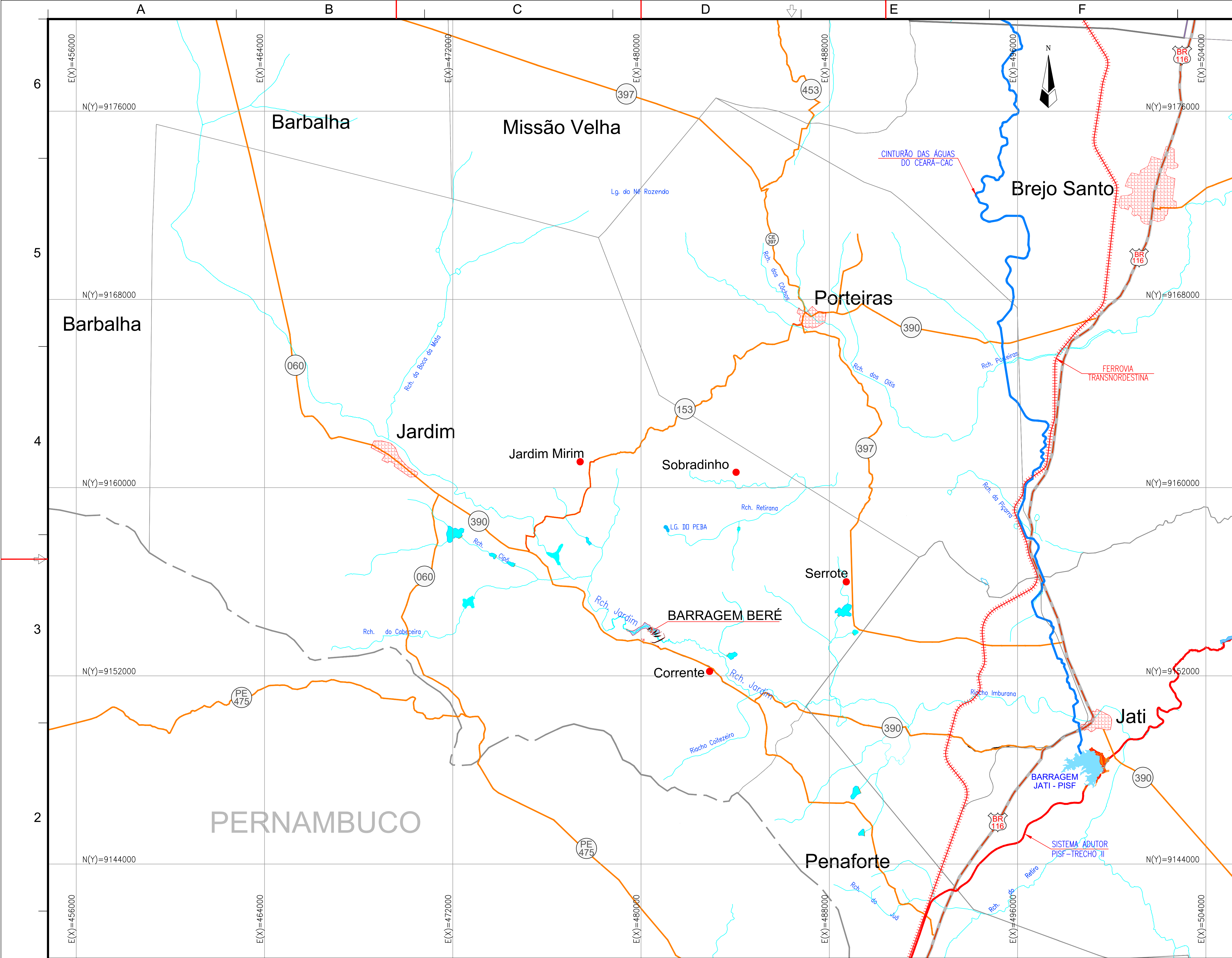
**ESTUDOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS**  
**RELAÇÃO DE DESENHOS**

| DESENHO | TÍTULO                                                  | IDENTIFICAÇÃO           |
|---------|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| 01      | Layout Geral da Localização da Barragem                 | BERÉ-DES-BAR-PCO-LOC-01 |
| 06      | Planta de Localização das Jazidas                       | BERÉ-DES-BAR-PCO-JAZ-06 |
| 08      | Planta de Localização das Sondagens Pá e Picareta - SPP | BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-08 |
| 09      | Planta de Localização das Sondagens a Percussão - SPT   | BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-09 |
| 10      | Planta de Localização das Sondagens Rotativa - SR       | BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-10 |



## 9.2 - DESENHOS

---



Localização no Contexto Nacional



Localização no Contexto Estadual

- LEGENDA:**
- RIACHO CAIÇARA
  - CERCA
  - RODOVIA ESTADUAL
  - RODOVIA FEDERAL
  - ESTRADA CARROÇAVEL
  - LINHA FÉRREA
  - LIMITE MUNICIPAL
  - LIMITE ESTADUAL
  - REDE ELÉTRICA
  - SEDES/DISTRITO
  - CURSO D'ÁGUA PERMANENTE E INTERMITENTE
  - LAGO, LAGOA PERMANENTE
  - BARRAGEM, AÇUDE

Localização no Contexto Regional

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ- JARDIM - CEARÁ**

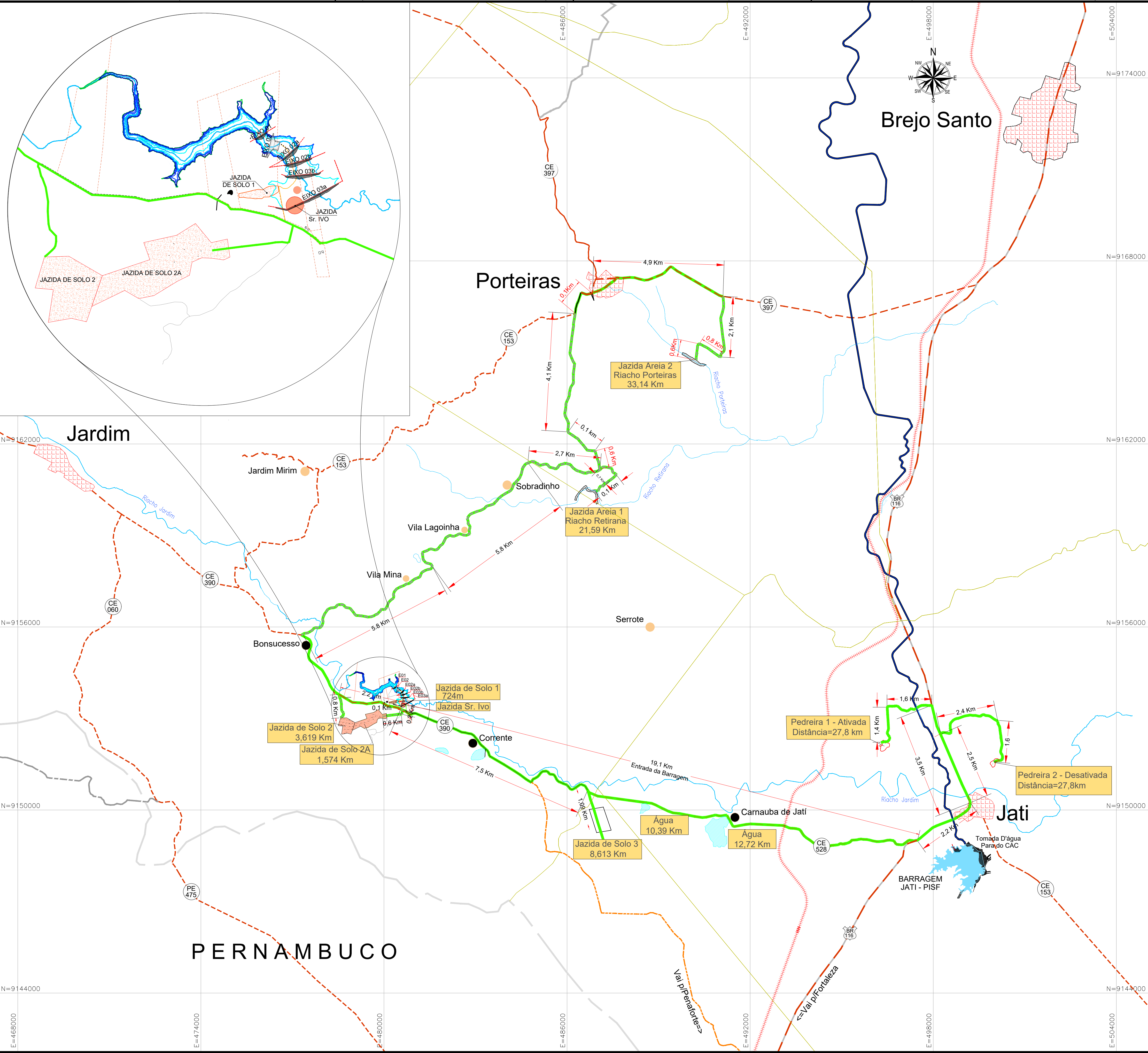
**FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM**

**LAYOUT GERAL LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM**

DES.: REGINALDO  
VISTO :  
APROV.:  
ESCALA : 1/80.000

LOCAL: FORTALEZA/CE  
DATA: MAIO/2022  
REV.: 01  
Nº DO DESENHO : BERÉ-DES-BAR-PCO-LOC-01





LEGENDA

|                                  |         |                                        |
|----------------------------------|---------|----------------------------------------|
| Via Federal                      | ---     | Curso d'água permanente e intermitente |
| Via Estadual                     | - - -   |                                        |
| Estrada Vicinal                  | - - - - | Lago, lagoa permanente                 |
| Estrada de Ferro                 | + + + + |                                        |
| Bacia Hidráulica                 | ---     | Barragem, açude                        |
| Acesso Jazidas                   | ---     |                                        |
| Limite Municipal                 | ---     |                                        |
| Limite Estadual                  | ---     |                                        |
| Cinturão de Águas do Ceará - Cac | ---     |                                        |

| REVISÕES |                |        |       |        |
|----------|----------------|--------|-------|--------|
| Nº       | DESCRIÇÃO      | DATA   | EXEC. | APROV. |
| 0        | EMIÇÃO INICIAL | JAN/22 | RS    | NRV    |
|          |                |        |       |        |
|          |                |        |       |        |
|          |                |        |       |        |
|          |                |        |       |        |



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS



ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO  
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÊ - JARDIM - CEARÁ  
FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

DES.: REGINALDO  
VISTO: NEILO  
APROV.:  
ESCALA: 1/60.000

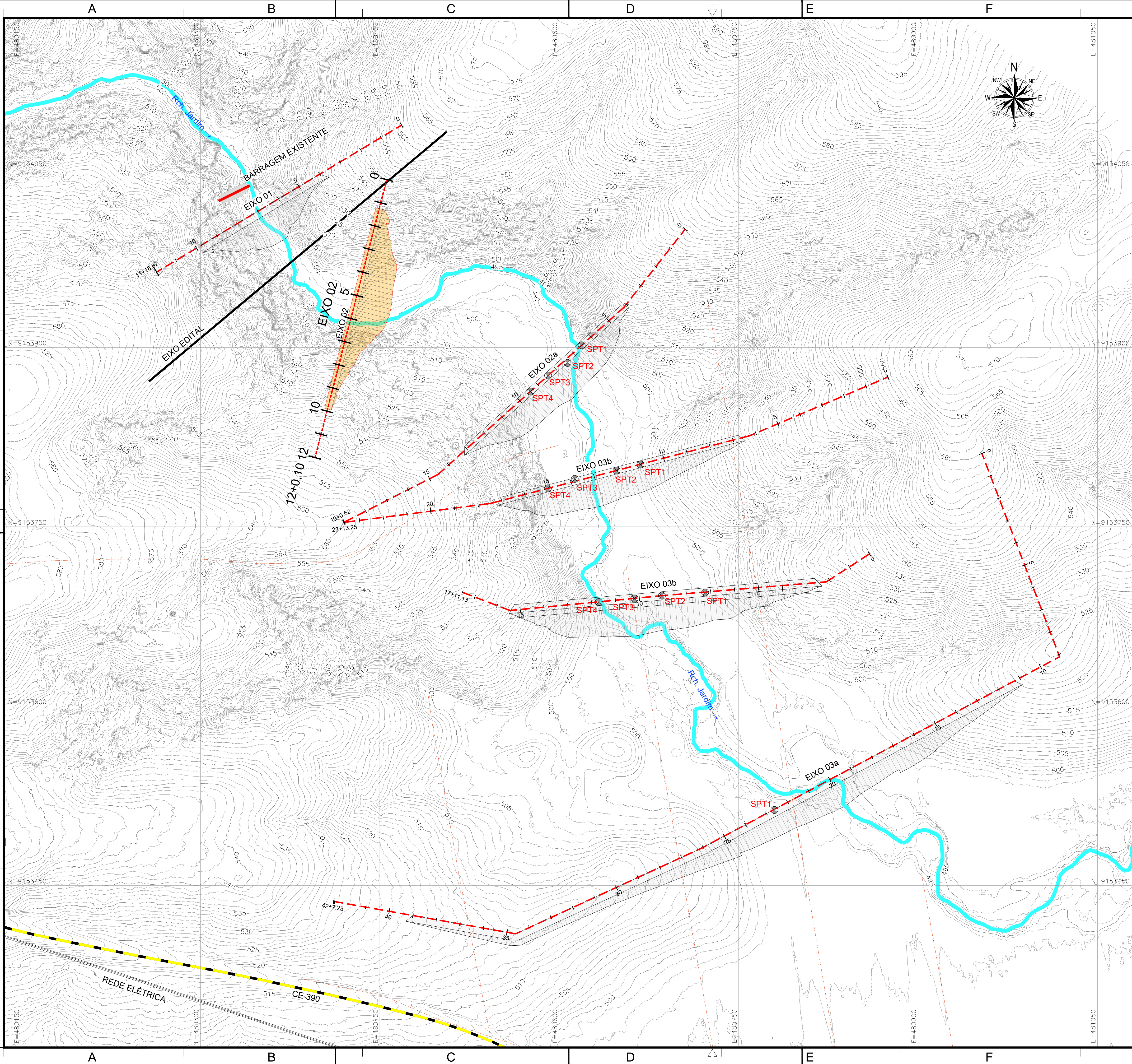
CONTEÚDO:  
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS

LOCAL: FORTALEZA/CE  
DATA: MAIO/2022  
REV.: 01  
Nº DO DESENHO: BERÊ-DES-BAR-PCO-JAZ-06









| FURO Nº.         | GPS            |                |
|------------------|----------------|----------------|
|                  | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| SONDAGEM - SPT   |                |                |
| EIXO 2A          |                |                |
| OMBREIRA DIREITA |                |                |
| 01               | 480.624        | 9.153.896      |
| 02               | 480.607        | 9.153.887      |
| 03               | 480.592        | 9.153.875      |
| 04               | 480.592        | 9.153.875      |
| EIXO 2B          |                |                |
| 01               | 480.668        | 9.153.802      |
| 02               | 480.648        | 9.153.797      |
| 03               | 480.613        | 9.153.790      |
| 04               | 480.589        | 9.153.790      |
| EIXO 3A          |                |                |
| 01               | 480.780        | 9.153.513      |
| EIXO 3B          |                |                |
| 01               | 480.722        | 9.153.695      |
| 02               | 480.686        | 9.453.692      |
| 03               | 480.663        | 9.153.690      |
| 04               | 480.633        | 39.153.687     |

- LEGENDA
- EIXO BARRAGEM
  - CE-390
  - REDE ELÉTRICA
  - CURVA MESTRA
  - CURVA INTERMEDIÁRIA
  - CERCA
  - EDIFICAÇÕES
  - SONDAGEM SPT

| REVISÕES |                |        |       |        |
|----------|----------------|--------|-------|--------|
| Nº       | DESCRIÇÃO      | DATA   | EXEC. | APRÓV. |
| 0        | EMIÇÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS   | NRV    |
|          |                |        |       |        |
|          |                |        |       |        |
|          |                |        |       |        |



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO  
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ

FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

DES.: CRISTIANO

VISTO: NEILO

APRÓV.:

ESCALA: 1/1.500

CONTEÚDO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS  
A PERCUSSÃO-SPT

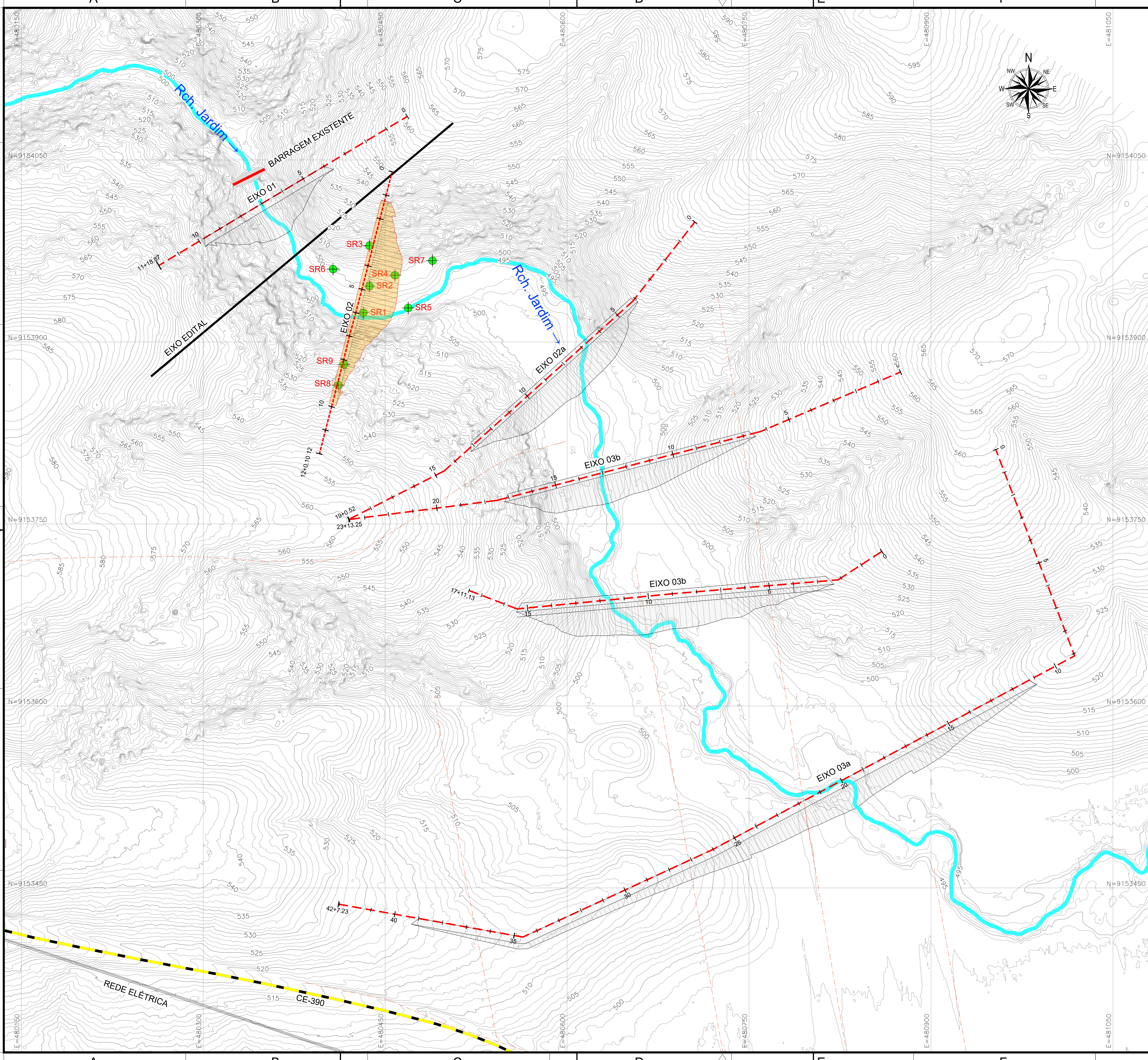
LOCAL: FORTALEZA/CE

DATA: MAIO/2022

REV.: 01

Nº DO DESENHO: BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-09





| FURO Nº.      | ESTAÇÃO TOTAL  |                |
|---------------|----------------|----------------|
|               | COORDENADA (X) | COORDENADA (Y) |
| SONDAGEM - SR |                |                |
| EIXO 2        |                |                |
| 01            | 480.432,000    | 9.153.924,052  |
| 02            | 480.437,000    | 9.153.946,000  |
| 03            | 480.437,000    | 9.153.979,307  |
| 04            | 480.458,000    | 9.153.955,000  |
| 05            | 480.469,000    | 9.153.828,000  |
| 06            | 480.407,000    | 9.153.960,000  |
| 07            | 480.489,000    | 9.153.967,000  |
| 08            | 480.411,982    | 9.153.864,349  |
| 09            | 480.416,030    | 9.153.881,352  |

- LEGENDA
- EIXO BARRAGEM
  - CE-390
  - REDE ELÉTRICA
  - CURVA MESTRA
  - CURVA INTERMEDIÁRIA
  - CERCA
  - EDIFICAÇÕES
  - SONDAGEM ROTATIVA

| REVISÕES |                 |        |       |        |
|----------|-----------------|--------|-------|--------|
| Nº       | DESCRIÇÃO       | DATA   | EXEC. | APRÓV. |
| 0        | EMISSÃO INICIAL | DEZ/21 | CBS   | NRV    |
|          |                 |        |       |        |
|          |                 |        |       |        |
|          |                 |        |       |        |



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDOS BÁSICOS, ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS E DETALHAMENTO  
DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BERÉ - JARDIM - CEARÁ

FASE A: CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

DES.: CRISTIANO

VISTO: NEILO

APRÓV.:

ESCALA: 1/1.500

CONTEÍDO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS  
SONDAGENS ROTATIVA-SR

LOCAL: FORTALEZA/CE

DATA: MAIO/2022

REV.: 01

Nº DO DESENHO: BERÉ-DES-BAR-PCO-SON-10