CONTRATO Nº 6.018.00/2022

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS COMPONENTES DA CARTA GEOTÉCNICA DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, CONFORME DESCRIÇÃO INCLUSA NO ITEM 5 DESTE TERMO DE REFERÊNCIA, CONTEMPLANDO, PARA A CARTA DE SUSCETIBILIDADE A DESLIZAMENTOS E INUNDAÇÕES, TODA A EXTENSÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO, OU SEJA, 464,272KM², PARA A CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, AS ÁREAS DE POSSÍVEL EXPANSÃO URBANA, QUE COMPREENDEM APROXIMADAMENTE 170KM², E PARA A CARTA DE RISCO, AS LOCALIDADES APONTADAS NA TABELA DO PRODUTO 3. /

RELATÓRIO SÍNTESE – PRODUTO II

Versão	Alteração efetuada	Responsável	Data
R0.0	Itemização inicial	Uirá Piá-Uaçu Oliveira Deák	25/09/2023
R1.0	Emissão Inicial	Uirá Piá-Uaçu Oliveira Deák	30/11/2023
R2.0	Revisão 1	Uirá Piá-Uaçu Oliveira Deák	22/01/2024
R3.0	Revisão 2	Uirá Piá-Uaçu Oliveira Deák	09/02/2024

INFORMAÇÕES DO CONTRATANTE

Razão Social:	Prefeitura Municipal de Jacareí Secretaria de Governo e Planejamento – Diretoria de Habitação
CNPJ:	46.694.139/0001-83
Contato	Roberta Guerra Rosemback – Fiscal do contrato Cíntia Franco Alvarenga Abdo – Diretora de Habitação
Endereço:	Praça Dos Três Poderes, 73 – Centro – CEP 12327-170
Município:	Jacareí/SP
Telefone:	(12) 3955-9000 ramal 9490
E-mail:	habitacao@jacarei.sp.gov.br

O serviço será acompanhado pelos profissionais apresentados na matriz de contatos.

Matriz de contatos

FUNÇÃO	NOME DO PROFISSIONAL	E-MAIL
Diretor Executivo	Heber Sultanum	heber@geoja.com.br
Diretor Técnico	Rogério Guimarães	rogerio@geoja.com.br
Gerente de Projetos	Marcelo Faria Renata Xenoktistakis	mfaria@geoja.com.br renata@geoja.com.br
Coordenador Técnico	Uirá Piá-Uaçu Oliveira Deák	uira@geoja.com.br
Coordenadora Administrativa/Financeiro	Luana Andrade	luana@geoja.com.br

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2

1. INTRODUÇÃO 5

2. OBJETIVOS 7

3. CONCEITOS BÁSICOS 8

4. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS 12

4.1. MODELO ORIENTADOR INICIAL 13

4.2. INVENTÁRIO DE DADOS E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM AMBIENTE SIG 15

4.2.1. DIRETÓRIO BASE CARTOGRÁFICA 17

4.2.1.1. Limite_Municipal 17

4.2.1.2. Limite_Aptidao 17

4.2.1.3. Área_Urbana_A 18

4.2.1.4. Hidrografia_A 18

4.2.1.5. Hidrografia_L 19

4.2.1.6. Cidade_P 20

4.2.1.7. Localidades_P 20

4.2.1.8. Processos_Minerarios_A 21

4.2.2. DIRETÓRIO INVESTIGAÇÕES E COLETAS 22

4.2.2.1. Pontos_de_Campo_P 22

4.2.2.2. Amostragem_P 23

4.2.3. DIRETÓRIO PRODUTOS CARTOGRÁFICOS 23

4.2.3.1. Geologia 23

4.2.3.2. Formas de relevo 29

4.2.3.3. Pedologia 30

4.2.3.4. Aptidão_Urbana_A 32

4.2.3.5. Unidades_Geotecnicas_A 32

4.3. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS E GERAÇÃO DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS DERIVADOS 34

4.4. INTEGRAÇÃO DOS DADOS E DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO 34

4.5. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS DE CAMPO 35
4.6. ENSAIOS DE LABORATÓRIO 36
4.7. GERAÇÃO DE DADOS NA ESCALA DE DETALHE 38
4.8. CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO 38

5. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES GEOTÉCNICAS 41

5.1. UNIDADE GEOTÉCNICA DE DEPÓSITOS ALUVIONARES ARENOSOS E ARENO-ARGILOSOS (UG_AL-AR.AG-AG.OR) 41
5.2. UNIDADE GEOTÉCNICA RESIDUAL/COLUVIAL COM SUBSTRATO ARGILÍTICO, ARENÍTICO E ARENÍTICO-CONGLOMERÁTICO (UG_SR/CO/MS-SED) 44
5.3. UNIDADE GEOTÉCNICA RESIDUAL/COLUVIAL COM SUBSTRATO DE GNAISSE E MIGMATITO, ANFIBOLITO (UG_SR-CO/MR-G-M-A) 46
5.4. UNIDADE GEOTÉCNICA RESIDUAL/COLUVIAL COM SUBSTRATO DE XISTOS (UG_SR-CO/MR-XI) 50

6. AS CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES E AS RECOMENDAÇÕES PARA EXPANSÃO URBANA 54

6.1. DIRETRIZES PARA A URBANIZAÇÃO DE TERRENOS DE ACENTUADA DECLIVIDADE 56
6.2. DIRETRIZES PARA A URBANIZAÇÃO DE TERRENOS COM GRANDE SUSCETIBILIDADE À EROSÃO 58
6.3. DIRETRIZES PARA A URBANIZAÇÃO DE TERRENOS SUSCETÍVEIS A RECALQUES ASSOCIADOS A REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO 58
6.4. DIRETRIZES PARA A URBANIZAÇÃO DE TERRENOS COM ALTA PERMEABILIDADE OU CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS QUE PERMITAM RÁPIDA COMUNICAÇÃO ENTRE ÁGUAS SUPERFICIAIS E O LENÇOL FREÁTICO 59

7. RELAÇÃO CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO E O PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – PMRR – DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ 60

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70

9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA 71

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72

ANEXO I – TABELA SÍNTESE DO RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS 73

ANEXO II – CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO **75**

ANEXO III – RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS **82**

1. Introdução

O presente documento apresenta o "Relatório Síntese do Produto II" referente ao Contrato Nº 6.018.00/2022, firmado entre o Prefeitura Municipal de Jacareí/SP e a empresa Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA. O Objeto do contrato é a "contratação de empresa especializada para prestação de serviços de revisão e atualização das componentes da carta geotécnica do município de Jacareí, conforme descrição inclusa no item 5 deste termo de referência, contemplando, para a carta de suscetibilidade a deslizamentos e inundações, toda a extensão territorial do município, ou seja, 464,272 km², para a carta geotécnica de aptidão à urbanização, as áreas de possível expansão urbana, que compreendem aproximadamente 170 km², e para a carta de risco, as localidades apontadas na tabela do produto 3.").

O texto apresentado constitui relatório síntese com as especificações técnicas e metodológicas que nortearam os trabalhos cartográficos de mapeamento de aptidão à urbanização frente a movimentos gravitacionais de massa e inundações, bem como a estruturação dos dados geoespaciais do projeto. A área de abrangência do projeto corresponde a toda a extensão territorial do perímetro urbano Município de Jacareí, aproximadamente 170 km², conforme pode ser observado na **Figura 1**.

A aptidão à urbanização pode ser definida como a capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, com o mínimo de impacto possível e com o maior nível de segurança. Sua análise parte do mapeamento, caracterização e integração de atributos do meio físico que condicionam o comportamento deste frente às solicitações existentes ou a serem impostas (implantação de infraestrutura e acesso a serviços urbanos, melhorias habitacionais, reparcelamento do solo, consolidações geotécnicas, regularização fundiária e programas de desenvolvimento comunitário, etc.).

O instrumento cartográfico para dar suporte ao uso e ocupação urbana é a carta de aptidão à urbanização na escala de projeto urbanístico, que deve trazer informações sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos locais, correlacionando as características do meio físico e os processos geodinâmicos

que podem ocorrer, sejam de causa natural, sejam induzidos pela forma de ocupação, de forma a delimitar unidades quanto aos seus comportamentos geotécnicos frente à ocupação urbana, gerando unidades de aptidão ao uso urbano.

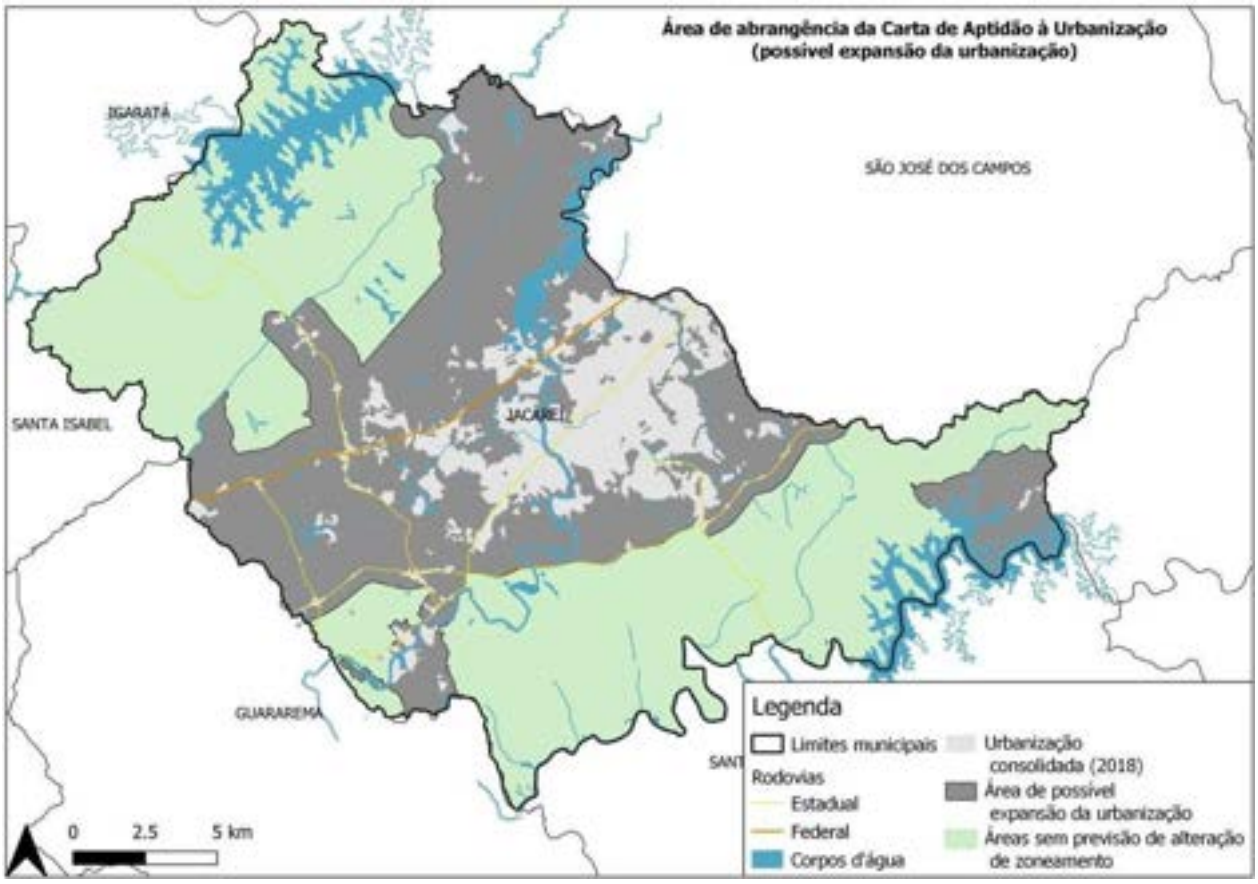


Figura 1 - Área de abrangência do projeto

2. Objetivos

O objetivo precípuo dos trabalhos de mapeamento de áreas aptas à urbanização apresentados neste Relatório Síntese é buscar a definição das áreas que são passíveis de ocupação, desde que sejam seguidos os critérios técnicos estabelecidos para este fim, mas também, as áreas que pelas avaliações geológico-geotécnicas possuem baixa ou inexistente aptidão a urbanização.

Também tem a finalidade de instrumentalizar a prefeitura municipal em suas ações de planejamento e gestão territorial e de prevenção de desastres naturais.

Entre os objetivos específicos dos trabalhos de mapeamento de áreas suscetíveis, destacam-se:

- Subsidiar o poder público na prevenção de desastres relacionados a movimentos de massa e inundações;
- Regular de forma técnica o parcelamento do solo urbano sob uma abordagem preventiva e de planejamento;
- Contribuir para projetos de urbanização, indicando onde não se deve permitir a aprovação de novos lotes urbanos voltados para ocupação permanente, áreas em que a aprovação dos lotes está condicionada a estudos de obras de intervenção que garantam a segurança da ocupação e áreas onde não há restrições à aprovação de novos lotes;

3. Conceitos básicos

O termo carta geotécnica tem uma utilização ampla, podendo se referir a qualquer produto cartográfico que utiliza conhecimento geológico aplicado para enfrentar problemas gerados pelo uso e ocupação do solo (PRANDINI *et al.*, 1995).

Apesar de haver vários tipos de cartografia que se dedicam a identificar processos geológicos, cada um tem um grau de detalhamento e uma finalidade específica, por vezes sendo um tipo de carta dependente da execução de um mapeamento anterior. Esse processo é exemplificado através do método de detalhamento progressivo proposto por Cerri *et al.* (1996) e adaptado por Sobreira & Souza (2014). A **Figura 2** ilustra o método do detalhamento progressivo.

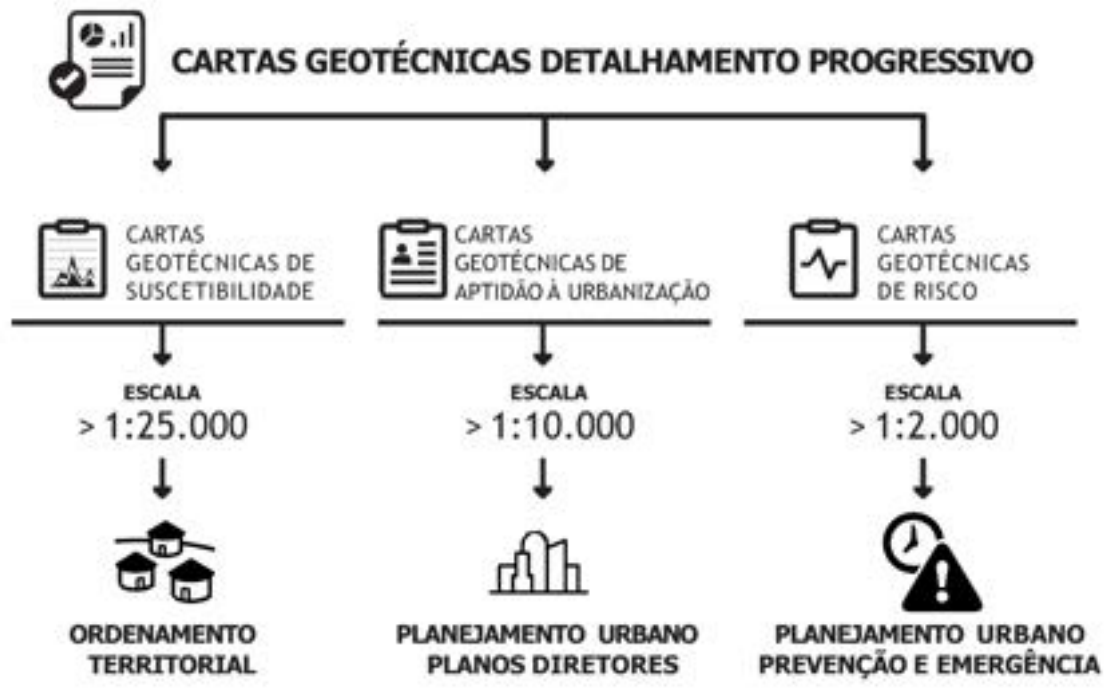


Figura 2 - Detalhamento progressivo dos estudos geotécnicos e suas finalidades
(Adaptado de SOUZA & SOBREIRA, 2014)

Apesar do uso amplo do termo cartas geotécnicas, será adotado a definição proposta por Bitar *et. al* (2012), que considera as cartas geotécnicas como o resultado de levantamentos geológico-geotécnicos visando sintetizar o

conhecimento sobre o meio físico e seus processos atuantes numa determinada área e subsidiar o estabelecimento de medidas para a ocupação adequada do solo.

Conforme apresenta Santos (2014), a carta geotécnica é um instrumento básico de planejamento urbano de cunho preventivo, que antecede os Planos Diretores, e tem foco em fenômenos geotécnicos e hidrológicos que interfiram na ocupação pretendida.

Sendo assim, servem para orientar estudos e projetos que levam em consideração o planejamento e ordenamento do território municipal, sejam obras de infraestrutura, habitação, meio ambiente e outras, fornecendo também informações para a execução do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo, entre outros instrumentos definidos por lei.

Alguns exemplos práticos de sua importância seriam embasar a proposta de um loteamento para construção de casas populares, gerando informações e orientações para que as construções não venham a se tornar setores de risco no futuro.

Além disto, por caracterizar geológica e geotecnicamente as áreas de interesse do município, esses dados podem auxiliar também o planejamento de estradas e a construção de instalações públicas, tais como: hospitais, postos de saúde, quadras de esporte, etc.

As cartas de aptidão à urbanização em escala de projeto (>1:10.000) enquadram-se no conceito de cartas geotécnicas propriamente ditas, clássicas ou convencionais.

Estas cartas devem ser entendidas como uma parte fundamental de uma abordagem integrada dos diagnósticos dos eixos físico ambiental, jurídico-legal e socioeconômico-organizativo das áreas destinadas à expansão urbana, onde as análises para alcançar os objetivos principais devem ser executadas em escala de detalhe e com suporte de dados quantitativos sempre que possível ou necessário.

O resultado deve estar representado cartograficamente de forma direta para os usuários (públicos e privados), indicando as potencialidades e restrições

das áreas no perímetro urbano dos municípios e em zonas de futura ocupação quanto à urbanização.

Devido aos desastres ocorridos em 2011, que culminaram na perda de milhares de vidas, o governo federal sancionou a Lei 12.608 em abril de 2012, a qual constitui um importante instrumento destinado à prevenção, mitigação e preparação de resposta e recuperação em casos de desastres. A lei, além de instituir o Sistema e o Conselho Nacionais de Proteção e Defesa Civil, também, altera vários dispositivos do Estatuto das Cidades, Lei Lehman e Lei de Transferências de Recursos da União em casos de áreas atingidas por desastres (Coutinho 2013), apresentado resumidamente na **Figura 3**.

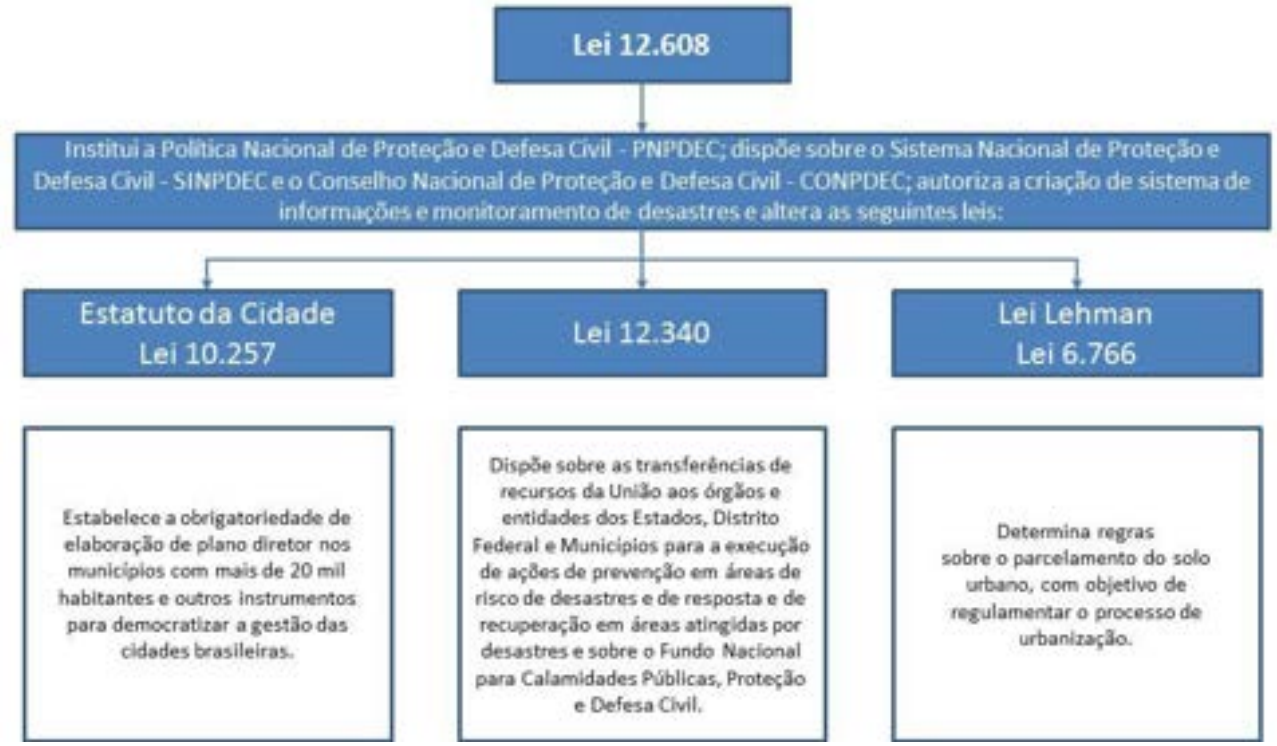


Figura 3 - Conjunto de leis ligadas à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

A Lei 12.608 determina a criação do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos, inundações ou processos geológicos e hidrológicos correlatos. Dentro desse novo instrumento, conforme determina a Lei 12.340, ficam sob a responsabilidade dos municípios observarem os seguintes pontos, devendo os governos estaduais e federais fornecer suporte para sua execução:

- Elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis aos processos geológicos e/ou hidrológicos (Carta de Suscetibilidade);
- Elaborar Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

Já na Lei 10.257, conhecida como Estatuto das Cidades, torna obrigatório que o conteúdo do Plano Diretor deva conter:

- O Planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;
- A identificação e o mapeamento das áreas de risco deverão levar em conta as cartas geotécnicas;
- Municípios que pretendam ampliar seu perímetro urbano deverão elaborar projeto específico com a delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais.

Além disto, a Lei Lehman, que trata sobre o parcelamento de solo, determina que os municípios inclusos no cadastro nacional terão que observar os seguintes pontos:

- A aprovação de projeto de loteamento e o desmembramento ficarão vinculados ao atendimento dos requisitos constantes da Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização;
- É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no Plano Diretor ou em legislação dele derivada.

Deste modo, as cartas geotécnicas possuem um papel fundamental na gestão do espaço territorial do município, além de constituir uma importante ferramenta junto a outras esferas governamentais, especialmente para liberação de recursos frente a desastres naturais.

4. Metodologia e procedimentos utilizados

A metodologia empregada para análise da aptidão à urbanização envolveu dois níveis hierárquicos de detalhamento progressivo (escalas 1:25.000 e 1:5.000).

No caso das cartas em escala 1:25.000 (planejamento), o produto final foi a síntese das suscetibilidades aos processos naturais ou induzidos (movimentos de massa e/ou eventos destrutivos de natureza hidrológica) associadas às condições geomorfológicas e geotécnicas dos terrenos, enquanto no nível de detalhe ou projeto o produto final foi uma carta geotécnica de aptidão à urbanização propriamente dita, levando em consideração as condições geotécnicas, geomorfológicas e possibilidade de ocorrência de eventos, com orientações detalhadas quanto às formas de ocupação.

A delimitação cartográfica se fez a partir do conhecimento dos mecanismos dos processos geodinâmicos considerados e das características do meio físico, condicionantes e indutoras de seu desenvolvimento

A metodologia utilizada durante os trabalhos foi desenvolvida e descrita por Sobreira & Souza (2014) e adaptada por Antonelli *et al.* (2021). O procedimento empregado para a cartografia da aptidão à urbanização estabeleceu oito etapas distintas de trabalho, que foram executadas sequencialmente, uma vez que o desenvolvimento de uma etapa depende quase sempre das anteriores, conforme resumido na **Figura 4**.

Este procedimento teve sua sequência estabelecida considerando o tamanho do território municipal, do nível de planejamento do município mapeado, da escala da base de dados cartográficos disponíveis e conhecimento prévio da existência de zonas de expansão urbana propostas, bem como a extensão destas. Essas áreas foram as estudadas no nível de detalhe (Etapa 7).

A seguir estão descritas as etapas executadas para elaboração da carta de aptidão e suas especificidades.

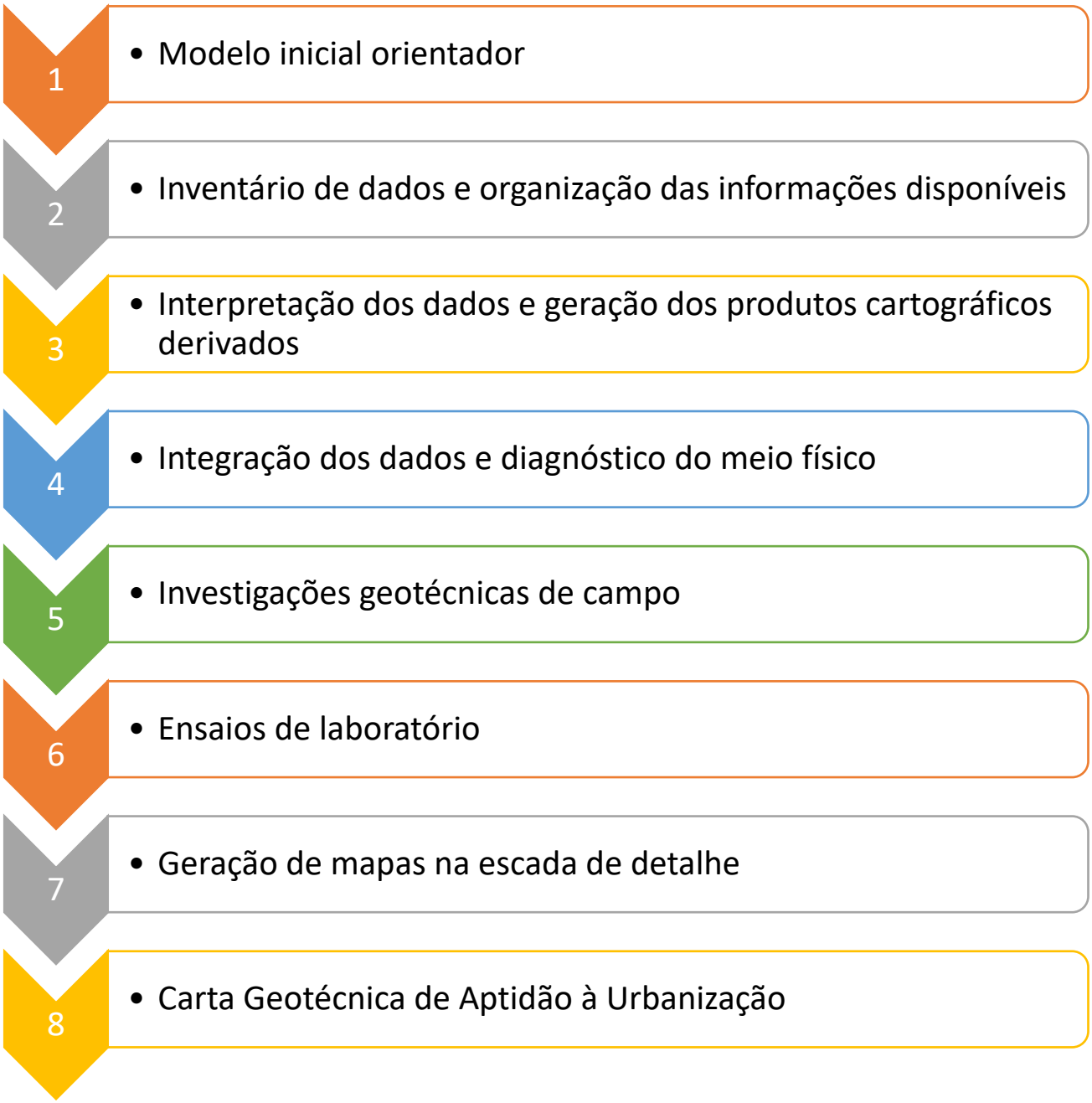


Figura 4 - Fluxograma da metodologia aplicada

(Adaptado de ANTONELLI, 2021)

4.1. Modelo orientador inicial

O reconhecimento preliminar da área de estudo (área de expansão urbana definidas no PDM, município e áreas ocupadas, bacia hidrográfica, etc.), foi realizado a partir de trabalhos de campo, para que se pudesse construir um modelo inicial orientador, de forma a subsidiar tanto a definição dos processos geodinâmicos a serem estudados/cartografados e suas respectivas metodologias

de abordagem, quanto a logística de trabalho para geração de dados das etapas posteriores, conforme ilustrado na **Figura 5**.

Figura 5 - Sistemática para reconhecimento preliminar da área de estudo

(Adaptado de Sobreira & Souza, 2014)

Nesta fase inicial do trabalho, com o objetivo de efetuar o reconhecimento preliminar do município e das áreas de estudo, realizou-se a identificação dos processos geodinâmicos que podem ocorrer na região.

Nesta etapa iniciou-se a definição das áreas de interesse do trabalho que expressam unidades do território com um comportamento independente das unidades adjacentes (divisores de águas, linhas de drenagem ou expressões geomorfológicas), aqui denominadas Unidades Morfodinâmicas de Interesse do Projeto (UMIP).

Ainda nesta etapa algumas questões já foram esclarecidas, tais como que informações existem sobre a área, as escalas das bases disponíveis e suas limitações, os processos geodinâmicos que a serem estudados, o tempo para execução do trabalho e as informações a serem geradas, considerando os processos geodinâmicos identificados.

4.2. Inventário de dados e organização das informações em ambiente SIG

Na fase de inventário de dados, foram levantadas informações as informações textuais, numéricas e cartográficas existentes sobre o município, que estavam relacionados ao objetivo das cartas geotécnicas.

Os dados cartográficos existentes sobre a região foram organizados a partir de uma conformação em planos de informação (ou camadas) em ambiente de sistemas de informações geográficas, sendo a estas camadas ligadas as demais informações alfanuméricas.

Os dados foram divididos em quatro diretórios principais:

- Base_cartografica;
- Investigações e coletas
- Imagens
- Produtos_cartograficos

O diretório "Base_cartografica" contém os dados correspondentes às bases cartográficas, compostas por limites municipal, limite do perímetro urbano, área urbana, hidrografia, APP's, pontos de referência do núcleo urbano principal, dos distritos, comunidades e vilas, áreas com algum tipo de requerimento

necessários para a exploração minerária e áreas com algum tipo de restrição legal ou ambiental que não permita ocupação

O diretório "Investigações e coletas" contém informações de todos os pontos de campo realizados bem como informações dos pontos nos quais foram realizadas coleta de materiais.

O diretório "Imagens" armazenará dados referentes a altimetria (MDT) declividade e uma imagem com aspecto tridimensional do terreno.

Por fim, o diretório "Produtos_cartograficos" conterá os produtos desenvolvidos no âmbito dos trabalhos realizados, como geologia, formas de relevo, pedologia, aptidão à urbanização e unidades geotécnicas.

Os dados vetoriais gerados deverão ser armazenados em formato *geopackage* e os arquivos matriciais em formato *geotiff*.

Como produto desta atividade foi elaborado esquema de organização dos diretórios que devem conter os arquivos finais. A estrutura geral da Base de Dados é apresentada na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Estrutura geral da Base de Dados

Plano de informação	Descrição
Pasta Base_cartografica	
Limite_Municipal	Limite do município de Jacareí/SP
Limite_Aptidao	Limite do perímetro urbano
Área_Urbana_A	Áreas com edificação densa
Hidrografia_A	Lagos, lagoas e açudes
Hidrografia_L	Cursos d'água perenes e intermitentes
Cidade_P	Ponto de referência do núcleo urbano principal
Localidades_P	Ponto de referência do dos distritos, comunidades e vilas
Titulos_Minerarios_A	Áreas com algum tipo de requerimento necessários para a exploração minerária
Pasta Investigações e Coletas	
Pontos_de_Campo_P	Informações de todos os pontos de campo realizados
Amostragem_P	Informações dos pontos nos quais foram realizadas coleta de materiais
Pasta Imagens	
MDT	Indica a altitude de terreno
Declividade_Grau	Indica a inclinação do terreno em graus
Relevo_sombreado	Imagem com aspecto tridimensional do terreno
Pasta Produtos_cartograficos	
Geologia	Polígonos da litologia mapeada
Formas de relevo	Polígonos das formas de relevo mapeadas
Pedologia	Polígonos das classes de solo mapeadas
Aptidão_Urbana_A	Polígonos de aptidão para urbanização, separados em classes de alta, média e baixa
Unidades_Geotecnicas_A	Polígonos das unidades geotécnicas mapeadas

Nesta etapa também foi executada a estruturação do banco de dados, com a definição dos campos das tabelas de atributos de cada plano de informação vetorial, com a apresentação do tipo, tamanho, descrição, domínio e requisitos de cada coluna da sua tabela de atributos. Os tópicos subsequentes apresentam detalhadamente essas informações para cada plano de informação integrante desse projeto de mapeamento.

4.2.1. Diretório base cartográfica

4.2.1.1. Limite_Municipal

A **Tabela 2** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema Limite Municipal.

Tabela 2 – Estrutura da tabela de atributos do tema Limite Municipal

Classe				**Primitiva geométrica**		
Limite_Municipal				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
TIPO	Texto	100	Indica o tipo de limite	Limite Municipal		NÃO NULO
AREA_KM2	Duplo	Automático	Área em Km²	-	Cálculo automático	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.2. Limite_Aptidao

A **Tabela 3** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema Limite Aptidão.

Tabela 3 – Estrutura da tabela de atributos do tema Limite Aptidão

Classe				Primitiva geométrica		
Limite_Aptidao				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
TIPO	Texto	100	Indica o tipo de limite	Limite da carta de aptidão à urbanização		NÃO NULO
AREA_KM2	Duplo	Automático	Área em Km²	-	Cálculo automático	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.3. Área_Urbana_A

A **Tabela 4** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema área urbana.

Tabela 4 – Estrutura da tabela de atributos do tema área urbana

Classe				Primitiva geométrica		
Area_Urbana_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
TIPO	Texto	100	Indica o tipo de limite	Área Urbana		NÃO NULO
AREA_KM2	Duplo	Automático	Área em Km²	-	Cálculo automático	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.4. Hidrografia_A

A **Tabela 5** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema hidrografia representada por polígonos.

Tabela 5 – Estrutura da tabela de atributos do tema Hidrografia_A

Classe				Primitiva geométrica		
Hidrografia _A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
AREA_ha	Duplo	Automático	Área em hectares	-	Cálculo automático	NÃO NULO
FONTE	Texto	10	Classifica o polígono quanto à forma de obtenção da informação	Fotointerpretação Levantamento de campo Dados de levantamentos existentes	Indica a forma de obtenção da informação	NÃO NULO
OBS	Texto	250	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.5. Hidrografia_L

A **Tabela 6** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do hidrografia representada por linhas.

Tabela 6 – Estrutura da tabela de atributos do tema Hidrografia_L

Classe				Primitiva geométrica		
Hidrografia_L				Linha		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
FONTE	Texto	10	Classifica o polígono quanto à forma de obtenção da informação	Fotointerpretação Levantamento de campo Dados de levantamentos existentes	Indica a forma de obtenção da informação	NÃO NULO
OBS	Texto	250	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.6. Cidade_P

A **Tabela 7** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema cidade.

Tabela 7 – Estrutura da tabela de atributos do tema cidade

Classe				Primitiva geométrica		
Cidade_P				Ponto		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
NM_CATEGORIA	Texto	50	Nome da Categoria da Localidade	CIDADE		NÃO NULO
NM_LOCALIDADE	Texto	60	Nome da Localidade	A ser preenchido		
LAT	Duplo	Automático	Latitude da Localidade em grau decimal			
LONG	Duplo	Automático	Longitude da Localidade em grau decimal			
ALT	Duplo	Automático	Altitude da Localidade em metros	A ser preenchido		NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.7. Localidades_P

A **Tabela 8** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema localidades.

Tabela 8 – Estrutura da tabela de atributos do tema localidades

Classe				Primitiva geométrica		
Localidades_P				Ponto		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
NM_CATEGORIA	Texto	50	Nome da Categoria da Localidade		(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
NM_LOCALIDADE	Texto	60	Nome da Localidade			
LAT	Duplo	Automático	Latitude da Localidade em grau decimal			

Classe				Primitiva geométrica		
Localidades_P				Ponto		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
LONG	Duplo	Automático	Longitude da Localidade em grau decimal			
ALT	Duplo	Automático	Altitude da Localidade em metros	-	Cálculo automático	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.1.8. Processos_Minerarios_A

A **Tabela 9** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema títulos minerários.

Tabela 9 – Estrutura da tabela de atributos do tema títulos minerários

Classe				Primitiva geométrica		
Processos_Minerarios _A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
PROCESSO	Texto	11	Processo administrativo na ANM	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
NUMERO	Inteiro Longo	Automático	Número do processo administrativo na ANM	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
ANO	Inteiro Curto	Automático	Ano do processo administrativo na ANM	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
AREA_ha	Duplo	Automático	Área em hectares	-	Cálculo automático	NÃO NULO
FASE	Texto	40	Fase do processo administrativo na ANM	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
NOME	Texto	120	Nome do requisitante do processo administrativo na ANM	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
MINERAL	Texto	30	Mineral Extraído	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
USO	Texto	30	Uso do Mineral Extraído	A ser preenchido	Preenchido como disponibilizado pela ANM	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.2. Diretório Investigações e coletas

4.2.2.1. Pontos_de_Campo_P

A **Tabela 10** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do pontos de campo.

Tabela 10 – Estrutura da tabela de atributos do tema pontos de campo

Classe				**Primitiva geométrica**		
Pontos_de_campo_P				Ponto		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
PONTO	Texto	5	Identificação do ponto	A ser preenchido		NÃO NULO
DATA	Texto	20	Data da coleta	A ser preenchido	ex.: Agosto/2023	NÃO NULO
LAT	Duplo	Automático	CGS SIRGAS 2000	A ser preenchido	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	NÃO NULO
LONG	Duplo	Automático	CGS SIRGAS 2000	A ser preenchido	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	NÃO NULO
ALT_m	Duplo	Automático	Altitude obtida pelo GPS em metros	A ser preenchido		NÃO NULO
DESCRI_1	Texto	200	Descrição do ponto	A ser preenchido		NÃO NULO
DESCRI_2	Texto	200	Descrição complementar do ponto	A ser preenchido		NÃO NULO
UNID_GEOT	Texto	100	Classificação do ponto de acordo com a unidade geotécnica	A ser preenchido		NÃO NULO
APT_URB	Texto	50	Classificação do ponto de acordo com a aptidão para ocupação.	Alta		NÃO NULO
				Média		
				Baixa		
INVESTIG	Texto	50	Se foi feito ou não algum tipo de investigação.	Trado	Em caso afirmativo, preencher com o tipo da investigação.	NÃO NULO
				Amostragem		
				Não		
OBS	Texto	200	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
FOTOS	Texto	254	Identificação da foto	A ser preenchido		NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.2.2. Amostragem_P

A **Tabela 11** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do pontos de amostragem.

Tabela 11 – Estrutura da tabela de atributos do tema pontos de amostragem

Classe				**Primitiva geométrica**		
Amostragem_P				Ponto		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
PONTO	Texto	5	Identificação do ponto	A ser preenchido		NÃO NULO
DATA	Texto	20	Data da coleta	A ser preenchido	ex.: Agosto/2023	NÃO NULO
LAT	Duplo	Automático	CGS SIRGAS 2000	A ser preenchido	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	NÃO NULO
LONG	Duplo	Automático	CGS SIRGAS 2000	A ser preenchido	As coordenadas obtidas devem sem ser apresentadas em formato de grau decimal.	NÃO NULO
ALT_m	Duplo	Automático	Altitude obtida pelo GPS em metros	A ser preenchido		NÃO NULO
DESCRI_1	Texto	200	Descrição da sondagem	A ser preenchido		NÃO NULO
DESCRI_2	Texto	200	Descrição complementar da sondagem	A ser preenchido		NÃO NULO
OBS	Texto	200	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
FOTOS	Texto	254	Identificação da foto	A ser preenchido		NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.3. Diretório Produtos cartográficos

4.2.3.1. Geologia

A **Tabela 12** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema geologia.

Tabela 12 – Estrutura da tabela de atributos do tema geologia

Classe				**Primitiva geométrica**		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
SIGLA_UNIDADE	Texto	50	Identidade única da unidade litoestratigráfica. É o campo de chave primária, que liga a tabela aos polígonos do mapa	A ser preenchido		NÃO NULO
NOME_UNIDADE	Texto	100	Denominação formal ou informal da unidade litoestratigráfica	A ser preenchido		NÃO NULO
HIERARQUIA	Texto	50	Enquadramento hierárquico da unidade litoestratigráfica	A ser preenchido		NÃO NULO
IDADE_MAX	Inteiro Longo	Automático	Idade cronológica máxima da unidade litoestratigráfica, em milhões de anos.	A ser preenchido	Preencher a idade máxima da unidade em milhões de anos	NÃO NULO
ERRO_MAX	Inteiro Longo	Automático	Erro associado à obtenção da idade máxima, em milhões de anos.	A ser preenchido	Preencher com o erro associado à obtenção da idade máxima, em milhões de anos.	NÃO NULO
EON_ID_MAX	Texto	50	Éon da idade máxima.	Hadeano	Classificação da idade máxima quanto ao Éon	NÃO NULO
				Arqueano		
				Proterozóico		
				Fanerozóico		
ERA_ID_MAX	Texto	50	Era da idade máxima.	Cenozoico	Eras do Fanerozóico	NULO
				Mesozoico		
				Paleozoico		
				Neoproterozoico	Eras do Proterozóico	
				Mesoproterozoico		
				Paleoproterozoico		
				Neoarqueano	Eras do Arqueano	
				Mesoarqueano		
				Paleoarqueano		
				Eoarqueano		
				NULO	Não preencher para o Éon Hadeano	
PERIODO_MAX	Texto	50	Período da idade máxima	Quaternário	Períodos do Cenozoico	NULO
				Neogeno		
				Paleogeno		
				Cretáceo	Períodos do Mesozoico	
				Jurássico		
				Triássico		
				Permiano	Períodos do Paleozoico	
				Carbonífero		
				Devoniano		
				Siluriano		
				Ordoviciano		
				Cambriano		
				Ediacarano	Períodos do Neoproterozoico	
				Criogeniano		
				Toniano		
				Steniano		

Classe				Primitiva geométrica		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
				Ectasiano	Períodos do Mesoproterozoico	
				Calymmiano		
				Statheriano	Períodos do Paleoproterozoico	
				Orosiriano		
				Rhyaciano		
				Sideriano		
				NULO	Não preencher para idade classificada dentro dos Éons Arqueano e Hadeano	
EPOCA_ID_MAX	Texto	50	Época da idade máxima	Holoceno	Épocas do Quaternário	NULO
				Pleistoceno		
				Plioceno	Épocas do Neogeno	
				Mioceno		
				Oligoceno	Épocas do Paleogeno	
				Eoceno		
				Paleoceno		
				NULO	Não preencher para idade superior à da Era do Cenozoico	
MET_ID_MAX	Texto	50	Indica o método utilizado na determinação da idade máxima da unidade litoestratigráfica	Isotópico Radiogênico	Descrição do método utilizado na determinação da idade máxima da unidade litoestratigráfica	NÃO NULO
				Paleontológico		
				Estratigráfico-Estrutural		
MET_DAT_MAX	Texto	50	Método de determinação geocronológica da idade máxima da unidade	A ser preenchido	Descrição do método de datação utilizado na determinação da idade máxima da unidade litoestratigráfica.	NÃO NULO
QLD_ID_MAX	Texto	50	Indica se a inferência da idade é direta ou indireta.	Direta	Classifica se a inferência da idade é direta ou indireta.	NÃO NULO
				Indireta		
IDADE_MIN	Inteiro Longo	Automático	Idade cronológica mínima da unidade litoestratigráfica, em milhões de anos.	A ser preenchido	Preencher a idade máxima da unidade em milhões de anos	NÃO NULO
ERRO_MIN	Inteiro Longo	Automático	Erro associado à obtenção da idade mínima, em milhões de anos.	A ser preenchido	Preencher com o erro associado à obtenção da idade máxima, em milhões de anos.	NÃO NULO
EON_ID_MIN	Texto	50	Éon da idade mínima.	Hadeano	Classificação da idade mínima quanto ao Éon	NÃO NULO
				Arqueano		
				Proterozóico		
				Fanerozóico		
ERA_ID_MIN	Texto	50	Era da idade mínima.	Cenozoico	Eras do Fanerozóico	NULO
				Mesozoico		
				Paleozoico		
				Neoproterozoico	Eras do Proterozóico	
				Mesoproterozoico		
				Paleoproterozoico		
				Neoarqueano	Eras do Arqueano	
				Mesoarqueano		
				Paleoarqueano		
				Eoarqueano		
				NULO	Não preencher para o Éon Hadeano	

Classe				Primitiva geométrica		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
PERIODO_MIN	Texto	50	Período da idade mínima	Quaternário	Períodos do Cenozoico	NULO
				Neogeno		
				Paleogeno		
				Cretáceo	Períodos do Mesozoico	
				Jurássico		
				Triássico		
				Permiano	Períodos do Paleozoico	
				Carbonífero		
				Devoniano		
				Siluriano		
				Ordoviciano		
				Cambriano		
				Ediacarano	Períodos do Neoproterozoico	
				Criogeniano		
				Toniano		
				Steniano	Períodos do Mesoproterozoico	
				Ectasiano		
				Calymmiano		
				Statheriano	Períodos do Paleoproterozoico	
				Orosiriano		
				Rhyaciano		
				Sideriano		
				NULO	Não preencher para idade classificada dentro dos Éons Arqueano e Hadeano	
EPOCA_ID_MIN	Texto	50	Época da idade mínima	Holoceno	Épocas do Quaternário	NULO
				Pleistoceno		
				Plioceno	Épocas do Neogeno	
				Mioceno		
				Oligoceno	Épocas do Paleogeno	
				Eoceno		
				Paleoceno		
				NULO	Não preencher para idade superior à da Era do Cenozoico	
MET_ID_MIN	Texto	50	Indica o método utilizado na determinação da idade mínima da unidade litoestratigráfica	Isotópico Radiogênico	Descrição do método utilizado na determinação da idade mínima da unidade litoestratigráfica	NÃO NULO
				Paleontológico		
				Estratigráfico-Estrutural		
MET_DAT_MIN	Texto	50	Método de determinação geocronológica da idade mínima da unidade	A ser preenchido	Descrição do método de datação utilizado na determinação da idade mínima da unidade litoestratigráfica.	NÃO NULO
QLD_ID_MIN	Texto	50	Indica se a inferência da idade é direta ou indireta.	Direta	Classifica se a inferência da idade é direta ou indireta.	NÃO NULO
				Indireta		
AMBSED	Texto	100	Define o ambiente de sedimentação da unidade litoestratigráfica de origem sedimentar.	A ser preenchido	Descrição do ambiente de sedimentação da unidade litoestratigráfica de origem sedimentar.	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem sedimentar	

Classe				Primitiva geométrica		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
SISTSED	Texto	100	Define o sistema de sedimentação da unidade litoestratigráfica de origem sedimentar.	A ser preenchido	Descrição do sistema de sedimentação da unidade litoestratigráfica de origem sedimentar.	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem sedimentar	
TIPO_DEP	Texto	100	Define os tipos de depósitos sedimentares existentes para a unidade litoestratigráfica.	A ser preenchido	Descrição dos tipos de depósitos sedimentares existentes para a unidade litoestratigráfica	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem sedimentar	
ASSOC_MAGM	Texto	100	Define os tipos de associações magmáticas existentes para a unidade litoestraigráfica de origem plutônica ou vulcânica.	A ser preenchido	Preencher com os tipos de associações magmáticas existentes para a unidade litoestraigráfica de origem plutônica ou vulcânica.	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem plutônica ou vulcânica.	
TEXT_IGNEA	Texto	100	Descreve as texturas ígneas observadas para a unidade litoestratigráfica.	A ser preenchido	Preencher com a descrição das texturas ígneas observadas para a unidade litoestratigráfica	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem plutônica ou vulcânica.	
FONTE_MAGM	Texto	100	Define o tipo da fonte de onde foi extraído o magma que gerou a unidade litoestratigráfica.	A ser preenchido	Preencher com o tipo da fonte de onde foi extraído o magma que gerou a unidade litoestratigráfica	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver origem plutônica ou vulcânica.	
MORFOLOGIA	Texto	100	Descreve a forma do corpo ígneo.	A ser preenchido	Preencher com a descrição da forma do corpo ígneo.	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade	

Classe				Primitiva geométrica		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
					litoestratigráfica não tiver origem plutônica ou vulcânica.	
METAMORFISMO	Texto	100	Define as fácies metamórficas descritas para a unidade litoestratigráfica.	A ser preenchido	Preencher com a descrição das fácies metamórficas da unidade litoestratigráfica	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver passado por processo de metamorfismo	
TRAJETORIA_PT	Texto	100	Trajetória de P e T do metamorfismo.	A ser preenchido	Preencher com a descrição da trajetória de P e T do metamorfismo	NULO
				NULO	Não preencher se a unidade litoestratigráfica não tiver	
LITOTIPO1	Texto	250	Litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada	A ser preenchido	Preencher com a descrição dos Litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada	NÃO NULO
LITOTIPO2	Texto	250	Litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica.	A ser preenchido	Preencher com a descrição dos Litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica.	NULO
CLASSE_RX1	Texto	100	Classe dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada	A ser preenchido	Preencher com a classificação dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada	NÃO NULO
CLASSE_RX2	Texto	100	Classe dos litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica	A ser preenchido	Preencher com a classificação o dos litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica	NULO
SUBCLA_RX1	Texto	100	Subclasse dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada;	A ser preenchido	Preencher com a Subclasse dos litotipos que representam mais de 10% da unidade litoestratigráfica, ou com representatividade não determinada	NÃO NULO
SUBCLA_RX2	Texto	100	Subclasse dos litotipos que	A ser preenchido	Preencher com a Subclasse dos	NULO

Classe				Primitiva geométrica		
Geologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
			representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica.		litotipos que representam menos que 10% da unidade litoestratigráfica	
OBS	Texto	250	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.3.2. Formas de relevo

A **Tabela 13** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema formas de relevo.

Tabela 13 – Estrutura da tabela de atributos do tema formas de relevo

Classe				Primitiva geométrica		
Formas_de_Relevo				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
PADRÃO	Texto	100	Classifica o padrão de relevo predominante	A ser preenchido	Consultar Biblioteca de Padrões de Relevo	NÃO NULO
COD_REL	Texto	10	Código referente ao padrão de relevo predominante	A ser preenchido	Consultar Biblioteca de Padrões de Relevo	NÃO NULO
AMPLITUDE_M	Texto	15	Classifica a amplitude predominante em metros	A ser preenchido	Consultar Biblioteca de Padrões de Relevo	NÃO NULO
DECL_PER	Texto	15	Classifica a declividade predominante em percentual	A ser preenchido	Consultar Biblioteca de Padrões de Relevo	NÃO NULO
DECL_GRAU	Texto	15	Classifica a declividade predominante em graus	A ser preenchido	Consultar Biblioteca de Padrões de Relevo	NÃO NULO
AREA_M2	Duplo	Automático	Área em m²		Cálculo automático	NÃO NULO
OBS	Texto	200	Comentários sobre se há ocupação alterando a suscetibilidade modelada	A ser preenchido		NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.3.3. Pedologia

A **Tabela 14** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema pedologia.

Tabela 14 – Estrutura da tabela de atributos do tema pedologia

Classe				**Primitiva geométrica**		
Pedologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
SIGLA	Texto	15	Sigla da unidade de mapeamento do solo	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
ORDEM	Texto	50	Define a ordem da classe principal do solo	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
SUBORDEM	Texto	50	Define a subordem da classe principal do solo	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
ASSOCIACAO	Texto	50	Define as classes de solo presentes em associação	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
DESCRICAO	Texto	250	Descreve da unidade de mapeamento do solo para a legenda	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
TROFISMO	Texto	50	Classifica a unidade de mapeamento do solo de acordo com seus atributos químicos	A ser preenchido	Preencher conforme SiBCS (EMBRAPA, 2018)	
PROFUNDIDADE	Texto	50	Indica qualitativamente a profundidade efetiva do solo	Raso	< 50 cm	
				Pouco profundo	50 a 100 cm	
				Profundo	100 a 200 cm	
				Muito profundo	> 200 cm	
PEDREGOSIDADE	Texto	100	Indica a presença de pedregosidade, rochosidade e cascalhos	A ser preenchido	pedregosidade, rochosidade e cascalhos	
				NULO	Sem presença de pedregosidade, rochosidade e cascalhos	
TEXTURA_1	Texto	50	Indica o grupamento Textural do componente principal unidade de mapeamento do solo	Arenosa	Teores de areia menos o teor de argila >700 g/kg	
				Média	Teores menores de 350 g/kg de argila e maiores de 150 g/kg de areia	
				Argilosa	Teores de argila entre 350 g/kg e 600 g/kg	
				Muito argilosa	Teores de argila acima 600 g/kg	
				Indiscriminada	Indiscriminada	

Classe				Primitiva geométrica		
Pedologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
TEXTURA_2	Texto	50	Indica o grupamento Textural do componente secundário unidade de mapeamento do solo	Arenosa	Teores de areia menos o teor de argila >700 g/kg	
				Média	Teores menores de 350 g/kg de argila e maiores de 150 g/kg de areia	
				Argilosa	Teores de argila entre 350 g/kg e 600 g/kg	
				Muito argilosa	Teores de argila acima 600 g/kg	
				Indiscriminada	Indiscriminada	
RELACAO	Texto	50	Indica a ocorrência de relação textural entre horizontes	Simples	Sem relação textural	
				Abrupta	Relação textural Abrupta	
				Abrupta no componente secundário	Relação textural Abrupta no componente secundário	
				Binária	Relação textural Binária	
				Binária no componente secundário	Relação textural Binária no componente secundário	
				NULO	Não classificado	
RELEVO	Texto	50	Indica a classificação da fase de relevo conforme EMBRAPA (2018)	Plano	Declividade < 3%	
				Suave ondulado	Declividade entre 3 e 8 %	
				Ondulado	Declividade entre 8 e 20 %	
				Forte ondulado	Declividade entre 20 e 45 %	
				Montanhoso	Declividade entre 45 e 75 %	
				Escarpado	Declividade >75%	
FERRO	Texto	50	Indica a presença de material férrico na unidade de mapeamento do solo	A ser preenchido	Preencher se teores entre 18 e 36% Fe_2O_3; no componente principal e/ou no componente secundário	
				NULO	Ausência de material férrico na unidade de mapeamento do solo	
HIDROMORFISMO	Texto	50	Indica presença de condições redoximórficas na unidade de mapeamento do solo	Hidromorfismo;	Presença de Hidromorfismo;	
				Hidromorfismo e plintita	Presença de Hidromorfismo e plintita	
				Hidromorfismo e subsidência	Presença de Hidromorfismo e subsidência	
				Plintita.	Presença de Plintita;	
				NULO	Ausência de condições redoximórficas	

Classe				Primitiva geométrica		
Pedologia_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
ESP_ARENO	Texto	50	Indica espessura dos horizontes superficiais arenosos da unidade de mapeamento	Arênico	Profundidade de horizonte arenoso entre 50 e 100cm	
				Espessoarênico	Profundidade de horizonte arenoso > 100 cm	
				NULO	Sem horizonte superficial arenoso	
AREA_ha	Duplo	Automático	Área em hectares	-	Cálculo automático	NÃO NULO
OBS	Texto	250	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.3.4. Aptidão_Urbana_A

A **Tabela 15** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema aptidão urbana.

Tabela 15 – Estrutura da tabela de atributos do tema aptidão urbana

Classe				Primitiva geométrica		
Aptidao_Urbana_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
APT_URB	Texto	50	Classificação do ponto de acordo com a aptidão para ocupação.	Alta	A ser preenchido	NÃO NULO
				Média		
				Baixa		
OBS	Texto	200	Informação complementar	A ser preenchido	Comentários gerais.	NULO
FOTOS	Texto	254	Identificação da foto	A ser preenchido		NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.2.3.5. Unidades_Geotecnicas_A

A **Tabela 16** apresenta a estrutura do banco de dados e as informações georreferenciadas a serem inseridas na tabela de atributos do tema unidades geotécnicas.

Tabela 16 – Estrutura da tabela de atributos do tema unidades geotécnicas

Classe				Primitiva geométrica		
Unidades_Geotecnicas_A				Polígono		
Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Descrição**	**Domínio**	**Descrição**	**Requisito**
MUNICIPIO	Texto	50	Nome do município	JACAREÍ	Preencher por extenso, em maiúsculo. Pode acentuar. Ex.: JACAREÍ	NÃO NULO
UF	Texto	2	Sigla da unidade federativa	SP	(Preencher em maiúsculo. EX:SP)	NÃO NULO
UNID_GEOT	Texto	100	Classificação da unidade geotécnica	Depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	A ser preenchido	NÃO NULO
				Residual com substrato argilitíco, arenítico e arenítico-conglomerático		
				Residual/Coluvial com substrato de gnaisse, migmatito, anfibolito		
				Residual/Coluvial com substrato de xistos		
SIGLA_UNID	Texto	15	Sigla da Unidade Geotécnica	UG_Al-ar.ag-ag.or	A ser preenchido	NÃO NULO
				UG_SR/Co/MS-sed		
				UG_SR-Co/MR-g-m-a		
				UG_SR-Co/MR-xi		
GRUPO_LITO	Texto	50	Classifica o grupo litológico predominante	Depósitos aluvionares	A ser preenchido	NÃO NULO
				Grupo Taubaté: Formações Resende, São Paulo, Pindamonhangaba		
				Terreno Embú, Complexo Rio Capivari		
				Terreno Embú		
COBERTURA	Texto	50	Classifica a cobertura predominante	Al-Co	Alúvio e Colúvio	NÃO NULO
				SR-Co	Solo Residual e Colúvio	
FORMAS	Texto	100	Classifica as formas de relevo predominantes	Planície, terraços	A ser preenchido	NÃO NULO
				Colinas, morros baixos		
				Morros baixos, morrotes e morros altos		
				Morros baixos e altos		
DESCRICAO	Texto	250	Descrição da unidade geotécnica	Características da UG	A ser preenchido	NÃO NULO
RECOMENDACAO	Texto	250	Recomendações de uso e ocupação, podendo ser complementadas	Comentários gerais.	A ser preenchido	NÃO NULO
INVESTIGACAO	Texto	250	CGS SIRGAS 2000	Investigações sugeridas, conforme modelo da legenda, podendo ser complementado	A ser preenchido	NÃO NULO
EXECUCAO	Texto	50	Indicação do órgão e ano de execução	Geojá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA (2023)	Indicação do órgão e ano de execução	NÃO NULO
PROJETO	Texto	200	Nome do projeto	Carta de Aptidão à Urbanização do Município de Jacareí/SP	Contrato Nº 6.018.00/2022	NÃO NULO

4.3. Interpretação dos dados e geração dos produtos cartográficos derivados

A partir do material obtido na fase anterior, outras bases cartográficas foram geradas a partir da interpretação de imagens, processamento de dados em sistemas de informação e, por vezes, com trabalhos complementares de campo para sua geração e validação:

Mapas de declividade e curvatura (obtidos através da base topográfica), de relevo (realizado através da interpretação de imagens com a base topográfica), entre outros, são alguns exemplos de produtos gerados nesta etapa.

A partir do mapa topográfico foi possível a elaboração do modelo digital do terreno, além de análises morfométricas importantes (declives, concentração e fluxo, curvatura das encostas, hipsometria, relevo sombreado entre outros.).

O mapa geomorfológico foi obtido por interpretação de fotografias aéreas, modelo digital de terreno e trabalhos de campo e por processamento digital em plataforma SIG com base nos atributos morfométricos, com posterior validação em campo.

4.4. Integração dos dados e diagnóstico do meio físico

A integração dos dados inventariados e derivados é a base para o entendimento dos processos geodinâmicos predominantes. A análise dos processos geodinâmicos se dá predominantemente pela correlação entre a geologia local, as formas do relevo e suas declividades e pelo reconhecimento de feições indicativas de movimentos de massa e eventos destrutivos de natureza hidrológica, sempre suportada por trabalhos de campo.

A correlação foi feita pelo reconhecimento de feições indicativas dos processos geológicos, como cicatrizes de deslizamento, feições erosivas ou indícios de áreas sujeitas à inundação, sendo possível identificar padrões nas características geológicas e geomorfológicas que estão mais propensas a um tipo de evento específico.

Para os processos relacionados a movimentos de massa, as seguintes informações temáticas básicas foram consideradas diagnóstico do meio físico:

- Variação da inclinação ao longo da área;
- Espessuras de solo e depósitos de cobertura;
- Relação de contato com o substrato rochoso e respectivas relações de permeabilidade;
- Sistema de famílias de descontinuidades (falhas, superfície de estratificação, foliação, diáclase, clivagem de fratura, xistosidade);
- Concentração do fluxo superficial a partir da análise da rede hidrográfica e relação destas com o substrato. A análise da rede de drenagem possibilita a determinação do regime de escoamento da área, possíveis pontos de estrangulamento dos cursos, zonas que poderiam ficar temporariamente saturadas, processos de solapamento das margens, tomando-se como base principalmente a geomorfologia e a rede de drenagem

4.5. Investigações geotécnicas de campo

Na execução do trabalho de campo foram consideradas para o mapeamento porções do relevo caracterizadas como unidades geotécnicas. Essas unidades são identificadas por possuir comportamento homogêneo, mesmo que varie alguns de seus parâmetros.

Durante a inspeção de campo foram executadas investigações de subsuperfície (geralmente utilizando um trado) e análises laboratoriais para uma correta avaliação do solo e identificação de propriedades específicas. As investigações geotécnicas têm caráter de reconhecimento, cujo objetivo é subsidiar a caracterização das unidades geotécnicas.

Os trabalhos de campo foram importantes para a validação dos dados gerados pela carta de suscetibilidade, como também foi o momento em que a equipe executora realizou os levantamentos geotécnicos para dirimir dúvidas ou elucidar alguma questão.

4.6. Ensaios de laboratório

Durante as atividades de campo foram coletadas 32 amostras de campo que foram encaminhadas para serem analisadas no Laboratório de Solos da empresa Suporte Solos, localizado no município de São Pedro/SP.

A **Tabela 17** mostra os tipos de ensaio aos quais as amostras foram submetidas e as respectivas normas de procedimentos técnicos seguidos.

Tabela 17 – Ensaios executados em laboratório

Ensaio	Norma
Umidade higroscópica	Norma 6457 (ABNT, 2016)
Densidade e massa específica dos grãos	DNER-ME 093/94 (DNER-ME, 1994)
Análise granulométrica (peneiramento grosso, peneiramento fino e sedimentação)	Norma 7181 (ABNT, 2016)
Limites de Atterberg (Limite de Liquidez - LL e Limite de Plasticidade - LP)	LL: Norma 6459 (ABNT, 2016) LP: Norma 7180 (ABNT, 2016)

Através dos ensaios (ilustrados na **Figura 6**), os tipos de solo das áreas de estudo, foram classificados, seguindo o Sistema Unificado de Classificação de Solos (SUCS), o que auxiliou na determinação da aptidão à urbanização.

Figura 6 – Ensaios de laboratório realizados: (A) Peneiramento, (B) Sedimentação, (C) Limite de Liquidez e (D) Limite de Plasticidade.

4.7. Geração de dados na escala de detalhe

Esta etapa está diretamente relacionada a coleta, geração e sistematização das informações existentes na escala de detalhe proposta, como mapas, fotos e legislação municipal relacionada ao planejamento urbano e licenciamento de novos parcelamentos do solo, além da pesquisa, análise e sistematização do histórico de ocorrências de movimentos de massa e processos hidrológicos.

A partir da carta topográfica e das imagens disponíveis e/ou geradas, vários outros produtos cartográficos foram gerados por geoprocessamento, fato possibilitado pelas técnicas e procedimentos de análise espacial na plataforma SIG. Esta ferramenta, além de ser mais adequada para a integração das informações, possibilitou a elaboração de uma série de produtos derivados e interpretativos de utilidade em análises posteriores, tais como:

- Modelo Digital do Terreno (visualização 3D);
- Mapa hipsométrico (altitude absoluta);
- Mapa de declividade (inclinação das vertentes);
- Mapa de aspecto (orientação de vertentes);
- Mapa de concentração de fluxo (dinâmica fluvial).

Outros elementos de importância para as análises também foram derivados de informações cartográficas já existentes, trabalhos de campo (mapeamento) e interpretação de imagens e fotografias aéreas, tais como:

- Mapa litoestrutural gerado por mapeamento (unidades geológicas, lineamentos estruturais, direção e mergulhos de foliações e famílias de descontinuidade, etc);
- Mapa de depósitos de cobertura ou de materiais inconsolidados;
- Inventário de processos localizados (deslizamentos, erosões e manchas de inundação localizadas);

4.8. Carta Geotécnica de aptidão à urbanização

As unidades geotécnicas finais foram delimitadas considerando-se basicamente a geologia local (substrato e depósitos superficiais), a

geomorfologia e atributos morfométricos (forma individual do relevo distinguível das demais partes em termos de inclinação ou forma da vertente), o comportamento geotécnico dos materiais (caracterização e cinemática) e a possibilidade de ocorrências de algum processo geodinâmico.

A nomenclatura e classificação das unidades foi ajustada gerando uma carta de aptidão a urbanização final que permita uma leitura direta pelos gestores e técnicos municipais. A **Figura 7** mostra o fluxograma dos procedimentos empregados para a elaboração da carta final de aptidão à urbanização através da representação de três classes principais

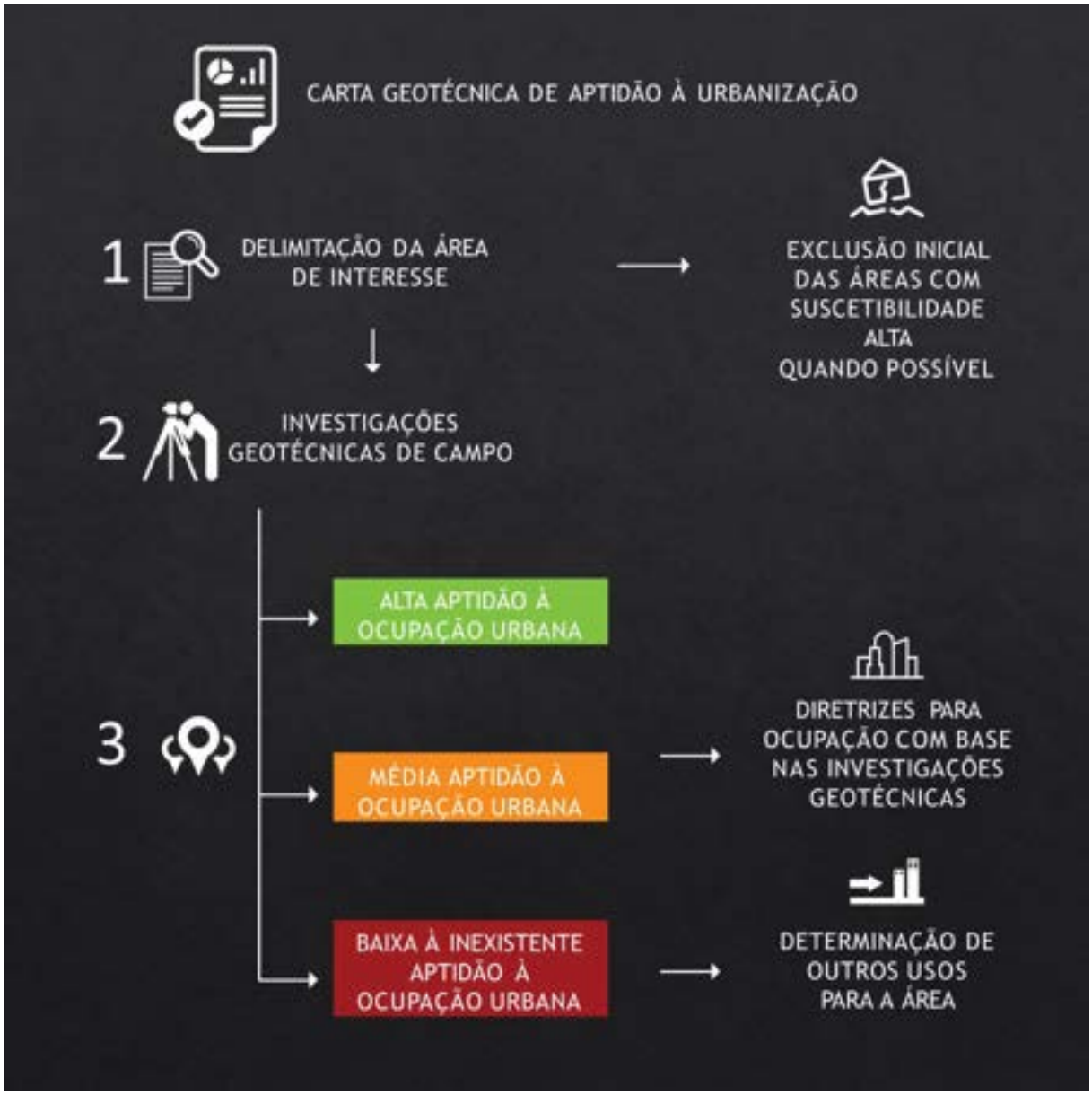


Figura 7 - Procedimentos para determinação das classes de aptidão a urbanização (Adaptado de Sobreira & Souza, 2014)

As classes de aptidão à urbanização adotadas são apresentadas na **Tabela 18**

Tabela 18 – Classes de Aptidão à urbanização e suas características

Símbolo no mapa	Classe	Características
	Alta	Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
	Média	Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
	Baixa	Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

5. Descrição das Unidades Geotécnicas

Os terrenos encontrados na área estudada apresentam diferentes comportamentos e propriedades geotécnicas que refletem as interações entre os condicionantes do meio-físico, tais como:

- As litologias e sua evolução tectônica;
- As coberturas inconsolidadas compreendendo todo o pacote intemperizado que capeia o substrato rochoso;
- A compartimentação geomorfológica regional que pode condicionar, potencializar e acelerar os problemas geotécnicos relacionados com a dinâmica das vertentes, principalmente os relacionados a eventos de movimentos de massa nas áreas de relevo mais acidentado.

As unidades geológico-geotécnicas definidas e caracterizadas neste mapeamento refletem a tendência do comportamento dos terrenos frente às solicitações decorrentes dos processos de urbanização futuros, sob o ponto de vista da geologia de engenharia.

Foram definidas 4 unidades geológico-geotécnicas cuja denominação e siglas adotadas foram estabelecidas com a finalidade de possibilitar, da forma mais direta possível, a identificação de algumas características geotécnicas específicas e definidoras da unidade.

Os tópicos subsequentes apresentam a definição e caracterização das unidades geotécnicas presentes neste projeto de mapeamento.

5.1. Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos (UG_Al-ar.ag-ag.or)

Esta unidade está constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Os materiais são provenientes de processos fluviais transportados majoritariamente pelo rio Paraíba do Sul e seus tributários e depositados na planície de inundação e terraços fluviais (**Figura 8**).

Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da

planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano, os depósitos orgânicos-argilosos correspondem a ambientes de paleo-lagos e drenagens intermitentes.

Figura 8 - a. Margens do rio Paraíba do Sul com sedimentos quaternários e formação de neossolo flúvico (Ponto de campo: S02). b. c. Depósito de sedimentos aluviais de córrego sem identificação (Ponto de campo: S28).

Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos (**Figura 9**) de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos (**Figura 10**) de tonalidades escuras com maior teor de argila e material orgânico que concedem uma qualidade inferior em termos geotécnicos para ocupação devido a sua alta compressibilidade podendo ocorrer recalques diferenciais em fundações, aterros, infraestrutura subterrâneas e pavimentos viários (Índice de plasticidade maior que 18% e limite de liquidez acima de 70%).

Figura 9 - Neossolo Flúvico com predomínio de fração areia (ponto de campo: S02)

Figura 10 - Gleissolos próximo da margem esquerda do rio Paraíba do Sul. (Ponto de campo: S03)

A unidade apresenta o lençol freático relativamente próxima à superfície, por esta razão existe a necessidade de estudos de detalhe e obras adequadas para diminuir a vulnerabilidade a contaminação quando for iniciado algum tipo de empreendimento dentro desta unidade.

Movimento de massa são pouco frequentes e localizados nas áreas das margens onde a declividade tende a acentuar-se. Da mesma, a possibilidade de ocorrência de processos erosivos através de solapamentos ao longo destas margens é de caráter moderado a alto. A suscetibilidade à inundações nesta unidade é predominantemente média a alta.

Pelos resultados das análises de solo a escavabilidade tende a considerar-se boa (1ª categoria) porém poderão existir dificuldades de escavação para os materiais arenosos de baixa coesão e com nível d'água próximo à superfície.

Os ensaios SPT são fundamentais para o início de qualquer tipo de ocupação nesta unidade devido a sua alta heterogeneidade entre camadas que deve ser complementada com a analises de outras características geotécnicas-geomecânicas dos solos.

5.2. Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático (UG_SR/Co/MS-sed)

Esta unidade é conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeraticos pertencentes as Formações Resende, São Paulo e Pindamonhangaba além dos solos residuais e depósitos de coluviões que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e amarelos-vermelhos (**Figura 11**).

Colinas e morros baixos são relevos típicos desta unidade com declividade baixa a moderada. A espessura do perfil do solo apresentou variações nos pontos de campo visitados não entanto, todos inferiores a 5 metros.

As análises de laboratório evidenciaram solos não coesivos com porcentagem de areias variando entre 46% a 84%, pedregulhos foram encontradas em uma das amostras, o que não descarta a presença em outras localidades. A plasticidade destes solos está entre baixa a média, duas das amostras apresentaram índice de atividade das argilas superior a 1,25 indicando possivelmente a presença de argilas expansivas que desde um ponto de vista geotécnica requer atenção para a mitigação de ações indesejáveis nos projetos de construção.

Em relação aos processos de inundações esta unidade apresenta susceptibilidade moderada a baixa. Voçorocas e sulcos foram identificados dentro desta unidade mostrando a unidade com características de friabilidade e propensa a processos erosivos ocasionados pela chuva (**Figura 12**), deslizamentos estão presentes em menor proporção principalmente nos taludes de corte o que evidencia uma susceptibilidade a movimento gravitacionais de massa entre baixa e média e localmente alta.

A partir das características de campo e de laboratório esta unidade denota uma escavabilidade variável, favorável nos horizontes superiores de solo (1ª categoria) e desfavorável nos horizontes mais profundos próximos do substrato rochoso sedimentar (2ª e 3ª categoria). A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do selecionamento do material e da espessura dos depósitos.

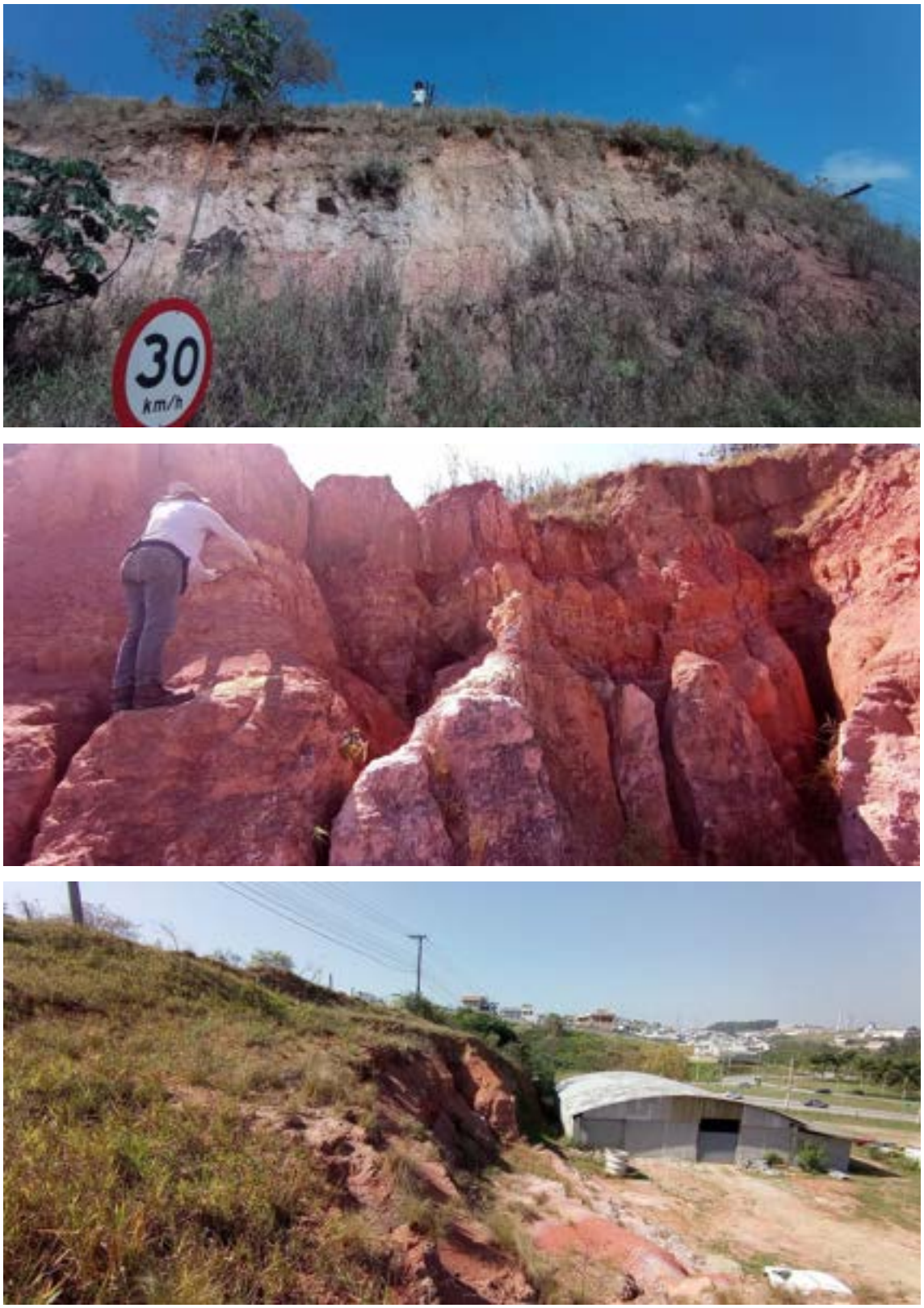


Figura 11 - Afloramento de intercalações camadas sedimentares (Intercalações argilito roxo e arenito fino-médio, conglomerado) com formação de Argissolo residual vermelho. (Ponto de campo: S22).

Figura 12 - Voçoroca dentro da unidade UG_SR/Co/MS-sed (Ponto de Campo: 405469,6 E; 7423535,9 N).

5.3. Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito (UG_SR-Co/MR-g-m-a)

A unidade está constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos pertencentes ao Terreno Embu e ao Complexo Rio Capivari. Estes maciços rochosos geralmente estão capeados por solos residuais bem desenvolvidos que apresentam gradação até o substrato inalterado passando de Argissolos vermelhos-amarelos e vermelhos homogêneos com espessura de 1 até 5-6 m suprajacendo ao horizonte saprolítico. Em menor medida, em áreas de maior declividade podem estar presentes depósitos coluvionares próximos à área fonte.

Apresenta-se comumente em relevos com inclinação variável, principalmente em morros baixos, morrotes e morros altos. As variações na espessura do solo estão fortemente relacionadas com o tipo de rocha matriz e à proximidade ao nível freático que varia de acordo com a sazonalidade das

precipitações e a declividade das encostas e que podem favorecer ou não os processos de intemperismo e pedogênese.

Figura 13 - a. Afloramento de argissolo vermelho-amarelo com horizonte saprolítico (Ponto de campo: S06). b. Argissolo Amarelo (Ponto de campo: S14). C. Argissolo vermelho (Ponto de campo: S18).

Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis, propensos a processos erosivos e formação de coluviões na base dos taludes (**Figura 14**).

Processos de inundações dentro da área desta unidade são escassos e localizados. A suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa varia de

baixa até alta com presença de rastejos e deslizamentos potencializados por abertura de taludes artificiais (**Figura 15**).

Figura 14 - Imagem exibindo o substrato rochoso constituído por anfibolito, sob um raso solo residual saprolítico (Ponto de campo: PE13).

Os ensaios de laboratório para as amostras de solo coletadas em profundidades entre 40 e 80 cm foram caracterizado em dois grupos o primeiro com predominância de materiais coesivos apresentando partículas de tamanho areia com porcentagem entre 34% a 45% do total, plasticidade média a alta e índice de atividade das argilas menor que 0,84 indicando inatividade. De outro lado, solos com predominância de areias (56% a 61%) e plasticidade baixa a média associado com os horizontes A e E.

Figura 15 - Deslizamento presente na unidade UG_SR-Co/MR-g-m-a. (Ponto de campo: 416182,9 E; 7422063,7 N).

De acordo com as características observadas em afloramento e a descrição de laboratório, a escavabilidade da unidade passa de 1a categoria nos horizontes superiores de solo residual para 3a categoria nos horizontes saprolíticos e na rocha inalterada. Da mesma forma a capacidade de suporte varia entre baixa a moderada no solo residual dependendo do grau de compactação e humidade, e de moderada a alta no horizonte saprolítico e rocha inalterada (**Figura 16**).

Figura 16 - Rocha inalterada de migmatito porfirobástico (Ponto de campo: S29).

5.4. Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de xistos (UG_SR-Co/MR-xi)

A unidade é conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares

suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldspáticos do Terreno Embú (**Figura 17, Figura 18 e Figura 19**).

Figura 17 - Afloramento de argissolo vermelho, horizonte saprolítico de xisto e camada quartzitica deformada. (Ponto de campo: S20)..

Figura 18 - Argissolo Amarelo com saprólito de xisto. (Ponto de Campo: S01).

Figura 19 - Argissolo vermelho raso com saprolito de xisto. (Ponto de campo: S04).

O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior. Está localizada predominantemente em relevos com média a alta declividade como morros baixos e altos.

As características do solo mostram um predomínio de materiais coesivos de cores vermelhas, rosa, laranjas e amarelas com uma plasticidade entre média a alta (Limite de liquidez entre 37 e 57%). Todas as amostras apresentaram partículas tamanho areia entre 34 a 57%.

Devido as características composicionais de minerais feldspáticos e micáceos da rocha matriz dificilmente é encontrada completamente inalterada, em afloramento apresentam-se com foliação e ocasionalmente camadas quartzíticas e com um maior grau de preservação, desta forma o horizonte C saprolítico é predominante.

Em relação à suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa a unidade apresenta áreas com média a alta suscetibilidade com rastejo e

deslizamentos potencializados pela abertura de taludes que não consideram seus fatores de estabilidade.

A escavabilidade dos terrenos desta unidade é, em geral, fácil (1ª categoria) na cobertura superficial, podendo ser moderada no saprólito e substrato rochoso, pois nele predominam materiais laminável e escarificáveis (2ª categoria) mas, devido a presença de depósitos coluvionares, esta característica pode ser bastante variável. A capacidade de suporte nas coberturas varia entre baixa e média, dependendo da espessura e do percentual de argila da cobertura.

6. As classes de aptidão à urbanização frente a movimentos de massa, enchentes e inundações e as recomendações para expansão urbana

Neste capítulo são apresentadas recomendações para expansão urbana, diretrizes de parcelamento do solo e normas para novos loteamentos.

A **Tabela 19** informa, para cada uma das unidades geotécnicas recomendações para o planejamento do uso do solo e os estudos e investigações recomendadas para o detalhamento das características dos terrenos.

Tabela 19 – Recomendações para o planejamento do uso do solo e os estudos e investigações recomendadas para o detalhamento das características dos terrenos

Unidade Geotécnica	Descrição	Processos potenciais (Desastres naturais)	Recomendações para o planejamento do uso do solo	Estudos e investigações recomendadas para detalhamento das características dos terrenos
Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno- argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoeletricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeraticos além dos solos residuais e depósitos de coluviões que sobrepõem estas	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada.

Unidade Geotécnica	Descrição	Processos potenciais (Desastres naturais)	Recomendações para o planejamento do uso do solo	Estudos e investigações recomendadas para detalhamento das características dos terrenos
	camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e amerelos-vermelhos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do selecionamento do material e da espessura dos depósitos.		rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelhos-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amerelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no

Unidade Geotécnica	Descrição	Processos potenciais (Desastres naturais)	Recomendações para o planejamento do uso do solo	Estudos e investigações recomendadas para detalhamento das características dos terrenos
	suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.		Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações. Investigações geofísicas.

Conforme os resultados das investigações para detalhamento das características dos terrenos e as suas condições fisiográficas são propostas recomendações para expansão urbana, diretrizes de parcelamento do solo e normas para novos loteamentos, apresentadas nos itens a seguir.

Ressalta-se que são recomendações, não implicando obrigatoriedade de implantação enquanto legislação urbanística e edilícia do município, podendo ser adaptada pelos técnicos da Prefeitura Municipal e/ou legisladores de Jacareí/SP.

6.1. Diretrizes para a urbanização de terrenos de acentuada declividade

- Recomenda-se estabelecer como *non aedificandi* áreas com declividade superior a 25º (46,6%). As áreas com declividade superior a 25º, se não incluídas em APPs, podem ser tombadas pela Prefeitura Municipal e destinadas a finalidades de cunho ambiental;
- Áreas com declividades entre 25º e 16,7º (30%) poderão ser liberadas para empreendimentos isolados especiais uma vez obedecidas as orientações técnicas definidas;
- Áreas com declividades abaixo de 16,7º poderão ser liberadas para loteamentos e disposições urbanas regulares, uma vez obedecidas as orientações técnicas definidas;

- Recomenda-se não ocupar uma faixa de segurança geotécnica mínima de 30 metros de largura no sopé de encostas de alta declividade com demonstrada potencialidade de deslizamentos. Essa faixa deverá ser medida para jusante a partir da ruptura de declive negativa entre a encosta e a base;
- Recomenda-se não ocupar uma faixa de segurança geotécnica mínima de 30 metros na crista de encostas de alta declividade. Essa faixa deverá ser medida para montante a partir da ruptura de declive positiva entre a encosta e o topo;
- Recomenda-se evitar ao máximo cortes e aterros. Se possível, aboli-los por completo;
- Recomenda-se adotar lotes com a maior dimensão paralela às curvas de nível;
- Recomenda-se que as edificações tenham sua parte frontal apoiada sobre pilotis (ou expedientes equivalentes), com o objetivo de evitar encaixes na encosta;
- Em caso de novos loteamentos, recomenda-se somente liberar as construções nos lotes após toda a infraestrutura urbana já instalada: arruamento, pavimentação e drenagem;
- Demarcar os lotes sem retirar a vegetação e o solo superficial. Somente retirar a vegetação e o solo superficial, se realmente necessário, no momento da construção de cada edificação, ou seja, lote a lote;
- Em terrenos muito inclinados recomenda-se reduzir o número de ruas a nível, devendo ser privilegiada a utilização de ladeiras e os acessos a pé até as moradias;
- Não deverão ser instaladas em hipótese alguma fossas de infiltração. Outro sistema de esgotamento sanitário deverá ser adotado;
- Recomenda-se a instalação de um eficiente sistema de captação e drenagem de águas pluviais, de tal forma a evitar que essas infiltrem no solo ou provoquem a erosão;

- Recomenda-se que todas as edificações instalem calhas para recolhimento das águas do telhado e sua condução a sistema de drenagem apropriado.

6.2. Diretrizes para a urbanização de terrenos com grande suscetibilidade à erosão

- Demarcar os lotes sem retirar a vegetação e o solo superficial. Somente retirar a vegetação e o solo superficial, se realmente necessário, no momento da construção de cada edificação, ou seja, lote a lote;
- Em caso de novos loteamentos, recomenda-se somente liberar as construções nos lotes após toda infraestrutura urbana já instalada: arruamento, pavimentação, drenagem;
- Recomenda-se que ruas e calçadas de novos loteamentos sejam pavimentadas; Indica-se que as águas pluviais recolhidas pelo arruamento não sejam lançadas diretamente sobre o solo. Deverão ser conduzidas até uma drenagem natural próxima por sistemas construídos com elementos de concreto (canaletas, bueiros, galerias, escadas de dissipação de energia etc.);
- Recomenda-se que ravinas e boçorocas eventualmente existentes na área sejam estabilizadas, preferencialmente por controle de drenagem de cabeceira e preenchimento da cavidade, assim restaurando a morfologia original do terreno e recuperando a condição natural do nível freático.

6.3. Diretrizes para a urbanização de terrenos suscetíveis a recalques associados a rebaixamento do lençol freático

- Recomenda-se que operações de rebaixamento forçado do lençol freático vinculadas à execução de pavimentos subterrâneos sejam em áreas baixas aluvionares com solos compressíveis e nível freático próximo à superfície.

6.4. Diretrizes para a urbanização de terrenos com alta permeabilidade ou características geológicas que permitam rápida comunicação entre águas superficiais e o lençol freático

- Recomenda-se evitar a instalação de cemitérios, indústrias produtoras de resíduos e efluentes tóxicos, aterros sanitários, aterros de resíduos industriais da Classe I e II (perigosos e não inertes) e lixões em terrenos de alta permeabilidade e em terrenos cársticos.

7. Relação Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e o Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR – do município de Jacareí

Ainda que com objetivos e metodologias distintas, uma vez que a abordagem para a elaboração do mapa de aptidão não considera nenhum aspecto social e/ou econômico das comunidades que o PMRR pondera (Brasil, 2007), foram comparadas as características de risco das áreas de riscos geológicos e hidrológicos elencados no PMRR de abril de 2023 para o município de Jacareí/SP com o mapa de aptidão à urbanização frente a desastres naturais produzido no âmbito deste contrato

As áreas que são classificadas com um maior risco estão relacionadas com uma maior suscetibilidade ao desenvolvimento de processos geodinâmicos e hidrodinâmicos. Desta forma áreas que são consideradas de risco apresentarão pouca ou nula aptidão para a urbanização.

O PMRR é apresentado em um maior grau de detalhamento em comparação a carta de aptidão à urbanização frente a desastres naturais. Assim, suas informações podem validar as áreas propensas ou não à urbanização. Desta maneira, foram corrigidas as classes de aptidão de acordo com as classes de risco. Para este processo as 4 classes de risco geológico e hidrológico foram comparadas com as 3 classes de aptidão à urbanização, conforme exposto na **Tabela 20** e na **Tabela 21**.

Destaca-se que o PMMR do município de Jacareí/SP adota o termo "Setor de Monitoramento" para os setores de movimentos de massa classificados como Risco Baixo (R1) e Risco Médio (R2), uma vez que as intervenções antrópicas destes setores são de baixa ou média potencialidade para o desenvolvimento de processos geodinâmicos de movimentos de massa e recebem indicações de intervenção que medidas estruturais e não estruturais semelhantes. Este agrupamento é utilizado para facilitar o entendimento e uso dos mapeamentos.

Tabela 20 – Comparação das classes de risco geológico do PMRR com a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização

PMRR		Carta de Aptidão à urbanização
Classe de risco geológico	**Descrição**	**Classes de aptidão**
Risco Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.	Alta
Risco Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	Média
Risco Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.). Mantidas as condições existentes, é	Baixa

PMRR		Carta de Aptidão à urbanização
Classe de risco geológico	**Descrição**	**Classes de aptidão**
	PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	
Risco muito alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamentos, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos etc.) SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	Baixa

Tabela 21 – Comparação das classes de risco hidrológico do PMRR com a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização

PMRR		Carta de Aptidão à urbanização
Classe de risco hidrológico	**Descrição**	**Classes de aptidão**
Risco Baixo	• Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1); • Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2); • Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2); • Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2).	Alta
Risco Médio	• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2); • Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2); • Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1); • Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH3) atingindo	Média

PMRR		Carta de Aptidão à urbanização
Classe de risco hidrológico	**Descrição**	**Classes de aptidão**
	moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).	
Risco Alto	• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2); • Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1); • Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2).	Baixa
Risco muito alto	• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).	Baixa

No PMRR do município de Jacareí/SP, foram selecionadas 23 áreas-alvo relacionadas à riscos geológicos, com abrangência total de 0,947 km², que resultaram em 39 Setores de Risco e de Vulnerabilidade, com uma extensão total de 0,551 km².

Quanto aos escorregamentos, observam-se 06 setores de risco Alto (R3) e 07 setores de risco Muito Alto (R4), relativos a taludes de corte e encostas naturais, de processos instalados de evidências de movimentação, como cicatrizes de escorregamentos pretéritos, com distâncias inferiores a 3,0 m.

Num contexto geral, 4,2% das edificações analisadas apresentaram risco baixo, aproximadamente 79,2% tem risco médio e o risco alto e muito alto

correspondeu a 12,3% e 4,2% das moradias, respectivamente. A **Figura 20** resume essas informações.

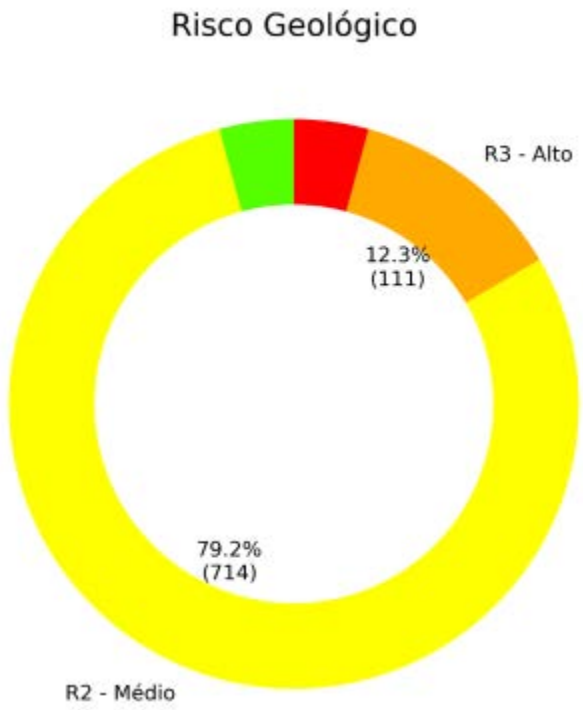


Figura 20 - Porcentagem de risco a processos geológicos (REGEA, 2023).

No tocante aos riscos hidrológicos, o PMRR do município de Jacareí/SP selecionou 19 áreas-alvo, com abrangência total de 1,963 km², que resultaram em 23 Setores de Risco e de Vulnerabilidade, com uma extensão total de 0,474 km².

Quanto às inundações destacam-se os processos relacionados ao Paraíba do Sul, que afetam amplas áreas e ocorrem com intervalo grande de anos, com nível de atingimento de 1,0 m. E quanto as inundações associadas a drenagens menores, verifica-se a contribuição de fatores antrópicos como canalizações e pontes. Estes processos são restritos, recorrentes e, os setores de risco Médio (R2), apresentam alta energia cinética (processo hidrológico 02 – PH2) e alta possibilidade de atingimento (PI1), são recorrentes e apresentam nível de atingimento superiores a 0,5 m até 1,5 m. Quanto ao risco há o predomínio de setores de risco Baixo (08 – R1) e Médio (14 – R2), com destaque a um (01) setor de risco Alto (R3).

Num contexto geral, 31,3% das edificações analisadas apresentaram risco baixo, 63,0% tem risco médio e o risco alto chegou ao 5,78% do total de moradias, conforme exposto na **Figura 21**.

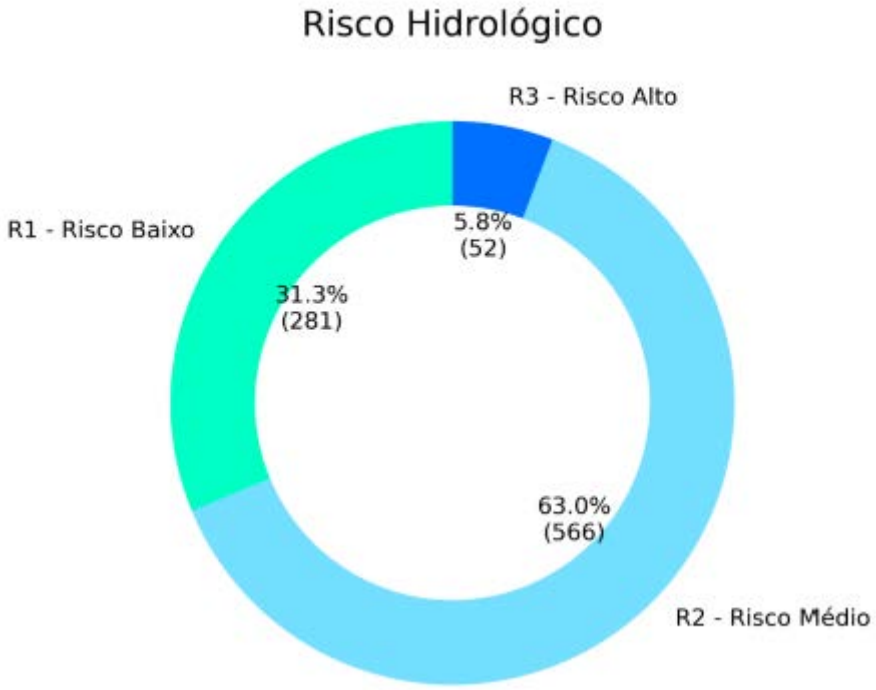


Figura 21 - Porcentagem de risco a processos hidrológicos (REGEA, 2023).

Ressalta-se que algumas áreas apresentam mais de um processo, como por exemplo, as áreas de inundação com processos de solapamento associados. Nestes casos, as áreas foram contabilizadas tanto para os processos geológicos quanto para os processos hidrológicos.

Por fim, das tabelas de atributos dos mapas do PMRR foram selecionadas as características físicas e de recorrências dos processos que guardam relação com o mapeamento realizado para a carta de aptidão à urbanização. Na **Tabela 22** são apresentadas as características para os 39 setores mapeados para risco geológico e na **Tabela 23** para os 23 setores mapeados para risco hidrológico.

Tabela 22 – Características físicas dos setores elencados no mapeamento de risco geológico (REGEA, 2023)

Setores	Endereço	Classificação relativa ao risco	Inclinação média da encosta	Altura Máxima	Cobertura superficial	Composição do solo	Tipo do solo	Saturação do solo	Frequência de erosividades	ocorrência de escorregamentos
1	Rua Expedicionário Nazareno Domingos Xavier, Jardim Pitoresco	P3 - Alto	10	55	Solo desenvolvido	Silte argiloso	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Sim
2	Rua do Lago, Jardim Panorama	P1 - Muito Baixo e Baixo	10	70	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água		Não
3	Avenida Geraldo Vicente Rosa, Jardim Esperança	P3 - Alto	15	30	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Alta	Sim
4	Rua Luiz Gonzaga Rosa da Silva, Bandeira Branca	P1 - Muito Baixo e Baixo	15	120	Solo desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água		Não
5	Rua Raimundo Correia, Vila Zezé	P2 - Médio	10	55	Solo desenvolvido	Silte argiloso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
6	Rua Salvador Negro, Centro	P4 - Muito Alto	20	60	Rocha alterada, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido, Saprolito, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo com surgência contínua de água	Alta	Sim
7	Avenida Lucas Nogueira Garces, Cidade Nova Jacareí	P3 - Alto	10	25	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Sim
8	Rua Treze, Parque Imperial	P2 - Médio	10	30	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
9	Rua Edis Rigo, Bandeira Branca	P2 - Médio	15	25	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Não
10	Rua Dona Maria, Vila Zezé	P2 - Médio	16	65	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
11	Rua João Pereira de Freitas, Vila São Judas Tadeu	P2 - Médio	13	35	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
12	Rua Antônio de Alvarenga, Cidade Nova Jacareí	P3 - Alto	20	35	Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Sim
13	Rua Carajá, Bela Vista II	P3 - Alto	12	45	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água		Sim
14	Rua dos Jasmins, Parque Santo Antônio	P3 - Alto	13	35	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte argiloso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Alta	Sim
15	Rua Ignácio Pinheiro, Jardim Vista Verde	P2 - Médio	25	60	Solo desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
16	Rua Dom Antônio, Parque dos Príncipes	P3 - Alto	10	50	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Sim
17	Rua Urupa, Bela Vista	P2 - Médio	15	25	Solo desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
18	Rua Príncipe Gastón D'eu, Vila Zezé	P1 - Muito Baixo e Baixo	16	55	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água		Não
19	Rua Siqueira Armani, Jardim Maria Amélia	P2 - Médio	16	55	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
20	Rua do Lago, Jardim Panorama	P3 - Alto	10	70	Coluvio, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
21	Rua Ceriaco da Costa, Cidade Nova Jacareí	P4 - Muito Alto	20	35	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo com surgência contínua de água	Alta	Sim

Setores	Endereço	Classificação relativa ao risco	Inclinação média da encosta	Altura Máxima	Cobertura superficial	Composição do solo	Tipo do solo	Saturação do solo	Frequência de erosividades	ocorrência de escorregamentos
22	Rua Expedicionário Nazareno Domingos Xavier, Jardim Pitoresco	P3 - Alto	10	55	Solo desenvolvido	Silte argiloso	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
23	Rua Ignácio Pinheiro, Jardim Vista Verde	P3 - Alto	25	60	Solo desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Sim
24	Rua Bela Vista, Jardim Vista Verde	P2 - Médio	20	30	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
25	Rua Carajá, Bela Vista II	P3 - Alto	12	45	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
26	Expedicionário Leoni Fortunato, Jardim Pitoresco	P3 - Alto	10	55	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Alta	Sim
27	Rua José de Alencar, Chácaras Reunidas Igarapés	P2 - Médio	10	40	Solo desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
28	Rua Raimundo Correia, Vila Zezé	P3 - Alto	10	55	Solo desenvolvido	Silte argiloso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Sim
29	Rua dos Ibiscos, Parque Santo Antônio	P2 - Médio	10	60	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
30	Rua Salvador Preto, Centro	P2 - Médio	20	60	Solo desenvolvido, Rocha sã	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, eventualmente com surgência de água	Baixa	Não
31	Rua Avelino Esmério da Silva, Jardim Esperança	P3 - Alto	15	30	Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo com surgência contínua de água	Média	Não
32	Rua Luiz Gonzaga Rosa da Silva, Bandeira Branca	P3 - Alto	15	120	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Sim
33	Rua do Lago, Jardim Panorama	P1 - Muito Baixo e Baixo	10	70	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Compactado / Rijo	Solo úmido, sem surgência de água		Não
34	Rua Ceriaco da Costa, Cidade Nova Jacareí	P2 - Médio	20	35	Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água		Não
35	Rua Doutor João Bosco, Vila São Judas Tadeu	P3 - Alto	13	35	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, eventualmente com surgência de água	Média	Sim
36	Rua Marreta Cristina Morroni, Jardim Esperança	P3 - Alto	15	30	Solo pouco desenvolvido	Areia siltosa	Pouco compacto / Mole	Solo úmido, sem surgência de água	Média	Não
37	Rua 2 de novembro, Conjunto Habitacional 22 de abril	P1 - Muito Baixo e Baixo	20	30	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não
38	Rua do Lago, Jardim Panorama	P1 - Muito Baixo e Baixo	10	70	Solo desenvolvido	Areia siltosa	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água		Não
39	Rua Bela Vista, Jardim Vista Verde	P2 - Médio	20	30	Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido	Silte arenoso	Medianamente compactado / Médio	Solo úmido, sem surgência de água	Baixa	Não

Tabela 23 – Características físicas dos setores elencados no mapeamento de risco hidrológico (REGEA, 2023)

Setores	Código	Endereco	Classificação relativa ao risco	Altura da inundação (m)	Eventos de inundação	Nível de recôrrencia	Tipo de inundação
1	JAC/034/002/INU/R1/V1	Rua Rolando Lipi	R1 - Risco Baixo	0,5	2000, 2015, 2020	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
2	JAC/036/002/INU/R1/V1	Rua Regina	R1 - Risco Baixo	1,2		Mais de 2 ocorrências	PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)
3	JAC/001/002/INU/R2/V1	Rua Augusto dos Anjos	R2 - Risco Médio	0,6		Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
4	JAC/039/002/INU/R1/V1	Rua Professor Helio Augusto de Souza	R1 - Risco Baixo	0,4		Mais de 2 ocorrências	PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)
5	JAC/032/001/INU/R2/V2	Rua Paraíba	R2 - Risco Médio	1	2000	2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
6	JAC/041/001/INU/R2/V1	Rua Guaporé	R2 - Risco Médio	1,5	2010, 2018	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
7	JAC/035/001/INU/R1/V1	Rua Maria de Lurdes Gonçalves Campos	R1 - Risco Baixo	1	2018 e 2022	2 ocorrências	PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)
8	JAC/029/001/INU/R2/V2	Rua Major Bertolini Batista Siqueira	R2 - Risco Médio	1	2022	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
9	JAC/005/001/INU/R1/V1	Avenida Vicência Batista da Silva	R1 - Risco Baixo	1	2010	Mais de 2 ocorrências	PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)
10	JAC/041/002/INU/R2/V1	Rua Iracema	R2 - Risco Médio	0,5	2010, 2018	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
11	JAC/038/001/INU/R1/V1	Estrada Senoai	R1 - Risco Baixo	0,5	2021	2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
12	JAC/002/001/INU/R1/V3	Estrada dos Paturis	R1 - Risco Baixo	0,5	2017	1 ocorrência	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
13	JAC/034/001/INU/R2/V1	Rua Rolando Lipi	R2 - Risco Médio	0,6	2020, 2015, 2000	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
14	JAC/036/001/INU/R2/V1	Rua Nossa Senhora Aparecida	R2 - Risco Médio	0,5	2010	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
15	JAC/037/001/INU/R1/V1	Rodovia Henrique Enroles	R1 - Risco Baixo	0,8	2001, 2010	Mais de 2 ocorrências	PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)
16	JAC/039/001/INU/R2/V3	Rua João Brandão	R2 - Risco Médio	1,2	2018	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
17	JAC/037/002/INU/R2/V1	Rua Antônio do Amaral Bueno	R2 - Risco Médio	1,5	2016, 2010	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
18	JAC/003/001/INU/R3/V4	Rua Salvador	R3 - Risco Alto	1	2017, 2018	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
19	JAC/001/001/INU/R2/V3	Rua Osvaldo de Andrade	R2 - Risco Médio	1	2018, 2020	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
20	JAC/030/001/INU/R2/V1	Rua Formosa	R2 - Risco Médio	1	2000, 2010	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
21	JAC/033/001/INU/R2/V1	Avenida Diogo Fontes	R2 - Risco Médio	0,8	2010, 2018	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
22	JAC/004/001/INU/R2/V1	Rua Expedicionário José dos Santos	R2 - Risco Médio	1	2000	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)
23	JAC/042/001/INU/R2/V1	Rua Rodrigues Alves	R2 - Risco Médio	0,8	2010, 2020	Mais de 2 ocorrências	PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)

8. Considerações finais

A elaboração da carta de aptidão à urbanização teve como base a análise de suscetibilidade dos terrenos aos processos da geodinâmica externa, constituindo-se assim, em um importante instrumento na prevenção de desastres naturais a ser considerado no planejamento do uso e ocupação do solo pelo poder público.

O conceito de mapeamento com detalhamento progressivo foi adaptado das práticas de cartografia geotécnica para o planejamento urbano, determinando estudos mais gerais e regionais (carta geotécnica de suscetibilidade), estudos locais e orientadores para o uso e ocupação do solo urbano (carta geotécnica de aptidão à urbanização) e estudos e projetos pontuais que busquem a mitigação ou erradicação dos riscos já existentes (cartas geotécnicas de risco geológico).

Este documento descreveu de maneira sucinta os procedimentos e materiais utilizados e gerados no desenvolvimento de um mapeamento de aptidão à urbanização na escala 1:10.000, de forma a servir como elemento orientador para o processo de tomada de decisão por parte do poder público.

Ao total foram identificadas 4 Unidades Geotécnicas no município de Jacareí/SP.

A definição da aptidão à urbanização levou em consideração principalmente as feições morfológicas, as características das unidades geotécnicas, a suscetibilidade e o potencial perigo da ocorrência de eventos geológicos de movimento de massa e inundação.

9. Responsabilidade técnica

Os trabalhos foram conduzidos sob responsabilidade técnica do Engenheiro Cartógrafo Heber Jeferson Sultanum, CREA/SP Nº 5060742830 com Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T) Nº. 28027230230480860.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Heber Jeferson Sultanum

Engenheiro Cartógrafo

CREA/SP – 5060742830

ART Nº 28027230230480860

10. Referências bibliográficas

ANTONELLI, T. et al. **Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial: volume 2, versão 1: *cartas geotécnicas de aptidão para urbanização*.** SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. Brasília, 2021.

BITAR, O. Y; Freitas, C. G. L. de.; Sepe, P. M. **Cartografia Geotécnica, Plano Diretor e prevenção de desastres.** Revista Téchne, ed. 180, ano 20, mar. 2012.

CERRI, L. E. S.; AKIOSSI, A.; AUGUSTO FILHO, O.; ZAINE, J. E. **Cartas e mapas geotécnicos de áreas urbanas: reflexões sobre as escalas de trabalho e proposta de elaboração com o emprego do método de detalhamento progressivo.** In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 8, 1996, Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: ABGE, 1996, v.2, p. 537-548.

PRANDINI, F. L.; NAKAZAWA, V. A.; FREITAS, C. G. L.; DINIZ, N. C. **Cartografia geotécnica nos planos diretores regionais e municipais.** In: BITAR, O. Y. (Coord.). *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. São Paulo: ABGE/IPT, 1995. p. 187-202.

SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G. **Guia para elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais.** Editado pelos autores. Brasília, 2014. 68 pag.

ANEXO I – TABELA SÍNTESE DO RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

Amostra	w (%)	GS	Argila (%)	Silte (%)	Areia Fina (%)	Areia Média (%)	Areia Grossa (%)	Pedre-gulho (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Plasticidade	SUCS	Trabalhabilidade como material de construção	Permeabilidade quando compactado	Resistencia compactada e saturada	Compressibilidade compactada e saturada	Valor como Fundação	Caracteristica de drenagem
A-01	16,1	2,53	48	13	20	18	1	0	51	32	19	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má
A-02	10,9	2,55	6	30	47	11	1	4	-	-	-	Não plastico	-	-	-	-	-	-	-
A-03	63,4	2,53	65	28	6	0	0	0	70	52	18	Muito Alta	OH	Má	Semipermeável	Baixa	Alta	Má	Má
A-04	14,4	2,53	32	19	24	21	3	0	40	26	14	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-05	15,2	2,59	34	27	16	16	7	0	53	32	21	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má
A-06	12,4	2,53	32	7	27	26	8	0	26	13	13	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-07	15,4	2,56	34	13	16	24	13	0	44	30	14	Média	SM	Regular	Semipermeável a permeável	Boa	Pequena	Má a boa	Regular a má
A-08	10,8	2,57	19	8	21	37	14	0	35	19	16	Média	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-09	14,7	2,57	41	7	23	23	6	0	40	21	19	Média	CL	Regular a boa	Impermeável	Regular	Média	Má a boa	Má
A-09A	16,8	2,65	33	21	18	20	8	0	44	29	15	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-10	23,0	2,54	51	15	20	13	2	0	44	30	14	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-11	114,3	2,65	62	22	9	2	5	0	103	55	48	Extremamente elevada	OH	Má	Semipermeável	Baixa	Alta	Má	Má
A-12	4,6	2,51	2	16	15	36	32	0	29	16	13	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-13	18,5	2,54	15	36	45	4	0	0	40	31	9	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-14	23,5	2,62	50	10	17	18	5	0	49	29	20	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-15	21,6	2,65	48	19	14	14	6	0	59	33	26	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má
A-16	16,8	2,57	38	23	17	17	4	0	48	28	20	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-17	20,8	2,63	43	12	21	20	4	0	45	28	17	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-18	22,5	2,57	25	30	23	18	3	0	55	34	21	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má
A-19	15,4	2,53	19	26	21	24	11	0	39	25	14	Média	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-20	19,3	2,53	41	26	20	11	3	0	57	33	24	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má
A-21	8,1	2,53	6	10	16	39	29	0	43	24	19	Média	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-22	11,6	2,54	17	11	21	25	9	17	33	21	12	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-23	19,5	2,53	43	11	15	22	9	0	43	29	14	Média	ML	Regular	Semipermeável a permeável	Regular	Média	Muito má	Regular a má
A-24	13,9	2,53	23	9	29	31	8	0	34	17	17	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-25	12,7	2,52	15	14	24	31	16	0	33	19	14	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-26	16,2	2,58	14	13	20	41	11	0	31	19	12	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-27	18,1	2,55	27	11	20	28	14	0	48	24	24	Media	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-28	17,2	2,58	16	15	18	39	12	0	33	22	11	Baixa	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-29	13,5	2,57	17	26	30	25	2	0	37	28	9	Média	SM	Regular	Semipermeável a permeável	Boa	Pequena	Má a boa	Regular a má
A-30	9,9	2,58	16	11	24	33	16	0	41	22	19	Média	SC	Boa	Semipermeável a impermeável	Regular a boa	Pequena	Má a boa	Má
A-31	21,8	2,59	37	21	21	15	5	0	61	33	28	Alta	MH	Má	Semipermeável a permeável	Baixa a regular	Alta	Má	Regular a má

1- Fonte: Bodó e Jones (2017)

2- Não foi possível classificar de acordo com SUCS

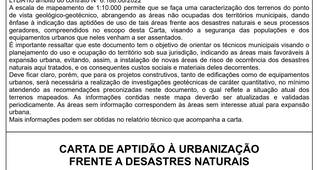
3- Propriedades inferidas a partir da classificação SUCS

ANEXO II – CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO

SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoeletricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos, residuais e depósitos de coluviões que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do selecionamento do material e da espessura dos depósitos.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações, Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
221,57	66	32	32



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, as quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.188.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:25.000

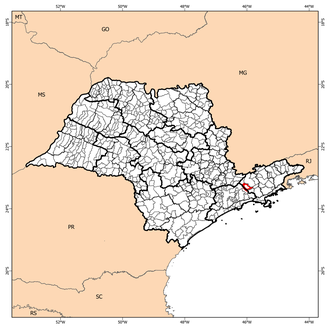
0 0,5 1 2 KM

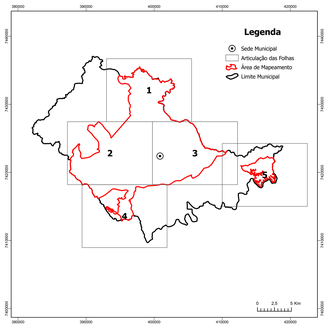
Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W. Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

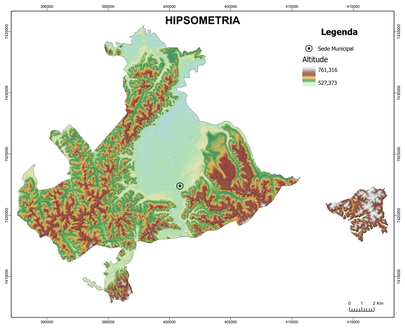
JANEIRO DE 2024

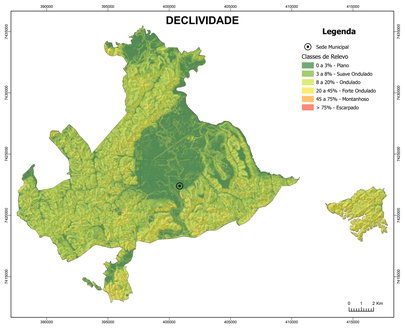
Geoiá Mapas digitais para o aerolevantamento

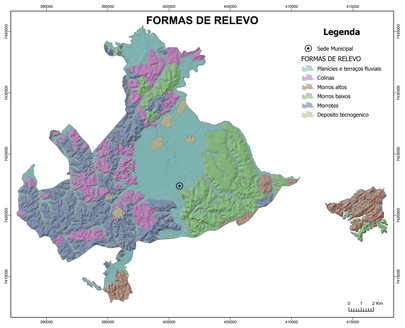
Prefeitura de JACAREÍ







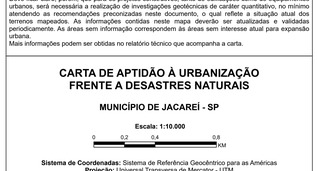




SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoelétricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos residuais e depósitos de colúvios que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do seleciona mento do material e da espessura dos depósitos.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
39,54	5	4	4



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.188.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:10.000

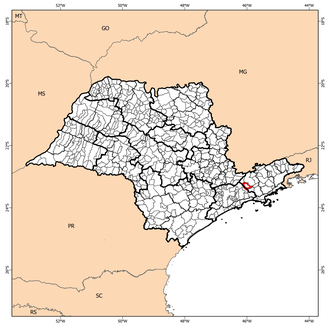
0 0,2 0,4 0,8 KM

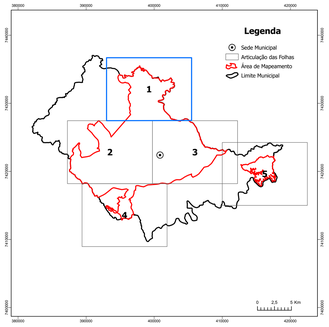
Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W. Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

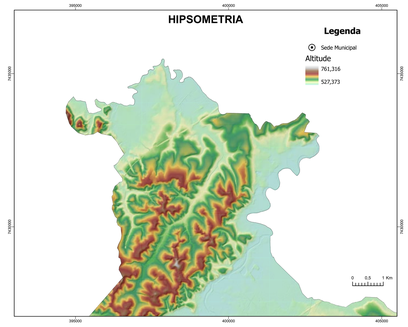
JANEIRO DE 2024

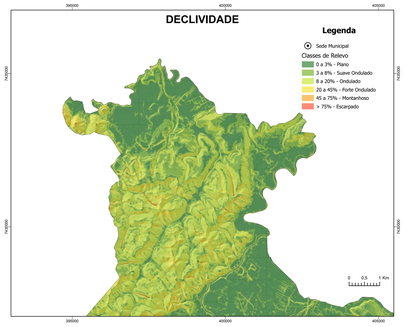
Geoiá e Geotecnologias

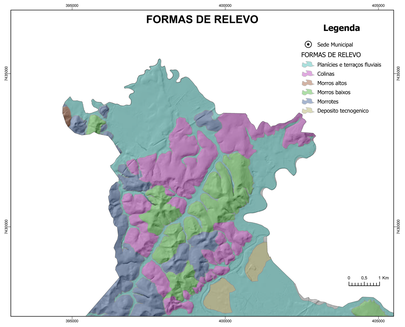
Prefeitura de JACAREÍ







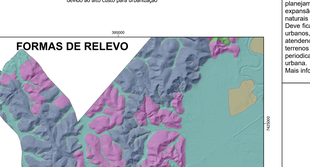


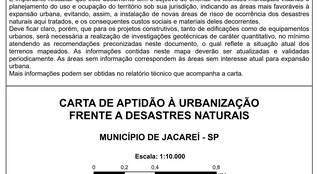


SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, físicos, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoelétricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos residuais e depósitos de colúvios que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do teor de mono e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos macigos; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
88,38	19	8	8





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.188.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:10.000

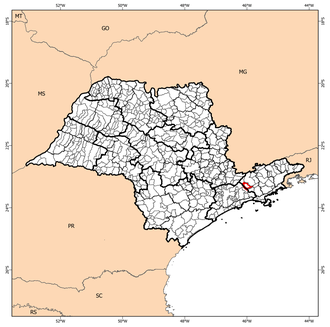
0 0,2 0,4 0,8 KM

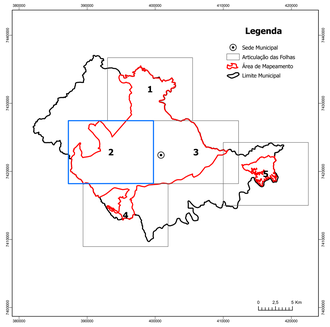
Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W. Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

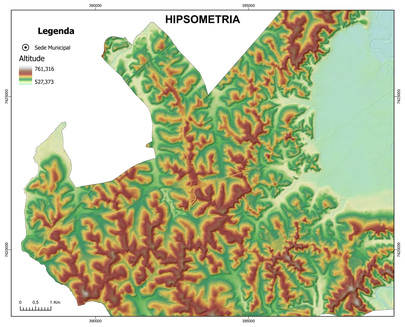
JANEIRO DE 2024

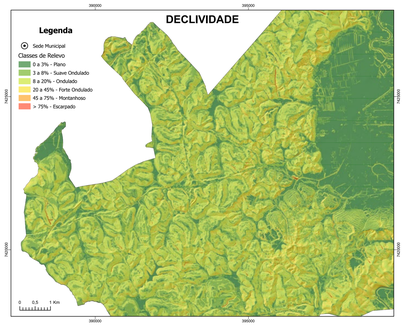
Geoiá e Geotecnologias

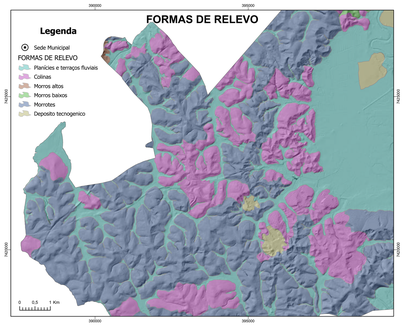
Prefeitura de JACAREÍ







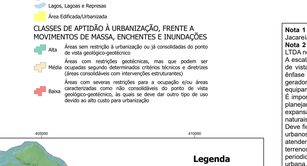


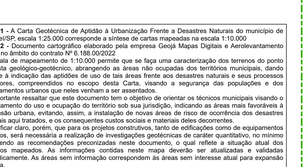


SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoelétricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos residuais e depósitos de colúvios que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do seleccionamento do material e da espessura dos depósitos.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidados de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
66,75	26	12	12





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.188.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:10.000

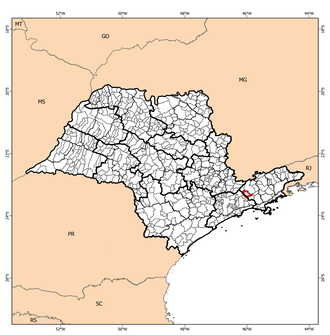
0 0,2 0,4 0,8 KM

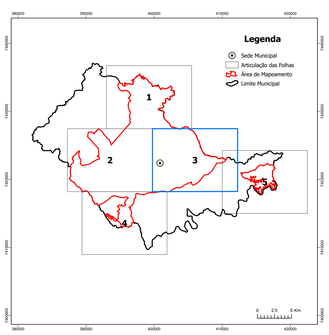
Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

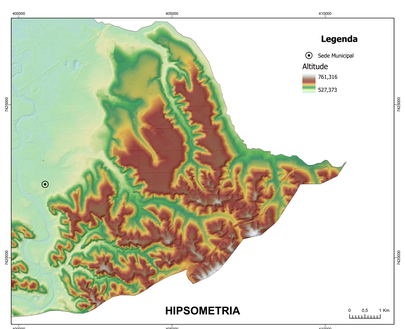
JANEIRO DE 2024

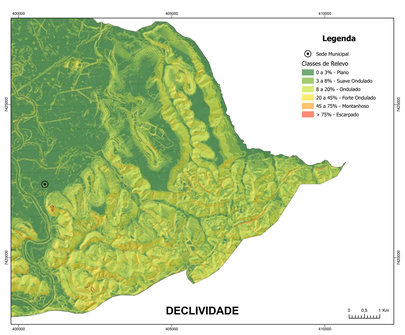
Geoiá e Aerolevantamento

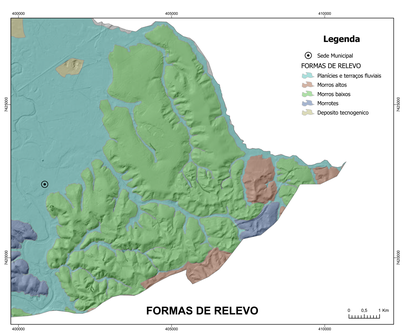
Prefeitura de JACAREÍ











SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio Índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoelétricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos residuais e depósitos de colúvios que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do seleciona mento do material e da espessura dos depósitos.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações. Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

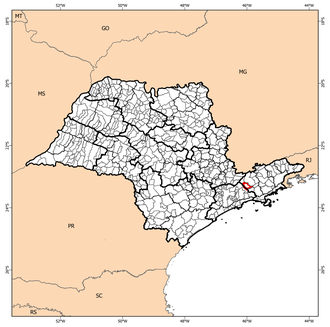
ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
15,84	5	4	4

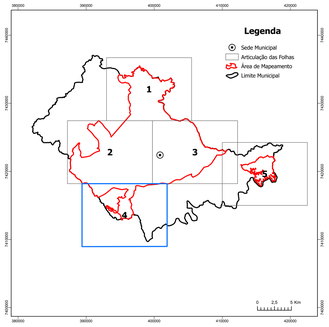
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

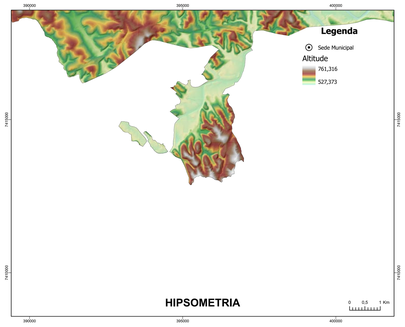
- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

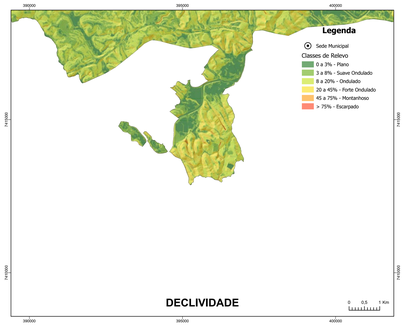
CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

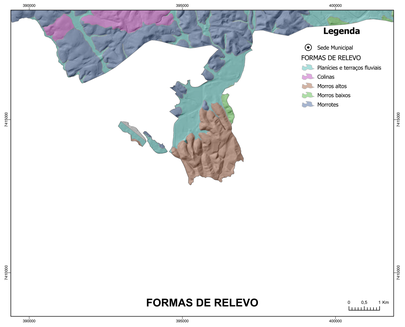
- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consoliadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização











Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.188.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:10.000

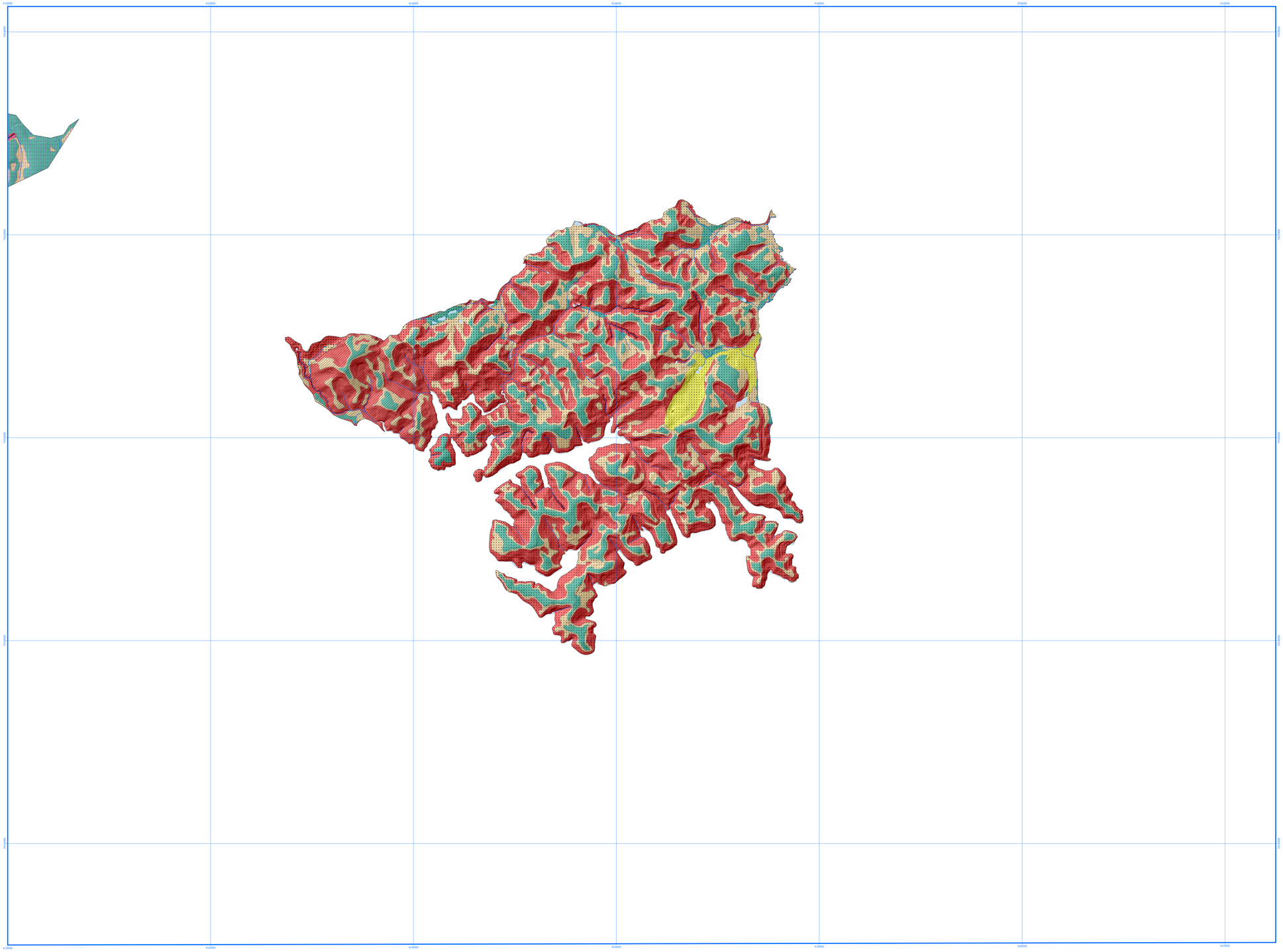
0 0,2 0,4 0,8 KM

Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator – UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W. Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

JANEIRO DE 2024

Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento

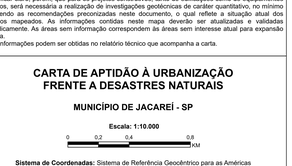
Prefeitura de JACAREÍ



SÍMBOLO	UNIDADE GEOTÉCNICA	DESCRIÇÃO	PROCESSOS POTENCIAIS (DESASTRES NATURAIS)	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	ESTUDOS E INVESTIGAÇÕES RECOMENDADAS PARA DETALHAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS TERRENOS
	Unidade geotécnica de depósitos aluvionares arenosos e areno-argilosos	Constituída por depósitos sedimentares quaternários com textura arenosa, siltosa e/ou areno-argilosa além de argilosa com material orgânico e raramente apresentando cascalhos. Apresentam-se em camadas ou lentes sub-horizontais, com espessura variando entre poucos metros até 1 a 2 dezenas de metros na região central da planície aluvial, gerando um relevo relativamente plano. Predominam os solos transportados Neossolos Flúvicos de tonalidades amarelas e cinzas com maior porcentagem de areias e baixo a médio índice de plasticidade e, os Gleissolos hidromórficos	- Enchentes - Alagamentos - Inundações - Solapamentos de margens - Recalques por adensamento.	Considerar a recorrência e magnitude das enchentes e enxurradas, antes de promover edificações nos terrenos. Manter e/ou expandir a cobertura vegetal e mata ciliar, contribuindo com a recarga de aquíferos e reduzindo o solapamento das margens e o assoreamento do canal (Lei 12.651 de 21/05/2012). Evitar contaminação do lençol freático. Onde pertinente, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos com retirada de amostras Shelby; Provas de carga nas argilas moles; Ensaios de caracterização, triaxiais, compressão e cisalhamento e avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Implementar sistema de monitoramento de eventos hidrológicos; Estudos de análise do período de retorno das chuvas e inundações. Estudos geofísicos (geoeletricidade) para detalhar níveis freáticos da unidade.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato argilítico, arenítico e arenítico-conglomerático	UG conformada por rochas sedimentares como argilitos, arenitos e arenitos-conglomeráticos além dos solos residuais e depósitos de colúvios que sobrepõem estas camadas. Os solos são predominantemente Latossolos vermelhos e vermelho-amarelos. A capacidade de suporte varia de baixa a média, dependendo do selecionamento do material e da espessura dos depósitos.	-Rastejos - Erosões laminares	Evitar cortes superiores a 5 m de altura sem estudos geotécnicos prévios, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012, considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento. Potencial para extração de areias.	Sondagens a percussão com SPT. Ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade da cobertura e de taludes tanto de solo quanto de rocha inalterada. Estudos de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para áreas de urbanização restrita, de baixa aptidão; Estudos para implantação de infraestrutura para prevenção de riscos; Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica residual/coluvial com substrato de gnaisse e migmatito, anfibolito	UG constituída por rochas metamórficas de alto grau, como orto e paragnaisses em alguns casos migmatizados, anfibolitos e migmatitos capeados por solos residuais bem desenvolvidos de Argissolos vermelho-amarelos e vermelhos homogêneos. Os níveis saprolíticos nesta unidade são caracterizados pela sua heterogeneidade vertical e horizontal, de acordo ao nível de alteração apresenta-se muitas vezes friáveis	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento, das investigações geológico-geotécnicas necessárias a fim de fornecer subsídio à ocupação urbana de forma segura; preservar e recuperar a vegetação das encostas; evitar a ocupação mediante processo de cortes e/ou aterros. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Potencial para extração de agregados e brita.	Sondagens a percussão com SPT e sondagens mistas; Amostragem para realização de ensaios geotécnicos de avaliação da estabilidade dos taludes; Instrumentação geotécnica nas encostas e nos taludes para monitoramento da estabilidade; Em caso de aberturas de estradas e rodovias, realizar análise cinemática de movimento nos taludes em que houver exposição de rocha; Desenvolver estudos geológico-geotécnicos, por meio de sondagens e ensaios geotécnicos, para avaliar a viabilidade e necessidade de obra. Investigações geofísicas.
	Unidade geotécnica Residual/coluvial com substrato de xistos	É conformada por material incosolidado de Latossolo vermelho e vermelho-amarelo e menos frequente Argissolos, depósitos coluvionares suprajacente ao horizonte saprolítico e a rocha inalterada de xistos feldespáticos do Terreno Embú. O solo desta unidade varia em profundidade de 1 a 7 metros visto em afloramento podendo ser ainda maior.	- Rastejo - Deslizamentos -Erosão laminar	Evitar cortes superiores a 5 m de altura, em encostas com inclinações maiores que 15 graus. Evitar ocupações em áreas abaixo de maciços rochosos fraturados. Manter e promover, sempre que possível, a cobertura vegetal dos terrenos, aplicando a Lei 12.651 de 21/05/2012 considerando também as indicações para áreas em topos de morro e alagáveis. Onde permitido e indicado, detalhamento, em escala apropriada e de acordo com a fase de implantação do empreendimento.	Monitoramento da estabilidade geotécnica dos maciços; Investigação de horizonte de solo com capacidade de suporte à carga pretendida, no mínimo ensaios SPT; Necessidade de implantação de infraestruturas para instalação de fundações; Investigações geofísicas.

ESTATÍSTICAS

ÁREA MAPEADA (KM²)	PONTOS DE CAMPO	AMOSTRAS ANALISADAS	SONDAGENS A TRADO
11,30	11	4	4



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Pontos de Campo
- Pontos de Amostragem
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Área Edificada/Urbanizada

CLASSES DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO, FRENTE A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

- Alta — Áreas sem restrição à urbanização ou já consolidadas do ponto de vista geológico-geotécnico
- Média — Áreas com restrições geotécnicas, mas que podem ser ocupadas segundo determinados critérios técnicos e diretrizes (áreas consolidáveis com intervenções estruturantes)
- Baixa — Áreas com severas restrições para a ocupação e/ou áreas caracterizadas como não consolidáveis do ponto de vista geológico-geotécnico, às quais se deve dar outro tipo de uso devido ao alto custo para urbanização

Nota 1 - A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização Frente a Desastres Naturais do município de Jacareí/SP, escala 1:25.000 corresponde a síntese de cartas mapeadas na escala 1:10.000
Nota 2 - Documento cartográfico elaborado pela empresa Geoiá Mapas Digitais e Aerolevantamento LTDA no âmbito do contrato Nº 6.180.00/2022
A escala de mapeamento de 1:10.000 permite que se faça uma caracterização dos terrenos do ponto de vista geológico-geotécnico, abrangendo as áreas não ocupadas dos territórios municipais, dando ênfase à indicação das aptidões de uso de tais áreas frente aos desastres naturais e seus processos geradores, compreendidos no escopo desta Carta, visando a segurança das populações e dos equipamentos urbanos que neles venham a ser assentados.
É importante ressaltar que este documento tem o objetivo de orientar os técnicos municipais visando o planejamento do uso e ocupação do território sob sua jurisdição, indicando as áreas mais favoráveis à expansão urbana, evitando, assim, a instalação de novas áreas de risco de ocorrência dos desastres naturais aqui tratados, e os consequentes custos sociais e materiais deles decorrentes.
Deve ficar claro, porém, que para os projetos construtivos, tanto de edificações como de equipamentos urbanos, será necessária a realização de investigações geotécnicas de caráter quantitativo, no mínimo atendendo as recomendações preconizadas neste documento, o qual reflete a situação atual dos terrenos mapeados. As informações contidas neste mapa deverão ser atualizadas e validadas periodicamente. As áreas sem informação correspondem às áreas sem interesse atual para expansão urbana.
Mais informações podem ser obtidas no relatório técnico que acompanha a carta.

CARTA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO FRENTE A DESASTRES NATURAIS

MUNICÍPIO DE JACAREÍ - SP

Escala: 1:10.000

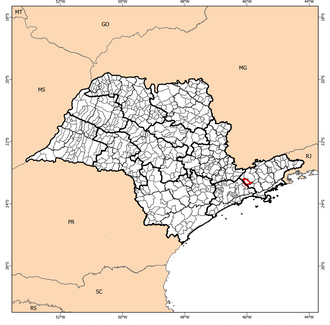
0 0,2 0,4 0,8 KM

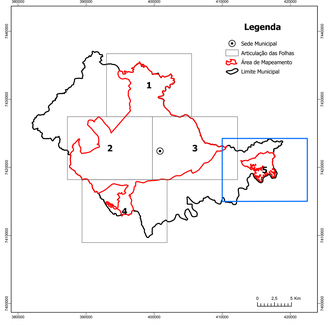
Sistema de Coordenadas: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Meridiano Central: 45° W. Gr.
Unidades: Metros
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45° W Gr., acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

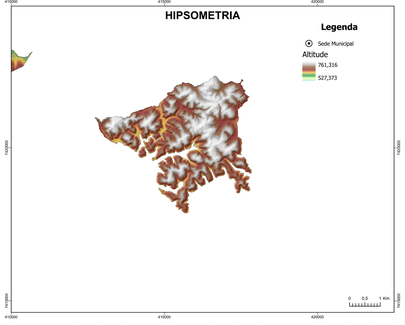
JANEIRO DE 2024

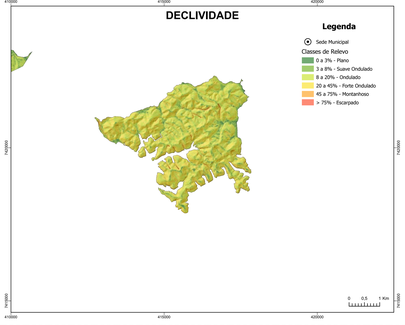
Geoiá Mapas digitais e aerolevantamentos

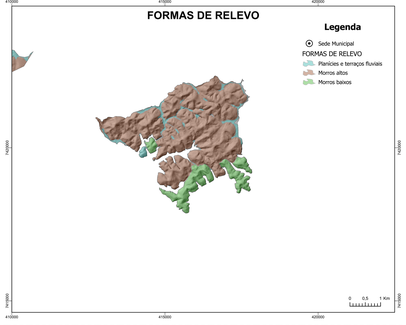
Prefeitura de JACAREÍ











ANEXO III – RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-01** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 01 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	25	104	111
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	111,15	101,22	97,56
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	109,04	99,62	96,05
PESO DA CÁPSULA (g)	24,27	27,30	29,14
PESO DA ÁGUA (g)	2,11	1,60	1,51
PESO DO SOLOS SECO (g)	84,77	72,32	66,91
TEOR DE UMIDADE (%)	2,49%	2,21%	2,26%
TEOR MÉDIO (%)	2,32%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	2228,05
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	2228,05
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	2177,54
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	2177,54

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	68,41

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,534 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	2177,54	100,0%
38	1 1/2"	0,00	2177,54	100,0%
25	1"	0,00	2177,54	100,0%
19	3/4"	0,00	2177,54	100,0%
9,5	3/8"	0,00	2177,54	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	2177,54	100,0%
2	Nº 10	0,00	2177,54	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,08	68,33	99,88%	99,9%
0,6	Nº 30	0,80	67,61	98,83%	98,8%
0,42	Nº 40	3,81	64,60	94,43%	94,4%
0,25	Nº 60	9,76	58,65	85,73%	85,7%
0,15	Nº 100	15,65	52,76	77,12%	77,1%
0,075	Nº 200	23,29	45,12	65,96%	66,0%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	24,8	1,0300	-1,0040	0,0260	15,36	0,0742	62,7%
21/set	1	24,8	1,0290	-1,0040	0,0250	15,55	0,0528	60,3%
21/set	2	24,8	1,0280	-1,0040	0,0240	15,73	0,0375	57,9%
21/set	4	24,8	1,0270	-1,0040	0,0230	15,92	0,0267	55,5%
21/set	8	24,6	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0189	55,3%
21/set	15	24,3	1,0270	-1,0042	0,0228	15,95	0,0139	55,1%
21/set	30	24,3	1,0270	-1,0042	0,0228	15,95	0,0098	55,1%
21/set	60	23,9	1,0260	-1,0043	0,0217	16,15	0,0070	52,4%
21/set	120	23,4	1,0260	-1,0044	0,0216	16,18	0,0050	52,0%
21/set	240	23,2	1,0260	-1,0045	0,0215	16,19	0,0035	51,9%
21/set	480	23,2	1,0250	-1,0045	0,0205	16,38	0,0025	49,5%
22/set	1440	23,2	1,0240	-1,0045	0,0195	16,56	0,0015	47,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

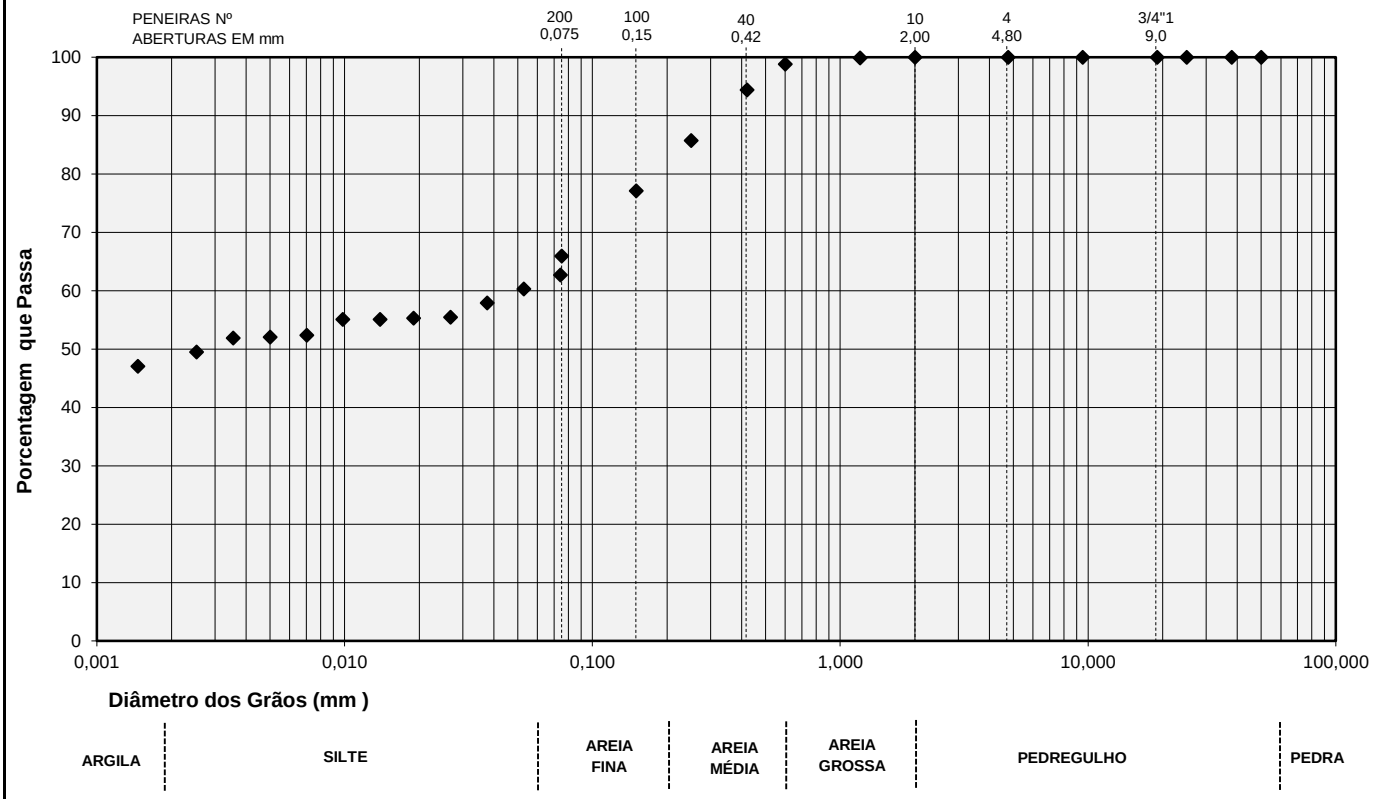
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-01** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 01 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
48%	13%	20%	18%	1%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,86	24,2	677,48	48,87	19,24	2,532	**2,534**
29 -	647,85	24,2	677,50	48,87	19,21	2,536	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 51 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 32 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 19 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 94 %

Nº 200 (0,075 mm) = 66 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (11,5)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-01** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 01 | Profundidade: 0 a 0 m

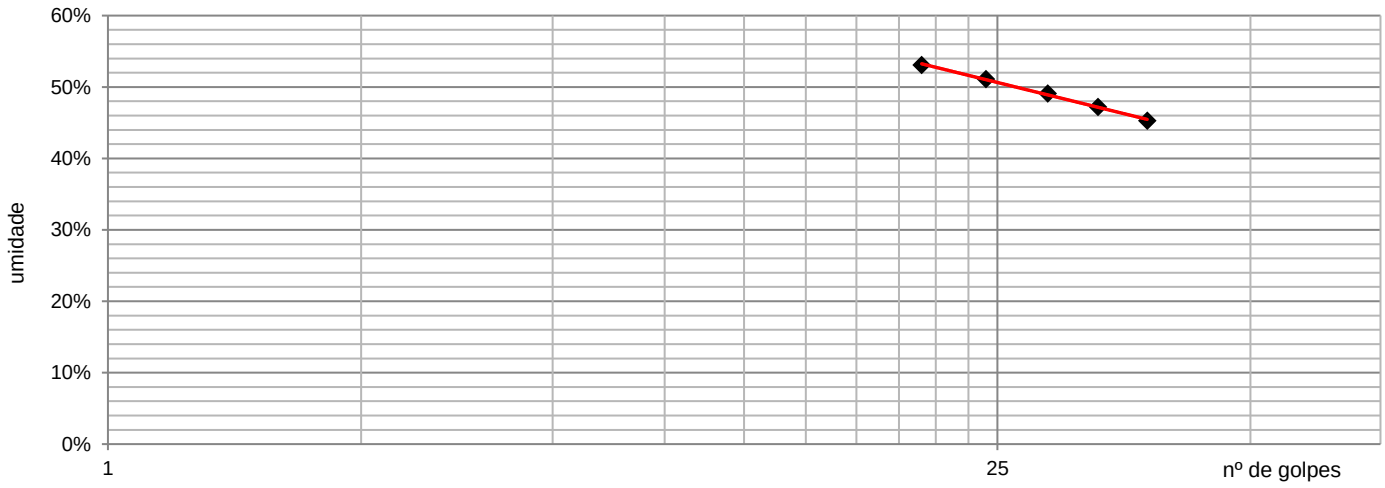
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	12	365	1351	175	280
Nª DE GOLPES	43	36	30	24	19
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	22,67	22,87	22,17	22,47	24,08
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	19,5	19,5	18,89	18,98	19,98
PESO DA CÁPSULA (g)	12,5	12,35	12,21	12,15	12,26
PESO DA ÁGUA (g)	3,17	3,37	3,28	3,49	4,10
PESO DO SOLOS SECO (g)	7	7,15	6,68	6,83	7,72
TEOR DE UMIDADE (%)	45,30%	47,20%	49,10%	51,10%	53,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1405	49	223	1331	452
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,97	13,39	13,51	14,85	14,56
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,29	12,85	12,8	14,27	13,87
PESO DA CÁPSULA (g)	12,19	11,17	10,58	12,47	11,7
PESO DA ÁGUA (g)	0,68	0,54	0,71	0,58	0,69
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,1	1,68	2,22	1,8	2,17
TEOR DE UMIDADE (%)	32,20%	31,90%	32,10%	32,10%	31,80%
	32,20%	31,90%	32,10%	32,10%	31,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 51 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 32 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 19 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-01** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 1 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1027	142	177
Solo+Tara+Agua (g)	99,07	99,40	87,88
Solo+Tara (g)	89,03	89,38	78,91
Tara da Cápsula (g)	26,39	25,44	24,6
Teor de Umidade (%)	16,0	15,7	16,5
Teor de umidade Medio (%)	16,1		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-02** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 02 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	161	123	155
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	113,92	88,69	110,71
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	113,02	88,03	109,85
PESO DA CÁPSULA (g)	23,88	26,60	24,43
PESO DA ÁGUA (g)	0,90	0,66	0,86
PESO DO SOLOS SECO (g)	89,14	61,43	85,42
TEOR DE UMIDADE (%)	1,01%	1,07%	1,01%
TEOR MÉDIO (%)	1,03%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	2005,00
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	85,11
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1919,89
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1900,31
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1985,42

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,29

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,547 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1985,42	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1985,42	100,0%
25	1"	0,00	1985,42	100,0%
19	3/4"	9,16	1976,26	99,5%
9,5	3/8"	42,66	1942,76	97,9%
4,75	Nº 4	67,86	1917,56	96,6%
2	Nº 10	85,11	1900,31	95,7%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,26	69,03	99,62%	95,4%
0,6	Nº 30	1,07	68,22	98,46%	94,2%
0,42	Nº 40	1,42	67,87	97,95%	93,8%
0,25	Nº 60	4,41	64,88	93,64%	89,6%
0,15	Nº 100	12,55	56,74	81,89%	78,4%
0,075	Nº 200	37,83	31,46	45,40%	43,5%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	23,6	1,0220	-1,0044	0,0176	16,91	0,0750	40,1%
21/set	1	23,6	1,0200	-1,0044	0,0156	17,28	0,0562	35,5%
21/set	2	23,6	1,0170	-1,0044	0,0126	17,84	0,0404	28,7%
21/set	4	23,6	1,0150	-1,0044	0,0106	18,21	0,0288	24,1%
21/set	8	23,4	1,0140	-1,0044	0,0096	18,40	0,0206	21,7%
21/set	15	23,2	1,0130	-1,0045	0,0085	18,60	0,0151	19,3%
21/set	30	23,0	1,0120	-1,0046	0,0074	18,80	0,0108	16,9%
21/set	60	22,8	1,0110	-1,0046	0,0064	18,99	0,0077	14,5%
21/set	120	22,5	1,0100	-1,0047	0,0053	19,19	0,0055	12,0%
21/set	240	22,1	1,0090	-1,0048	0,0042	19,40	0,0039	9,5%
21/set	480	21,9	1,0080	-1,0049	0,0031	19,60	0,0028	7,1%
22/set	1440	21,8	1,0070	-1,0049	0,0021	19,79	0,0016	4,8%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

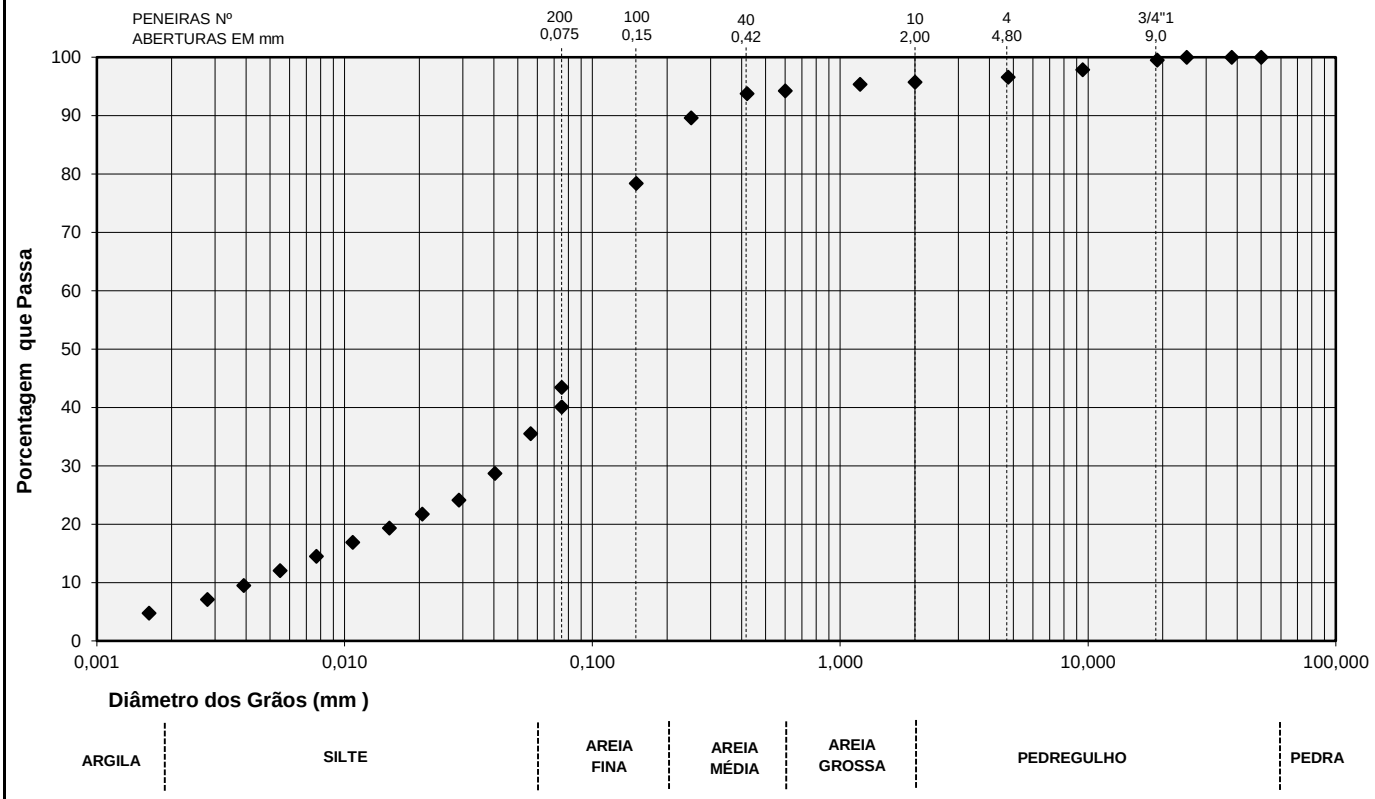
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-02** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 02 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
6%	30%	48%	11%	1%	4%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,34	24,2	694,43	49,49	19,40	2,544	**2,547**
31 -	664,32	24,2	694,45	49,49	19,36	2,549	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = NL %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = NP %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = NP %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 97 %

Nº 10 (2,0 mm)= 96 %

Nº40 (0,42 mm)= 94 %

Nº 200 (0,075 mm) = 43 %

HRB-AASHTO (IG)

A-4 (1,7)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-02** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 02 | Profundidade: 0 a 0 m

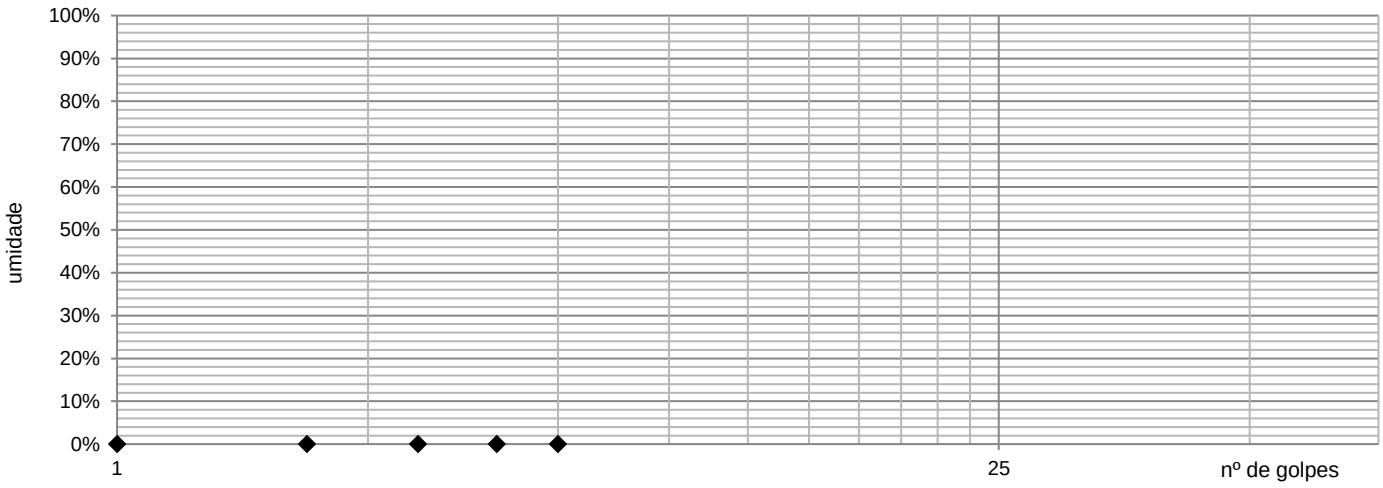
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia | [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº					
Nª DE GOLPES					
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)					
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)					
PESO DA CÁPSULA (g)					
PESO DA ÁGUA (g)					
PESO DO SOLOS SECO (g)					
TEOR DE UMIDADE (%)					



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia | [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº					
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)					
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)					
PESO DA CÁPSULA (g)					
PESO DA ÁGUA (g)					
PESO DO SOLOS SECO (g)					
TEOR DE UMIDADE (%)					

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): NL %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): NP %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): NP %

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-02** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 2 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1395	1270	95
Solo+Tara+Agua (g)	77,00	70,44	86,70
Solo+Tara (g)	72,42	65,88	80,83
Tara da Cápsula (g)	28,1	26,03	27,2
Teor de Umidade (%)	10,3	11,4	10,9
Teor de umidade Medio (%)	10,9		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-03** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 03 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	51	1093	1395
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	81,46	74,02	72,50
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	75,84	68,90	67,72
PESO DA CÁPSULA (g)	29,00	26,34	28,10
PESO DA ÁGUA (g)	5,62	5,12	4,78
PESO DO SOLOS SECO (g)	46,84	42,56	39,62
TEOR DE UMIDADE (%)	12,00%	12,03%	12,06%
TEOR MÉDIO (%)	12,03%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1206,30
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1206,30
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1076,76
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1076,76

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	62,48

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,533 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1076,76	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1076,76	100,0%
25	1"	0,00	1076,76	100,0%
19	3/4"	0,00	1076,76	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1076,76	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1076,76	100,0%
2	Nº 10	0,00	1076,76	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,02	62,46	99,97%	100,0%
0,6	Nº 30	0,11	62,37	99,82%	99,8%
0,42	Nº 40	0,16	62,32	99,74%	99,7%
0,25	Nº 60	0,26	62,22	99,58%	99,6%
0,15	Nº 100	0,38	62,10	99,39%	99,4%
0,075	Nº 200	1,18	61,30	98,11%	98,1%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	24,6	1,0400	-1,0041	0,0359	13,52	0,0698	95,0%
21/set	1	24,6	1,0390	-1,0041	0,0349	13,70	0,0497	92,3%
21/set	2	24,6	1,0380	-1,0041	0,0339	13,89	0,0354	89,7%
21/set	4	24,6	1,0380	-1,0041	0,0339	13,89	0,0250	89,7%
21/set	8	24,6	1,0370	-1,0041	0,0329	14,08	0,0178	87,0%
21/set	15	24,6	1,0360	-1,0041	0,0319	14,26	0,0131	84,4%
21/set	30	24,6	1,0350	-1,0041	0,0309	14,45	0,0093	81,7%
21/set	60	24,5	1,0340	-1,0041	0,0299	14,64	0,0066	79,0%
21/set	120	24,6	1,0320	-1,0041	0,0279	15,00	0,0047	73,8%
21/set	240	24,7	1,0310	-1,0041	0,0269	15,18	0,0034	71,2%
21/set	480	24,7	1,0290	-1,0041	0,0249	15,55	0,0024	66,0%
22/set	1440	24,7	1,0280	-1,0041	0,0239	15,74	0,0014	63,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

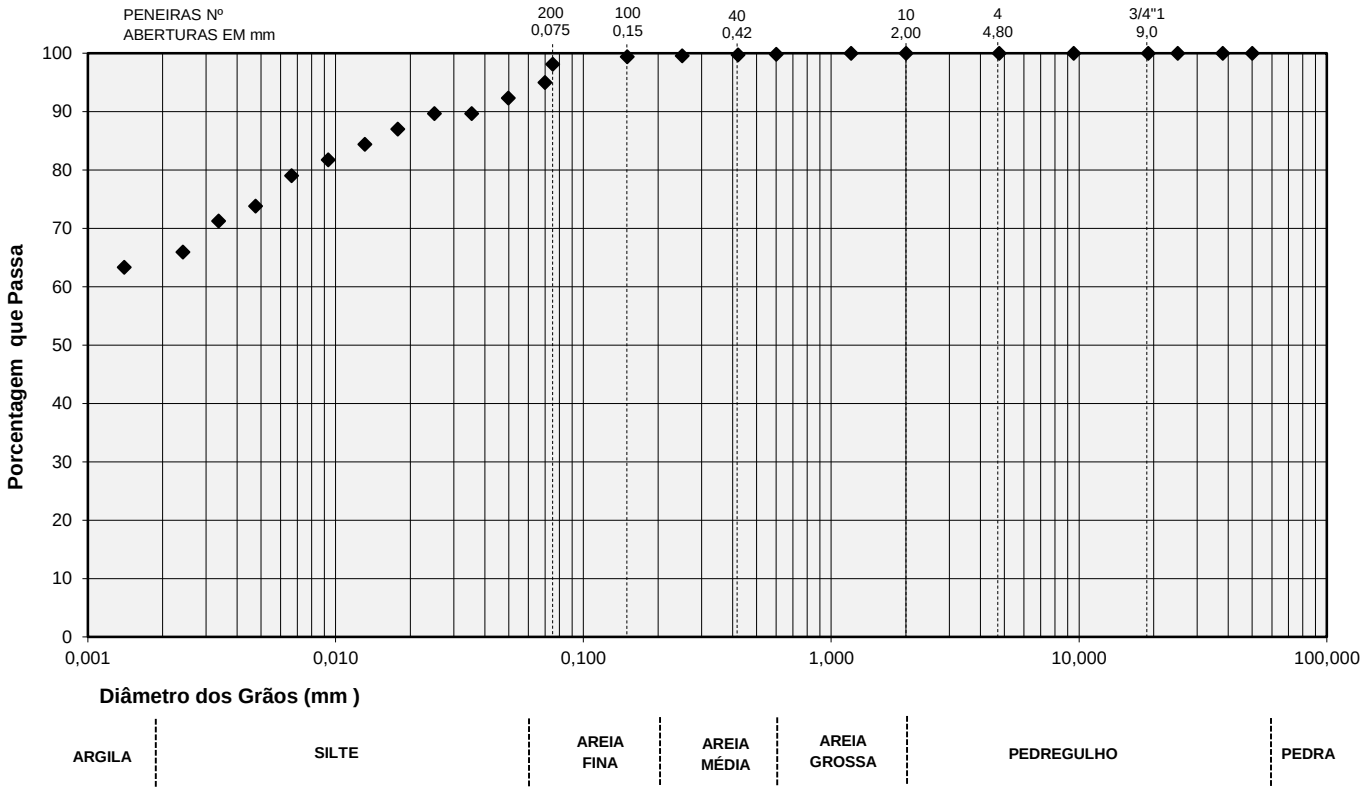
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-03** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 03 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
65%	28%	6%	0%	0%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
30 -	650,45	24,6	677,48	44,63	17,60	2,529	**2,533**
30 -	650,40	24,6	677,50	44,63	17,53	2,538	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 70 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 52 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 18 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 100 %

Nº 200 (0,075 mm) = 98 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (15,2)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-03** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 03 | Profundidade: 0 a 0 m

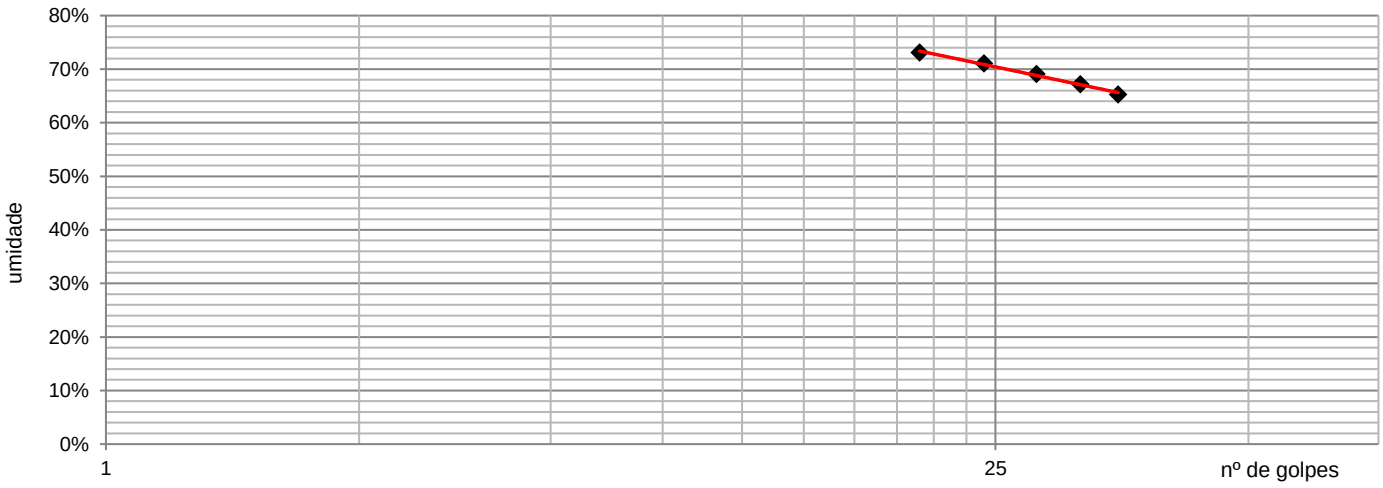
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	326	554	1387	193	518
Nª DE GOLPES	39	34	29	24	19
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,96	17,65	18,80	18,35	19,10
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,84	15,37	16,78	16,16	16,2
PESO DA CÁPSULA (g)	10,59	11,97	13,85	13,08	12,23
PESO DA ÁGUA (g)	2,12	2,28	2,02	2,19	2,90
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,25	3,4	2,93	3,08	3,97
TEOR DE UMIDADE (%)	65,30%	67,20%	69,10%	71,10%	73,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1371	62	101	448	2
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,26	12,63	13,54	14,00	15,30
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,63	12,23	12,85	13,53	14,64
PESO DA CÁPSULA (g)	12,43	11,45	11,53	12,63	13,37
PESO DA ÁGUA (g)	0,63	0,40	0,69	0,47	0,66
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,2	0,78	1,32	0,9	1,27
TEOR DE UMIDADE (%)	52,20%	51,90%	52,10%	52,10%	51,80%
	52,20%	51,90%	52,10%	52,10%	51,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 70 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 52 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 18 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-03** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 3 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1135	274	415
Solo+Tara+Agua (g)	78,90	78,10	63,17
Solo+Tara (g)	58,59	58,01	44,92
Tara da Cápsula (g)	26,74	25,29	16,81
Teor de Umidade (%)	63,8	61,4	64,9
Teor de umidade Medio (%)	63,4		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-04** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 04 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	452	159	679
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	104,39	95,44	80,80
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	103,62	94,74	80,25
PESO DA CÁPSULA (g)	31,50	24,40	26,04
PESO DA ÁGUA (g)	0,77	0,70	0,55
PESO DO SOLOS SECO (g)	72,12	70,34	54,21
TEOR DE UMIDADE (%)	1,07%	1,00%	1,01%
TEOR MÉDIO (%)	1,03%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	2209,25
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	2209,25
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	2186,82
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	2186,82

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,29

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,527 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	2186,82	100,0%
38	1 1/2"	0,00	2186,82	100,0%
25	1"	0,00	2186,82	100,0%
19	3/4"	0,00	2186,82	100,0%
9,5	3/8"	0,00	2186,82	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	2186,82	100,0%
2	Nº 10	0,00	2186,82	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,42	68,87	99,39%	99,4%
0,6	Nº 30	2,41	66,88	96,52%	96,5%
0,42	Nº 40	4,62	64,67	93,33%	93,3%
0,25	Nº 60	12,67	56,62	81,71%	81,7%
0,15	Nº 100	21,12	48,17	69,52%	69,5%
0,075	Nº 200	28,83	40,46	58,39%	58,4%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	24,7	1,0270	-1,0041	0,0229	15,92	0,0750	54,8%
21/set	1	24,7	1,0250	-1,0041	0,0209	16,29	0,0542	50,0%
21/set	2	24,7	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0386	47,6%
21/set	4	24,7	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0273	47,6%
21/set	8	24,8	1,0230	-1,0040	0,0190	16,66	0,0194	45,3%
21/set	15	24,8	1,0230	-1,0040	0,0190	16,66	0,0141	45,3%
21/set	30	24,7	1,0220	-1,0041	0,0179	16,85	0,0101	42,9%
21/set	60	24,7	1,0210	-1,0041	0,0169	17,03	0,0072	40,5%
21/set	120	24,9	1,0200	-1,0040	0,0160	17,21	0,0051	38,2%
21/set	240	24,9	1,0190	-1,0040	0,0150	17,39	0,0036	35,8%
21/set	480	24,9	1,0180	-1,0040	0,0140	17,58	0,0026	33,5%
22/set	1440	24,9	1,0170	-1,0040	0,0130	17,76	0,0015	31,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

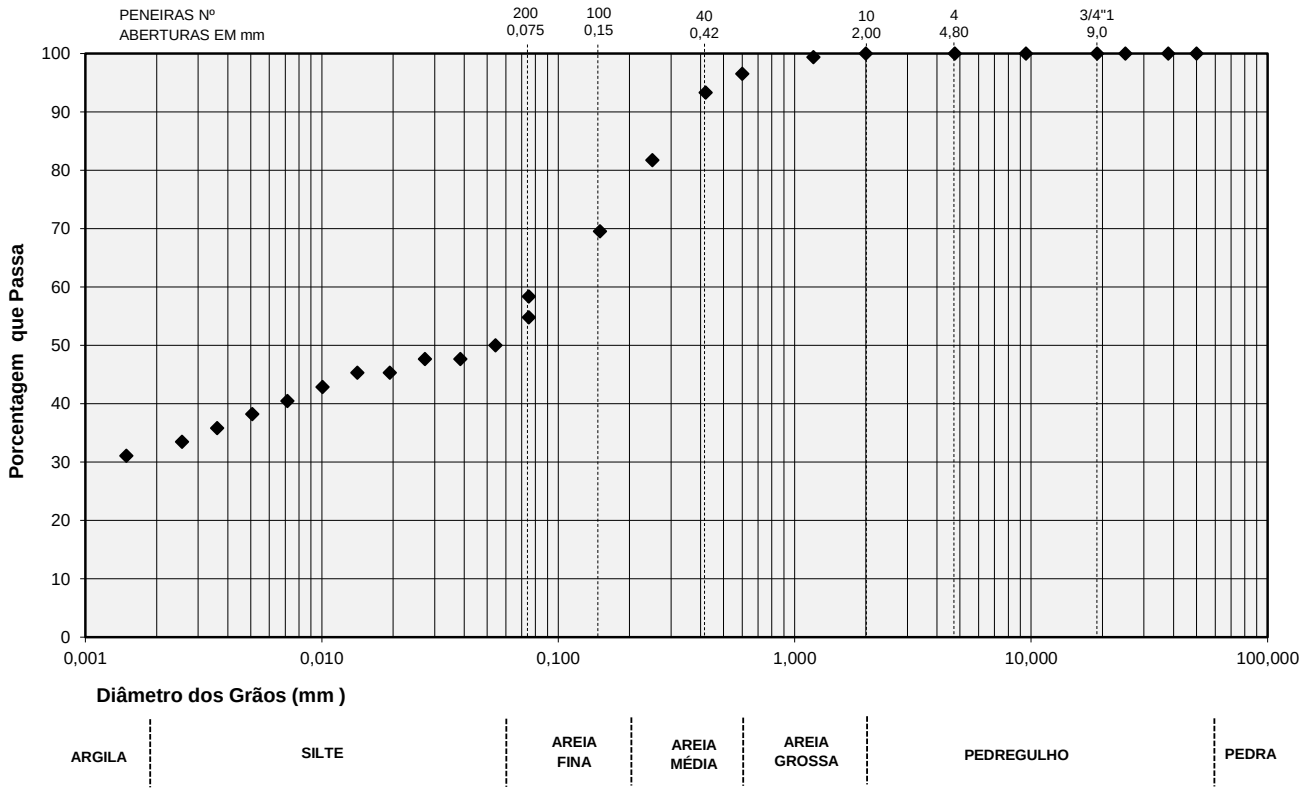
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-04** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 04 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
32%	19%	24%	21%	3%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
30 -	650,68	24,1	680,60	49,49	19,57	2,522	**2,527**
30 -	650,63	24,1	680,63	49,49	19,49	2,532	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 40 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 26 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 93 %

Nº 200 (0,075 mm) = 58 %

HRB-AASHTO (IG)

A-6 (6,3)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-04** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 04 | Profundidade: 0 a 0 m

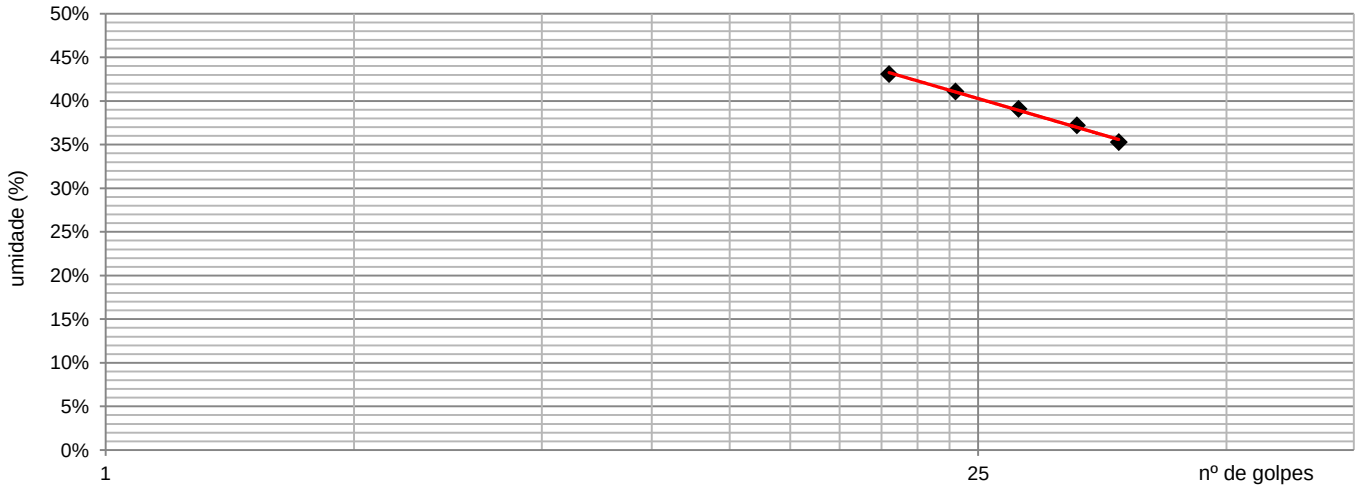
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	125	419	1357	341	1373
Nª DE GOLPES	42	36	29	23	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	21,20	20,15	20,56	18,32	23,15
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	19,08	17,86	18,34	15,92	20,25
PESO DA CÁPSULA (g)	13,08	11,71	12,66	10,09	13,53
PESO DA ÁGUA (g)	2,12	2,29	2,22	2,40	2,90
PESO DO SOLOS SECO (g)	6	6,15	5,68	5,83	6,72
TEOR DE UMIDADE (%)	35,30%	37,20%	39,10%	41,10%	43,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1400	53	248	496	560
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,52	14,95	14,79	13,34	14,29
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,84	14,39	14,08	12,74	13,6
PESO DA CÁPSULA (g)	12,24	12,21	11,36	10,44	10,93
PESO DA ÁGUA (g)	0,68	0,56	0,71	0,60	0,69
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,6	2,18	2,72	2,3	2,67
TEOR DE UMIDADE (%)	26,20%	25,90%	26,10%	26,10%	25,80%
	26,20%	25,90%	26,10%	26,10%	25,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	40 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	26 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-04** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 4 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	84	107	1432
Solo+Tara+Agua (g)	84,74	86,24	87,48
Solo+Tara (g)	78,02	78,83	80,01
Tara da Cápsula (g)	27,7	29,23	29,38
Teor de Umidade (%)	13,4	14,9	14,8
Teor de umidade Medio (%)	14,4		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-05** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 05 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	194	368	302
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	72,93	86,01	76,06
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	69,08	81,65	72,10
PESO DA CÁPSULA (g)	24,30	24,85	23,65
PESO DA ÁGUA (g)	3,85	4,36	3,96
PESO DO SOLOS SECO (g)	44,78	56,80	48,45
TEOR DE UMIDADE (%)	8,60%	7,68%	8,17%
TEOR MÉDIO (%)	8,15%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1259,70
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1259,70
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1164,78
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1164,78

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	64,73

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,589 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1164,78	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1164,78	100,0%
25	1"	0,00	1164,78	100,0%
19	3/4"	0,00	1164,78	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1164,78	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1164,78	100,0%
2	Nº 10	0,00	1164,78	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,96	63,77	98,52%	98,5%
0,6	Nº 30	4,66	60,07	92,80%	92,8%
0,42	Nº 40	7,35	57,38	88,64%	88,6%
0,25	Nº 60	12,73	52,00	80,33%	80,3%
0,15	Nº 100	16,94	47,79	73,83%	73,8%
0,075	Nº 200	21,46	43,27	66,84%	66,8%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,5	1,0290	-1,0041	0,0249	15,56	0,0736	62,6%
20/set	1	24,5	1,0280	-1,0041	0,0239	15,75	0,0524	60,1%
20/set	2	24,5	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0372	57,6%
20/set	4	24,5	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0263	57,6%
20/set	8	24,2	1,0260	-1,0042	0,0218	16,14	0,0188	54,9%
20/set	15	23,9	1,0260	-1,0043	0,0217	16,15	0,0138	54,6%
20/set	30	23,7	1,0240	-1,0044	0,0196	16,53	0,0099	49,4%
20/set	60	23,4	1,0220	-1,0044	0,0176	16,92	0,0071	44,2%
20/set	120	23,0	1,0210	-1,0046	0,0164	17,13	0,0051	41,4%
20/set	240	22,4	1,0200	-1,0047	0,0153	17,35	0,0036	38,4%
20/set	480	21,9	1,0190	-1,0049	0,0141	17,56	0,0026	35,6%
21/set	1440	21,8	1,0180	-1,0049	0,0131	17,75	0,0015	33,0%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

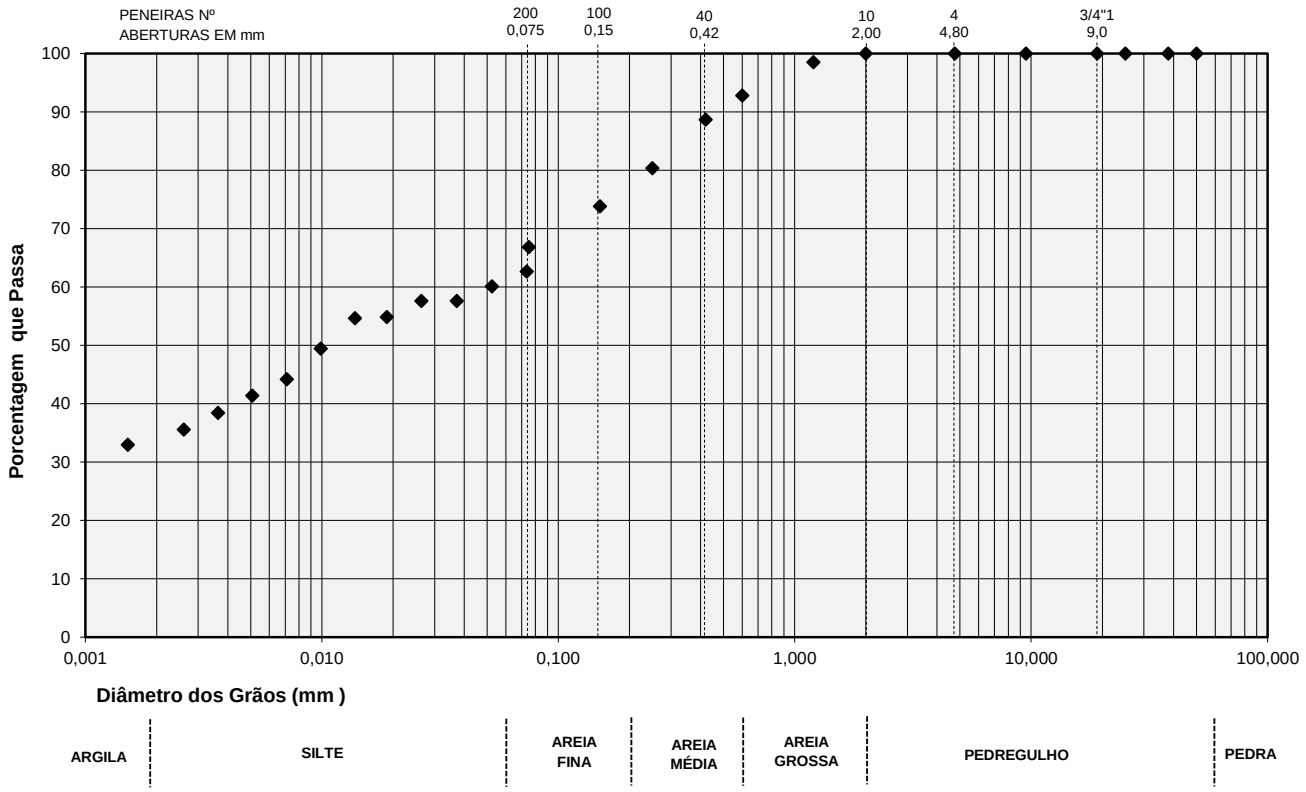
RELATÓRIO DE ENSAIO
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-05** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 05 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
34%	27%	16%	16%	7%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,72	25,4	676,14	46,23	17,81	2,587	**2,589**
29 -	647,71	25,4	676,16	46,23	17,78	2,591	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 53 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 32 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 21 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 89 %

Nº 200 (0,075 mm) = 67 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (12,8)

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-05** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 05 — Profundidade: 0 a 0 m

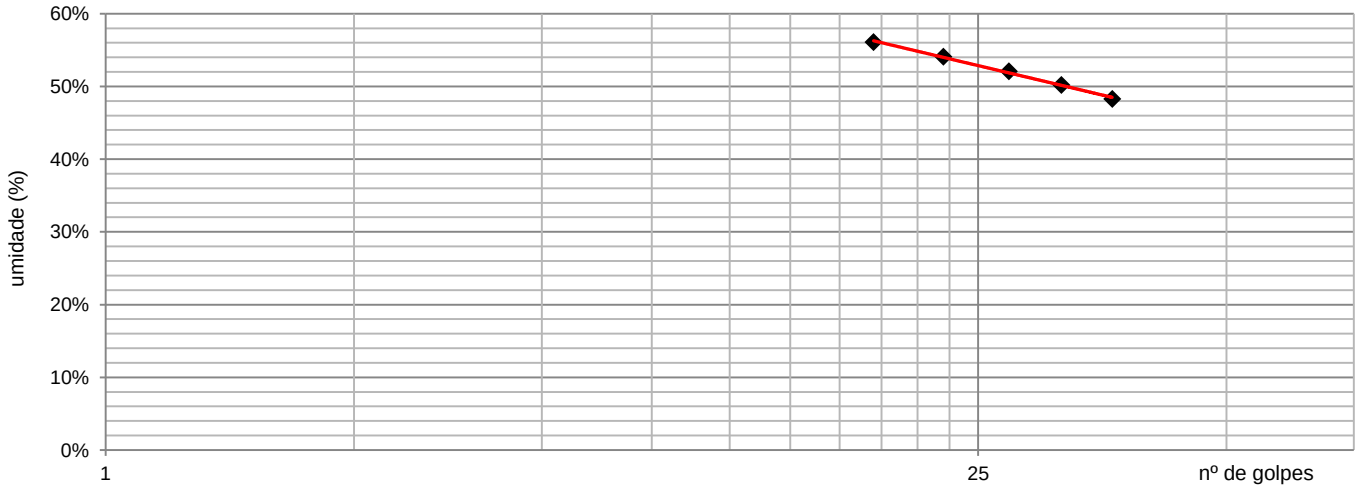
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	504	1366	1402	288	347
Nª DE GOLPES	41	34	28	22	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,69	17,98	17,11	17,59	18,74
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,95	16,1	15,4	15,73	16,32
PESO DA CÁPSULA (g)	11,35	12,35	12,12	12,3	12,00
PESO DA ÁGUA (g)	1,74	1,88	1,71	1,86	2,42
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,6	3,75	3,28	3,43	4,32
TEOR DE UMIDADE (%)	48,30%	50,20%	52,10%	54,10%	56,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1397	404	1325	1380	549
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,00	14,40	15,30	14,78	13,10
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,39	13,93	14,57	14,27	12,47
PESO DA CÁPSULA (g)	12,49	12,45	12,17	12,67	10,5
PESO DA ÁGUA (g)	0,61	0,47	0,73	0,51	0,63
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,9	1,48	2,4	1,6	1,97
TEOR DE UMIDADE (%)	32,20%	31,90%	30,42%	32,10%	31,80%
	32,20%	31,90%	30,42%	32,10%	31,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 53 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 32 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 21 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-05** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 5 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1154	1156	184
Solo+Tara+Agua (g)	102,96	100,61	107,13
Solo+Tara (g)	92,72	90,5	96,71
Tara da Cápsula (g)	26,76	25,9	24,53
Teor de Umidade (%)	15,5	15,7	14,4
Teor de umidade Medio (%)	15,2		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-06** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 06 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	86	1011	1462
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	97,13	84,96	99,08
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	94,94	83,12	96,83
PESO DA CÁPSULA (g)	28,35	27,42	29,23
PESO DA ÁGUA (g)	2,19	1,84	2,25
PESO DO SOLOS SECO (g)	66,59	55,70	67,60
TEOR DE UMIDADE (%)	3,29%	3,30%	3,33%
TEOR MÉDIO (%)	3,31%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1265,50
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1265,50
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1224,99
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1224,99

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	67,76

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,527 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1224,99	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1224,99	100,0%
25	1"	0,00	1224,99	100,0%
19	3/4"	0,00	1224,99	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1224,99	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1224,99	100,0%
2	Nº 10	0,00	1224,99	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,90	66,86	98,67%	98,7%
0,6	Nº 30	5,57	62,19	91,78%	91,8%
0,42	Nº 40	9,13	58,63	86,53%	86,5%
0,25	Nº 60	14,19	53,57	79,06%	79,1%
0,15	Nº 100	29,88	37,88	55,90%	55,9%
0,075	Nº 200	39,61	28,15	41,54%	41,5%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,1	1,0200	-1,0039	0,0161	17,20	0,0750	39,3%
20/set	1	25,1	1,0200	-1,0039	0,0161	17,20	0,0554	39,3%
20/set	2	25,1	1,0190	-1,0039	0,0151	17,38	0,0394	36,8%
20/set	4	25,1	1,0190	-1,0039	0,0151	17,38	0,0279	36,8%
20/set	8	25,0	1,0190	-1,0040	0,0150	17,39	0,0197	36,7%
20/set	15	24,8	1,0190	-1,0040	0,0150	17,40	0,0144	36,6%
20/set	30	24,7	1,0190	-1,0041	0,0149	17,41	0,0102	36,5%
20/set	60	24,5	1,0190	-1,0041	0,0149	17,42	0,0073	36,4%
20/set	120	24,2	1,0180	-1,0042	0,0138	17,62	0,0052	33,7%
20/set	240	24,1	1,0180	-1,0042	0,0138	17,62	0,0037	33,6%
20/set	480	24,0	1,0180	-1,0043	0,0137	17,63	0,0026	33,5%
21/set	1440	24,0	1,0170	-1,0043	0,0127	17,82	0,0015	31,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

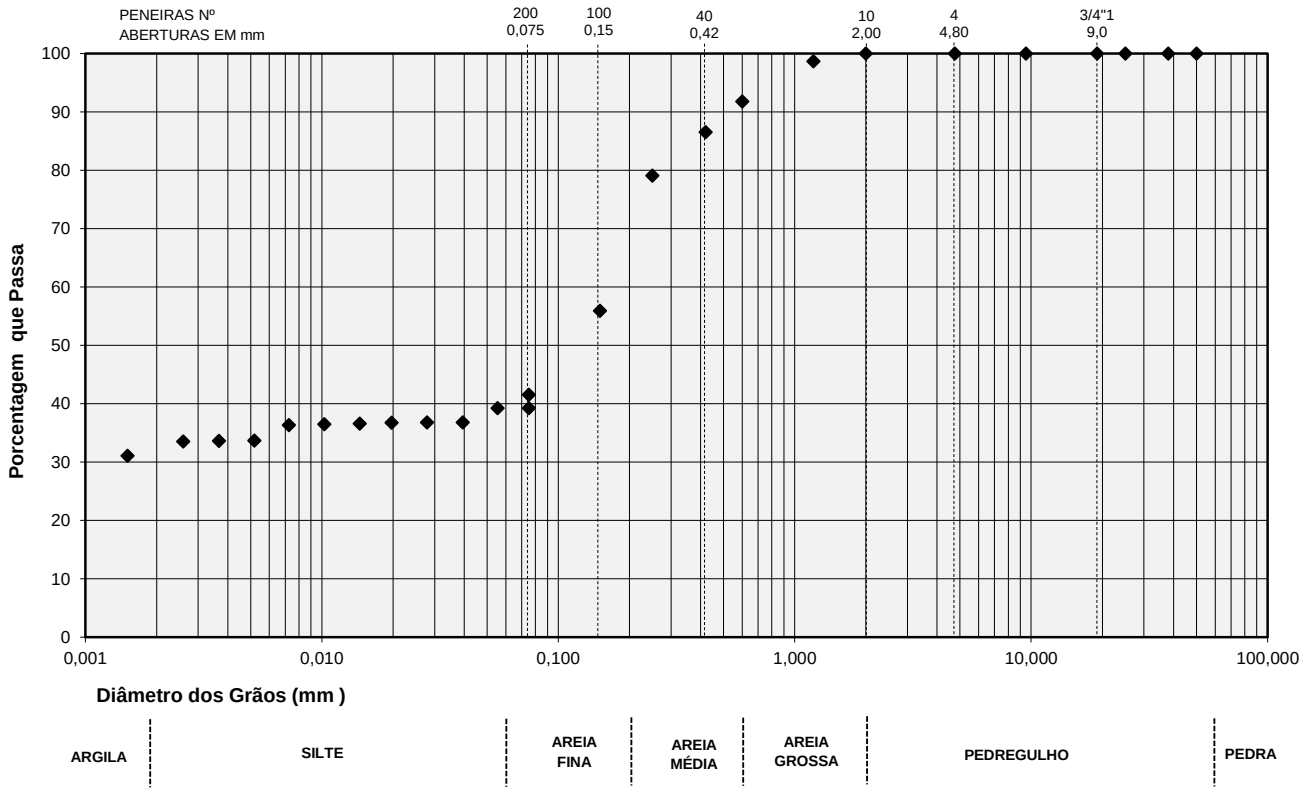
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-06** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 06 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
32%	7%	27%	26%	8%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,83	24,5	691,11	48,40	19,12	2,524	**2,527**
28 -	661,82	24,5	691,13	48,40	19,08	2,529	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 26 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 13 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 13 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 87 %

Nº 200 (0,075 mm) = 42 %

HRB-AASHTO (IG)

A-6 (2,1)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-06** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 06 — Profundidade: 0 a 0 m

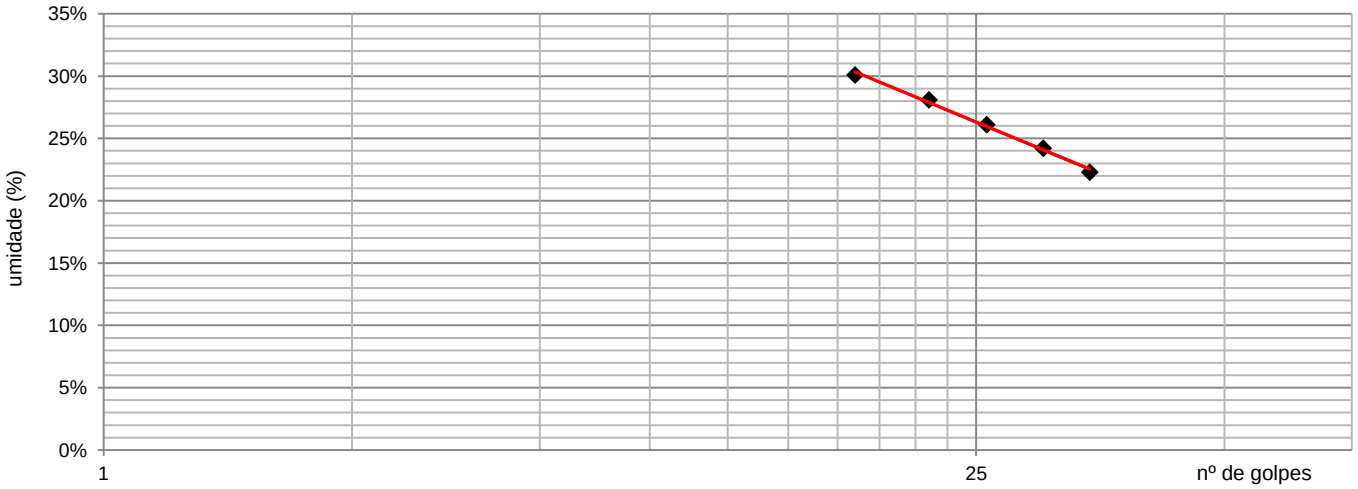
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	16	80	332	32	186
Nª DE GOLPES	38	32	26	21	16
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	23,85	23,49	24,62	23,00	25,19
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	21,58	20,99	22,04	20,18	21,9
PESO DA CÁPSULA (g)	11,38	10,64	12,16	10,15	10,98
PESO DA ÁGUA (g)	2,27	2,50	2,58	2,82	3,29
PESO DO SOLOS SECO (g)	10,2	10,35	9,88	10,03	10,92
TEOR DE UMIDADE (%)	22,30%	24,20%	26,10%	28,10%	30,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	483	5	205	525	180
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,19	15,10	15,10	14,86	13,98
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,83	14,81	14,73	14,55	13,63
PESO DA CÁPSULA (g)	12,13	12,53	11,91	12,15	10,86
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,29	0,37	0,31	0,35
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,7	2,28	2,82	2,4	2,77
TEOR DE UMIDADE (%)	13,20%	12,90%	13,10%	13,10%	12,80%
	13,20%	12,90%	13,10%	13,10%	12,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 26 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 13 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 13 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-06** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 6 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	134	68	25
Solo+Tara+Agua (g)	86,49	90,17	96,14
Solo+Tara (g)	80,64	82,9	87,95
Tara da Cápsula (g)	28,26	27,81	24,27
Teor de Umidade (%)	11,2	13,2	12,9
Teor de umidade Medio (%)	12,4		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-07** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 07 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1523	214	356
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	90,58	101,57	91,12
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	86,85	97,20	87,33
PESO DA CÁPSULA (g)	28,60	23,81	24,04
PESO DA ÁGUA (g)	3,73	4,37	3,79
PESO DO SOLOS SECO (g)	58,25	73,39	63,29
TEOR DE UMIDADE (%)	6,40%	5,95%	5,99%
TEOR MÉDIO (%)	6,12%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1014,60
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1014,60
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	956,13
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	956,13

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	65,97

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,561 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	956,13	100,0%
38	1 1/2"	0,00	956,13	100,0%
25	1"	0,00	956,13	100,0%
19	3/4"	0,00	956,13	100,0%
9,5	3/8"	0,00	956,13	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	956,13	100,0%
2	Nº 10	0,00	956,13	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,91	65,06	98,62%	98,6%
0,6	Nº 30	8,59	57,38	86,98%	87,0%
0,42	Nº 40	13,17	52,80	80,04%	80,0%
0,25	Nº 60	21,67	44,30	67,15%	67,1%
0,15	Nº 100	27,13	38,84	58,87%	58,9%
0,075	Nº 200	33,18	32,79	49,70%	49,7%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,1	1,0230	-1,0039	0,0191	16,64	0,0750	47,4%
20/set	1	25,1	1,0230	-1,0039	0,0191	16,64	0,0539	47,4%
20/set	2	25,1	1,0220	-1,0039	0,0181	16,83	0,0383	44,9%
20/set	4	25,1	1,0220	-1,0039	0,0181	16,83	0,0271	44,9%
20/set	8	24,9	1,0210	-1,0040	0,0170	17,02	0,0193	42,3%
20/set	15	24,7	1,0210	-1,0041	0,0169	17,03	0,0142	42,1%
20/set	30	24,3	1,0210	-1,0042	0,0168	17,06	0,0101	41,8%
20/set	60	23,9	1,0200	-1,0043	0,0157	17,26	0,0072	39,1%
20/set	120	23,2	1,0200	-1,0045	0,0155	17,30	0,0051	38,5%
20/set	240	22,7	1,0190	-1,0046	0,0144	17,52	0,0037	35,7%
20/set	480	22,6	1,0190	-1,0047	0,0143	17,52	0,0026	35,6%
21/set	1440	22,6	1,0180	-1,0047	0,0133	17,71	0,0015	33,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

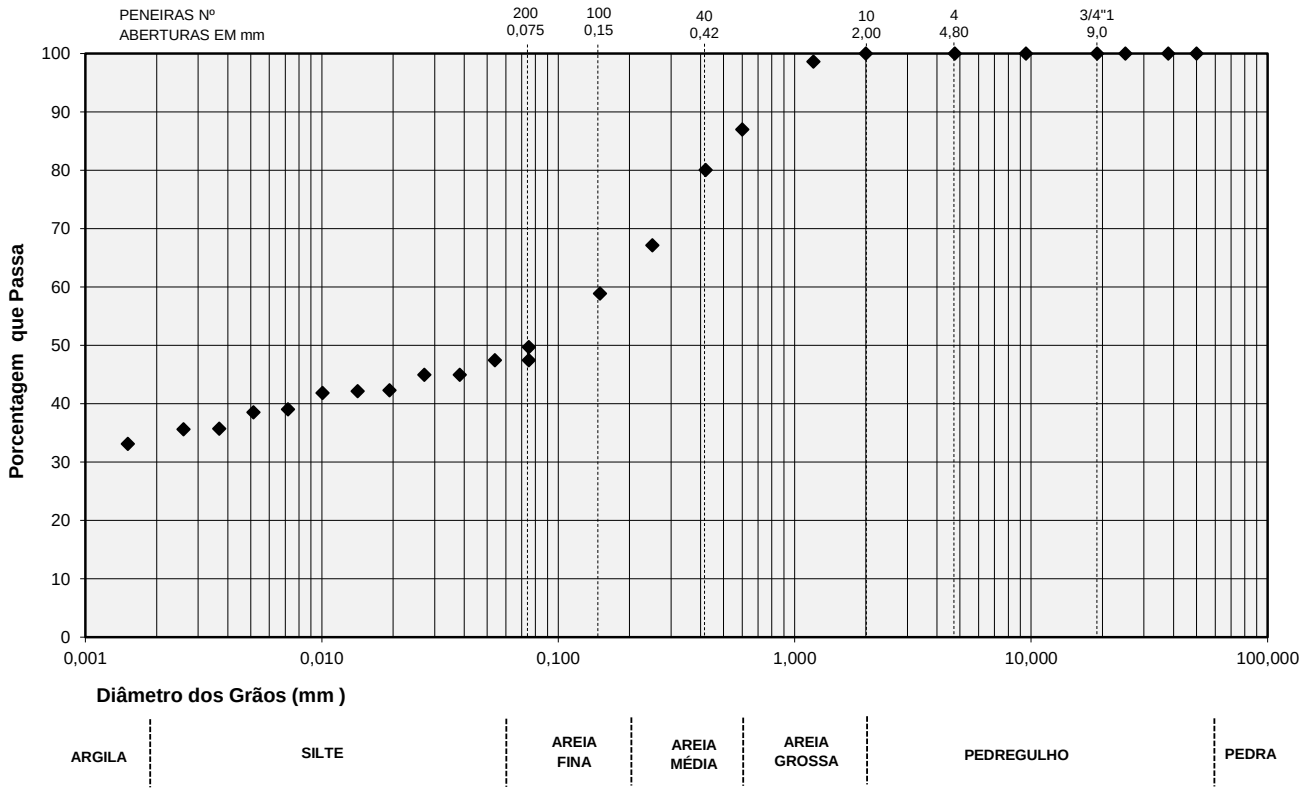
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-07** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 07 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
34%	13%	16%	24%	13%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,37	24	693,12	47,12	18,37	2,558	**2,561**
31 -	664,35	24,0	693,14	47,12	18,33	2,563	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 44 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 30 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 80 %

Nº 200 (0,075 mm) = 50 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (4,6)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-07** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 07 — Profundidade: 0 a 0 m

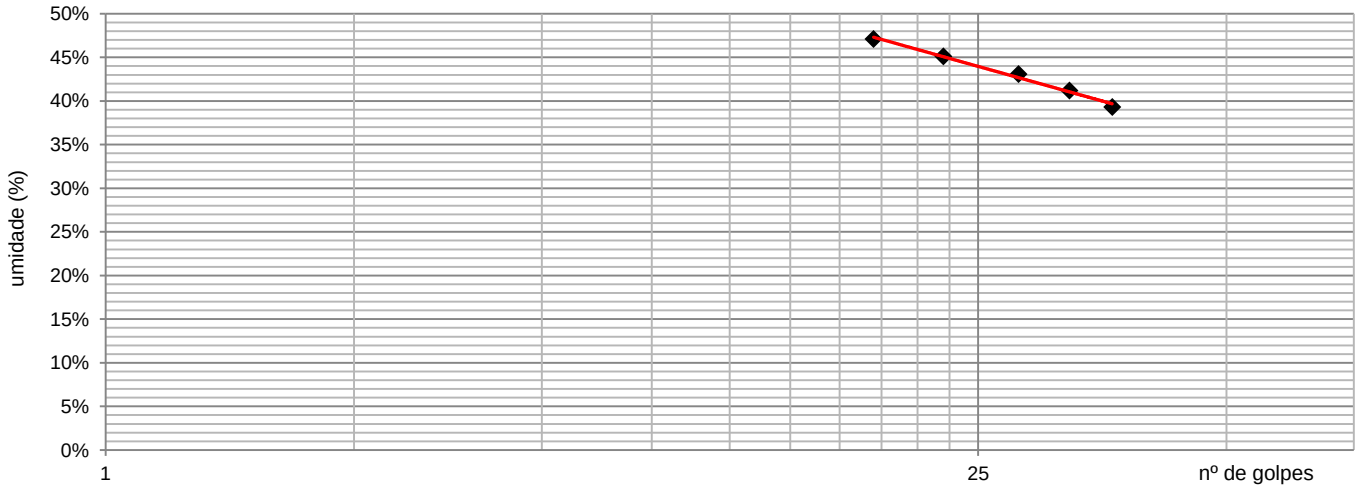
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	73	234	435	88	377
Nª DE GOLPES	41	35	29	22	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	20,98	21,26	19,87	21,03	21,21
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,6	18,71	17,4	18,38	18,02
PESO DA CÁPSULA (g)	12,55	12,51	11,67	12,5	11,25
PESO DA ÁGUA (g)	2,38	2,55	2,47	2,65	3,19
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,05	6,2	5,73	5,88	6,77
TEOR DE UMIDADE (%)	39,30%	41,20%	43,10%	45,10%	47,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	490	477	538	463	356
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,43	12,04	14,40	14,77	14,63
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,97	11,71	13,91	14,4	14,16
PESO DA CÁPSULA (g)	12,45	10,61	12,27	13,18	12,57
PESO DA ÁGUA (g)	0,46	0,33	0,49	0,37	0,47
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,52	1,1	1,64	1,22	1,59
TEOR DE UMIDADE (%)	30,20%	29,90%	30,10%	30,10%	29,80%
	30,20%	29,90%	30,10%	30,10%	29,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 44 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 30 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-07** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 7 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	238	1204	376
Solo+Tara+Agua (g)	105,92	94,39	107,35
Solo+Tara (g)	94,91	85,25	96,95
Tara da Cápsula (g)	23,6	25,78	29,5
Teor de Umidade (%)	15,4	15,4	15,4
Teor de umidade Medio (%)	15,4		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-08** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 08 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	49	505	314
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	96,01	77,53	79,28
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	92,66	75,14	76,68
PESO DA CÁPSULA (g)	29,20	31,30	24,10
PESO DA ÁGUA (g)	3,35	2,39	2,60
PESO DO SOLOS SECO (g)	63,46	43,84	52,58
TEOR DE UMIDADE (%)	5,28%	5,45%	4,94%
TEOR MÉDIO (%)	5,23%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1200,30
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1200,30
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1140,70
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1140,70

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	66,52

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,574 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1140,70	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1140,70	100,0%
25	1"	0,00	1140,70	100,0%
19	3/4"	0,00	1140,70	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1140,70	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1140,70	100,0%
2	Nº 10	0,00	1140,70	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,82	65,70	98,77%	98,8%
0,6	Nº 30	9,32	57,20	85,99%	86,0%
0,42	Nº 40	16,17	50,35	75,69%	75,7%
0,25	Nº 60	29,95	36,57	54,98%	55,0%
0,15	Nº 100	38,44	28,08	42,22%	42,2%
0,075	Nº 200	44,40	22,12	33,26%	33,3%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,9	1,0160	-1,0040	0,0120	17,95	0,0750	29,5%
20/set	1	24,9	1,0150	-1,0040	0,0110	18,14	0,0562	27,1%
20/set	2	24,9	1,0140	-1,0040	0,0100	18,32	0,0399	24,6%
20/set	4	24,9	1,0140	-1,0040	0,0100	18,32	0,0282	24,6%
20/set	8	24,9	1,0140	-1,0040	0,0100	18,32	0,0200	24,6%
20/set	15	24,6	1,0140	-1,0041	0,0099	18,34	0,0146	24,4%
20/set	30	24,4	1,0140	-1,0041	0,0099	18,35	0,0104	24,2%
20/set	60	24,1	1,0140	-1,0042	0,0098	18,37	0,0074	24,0%
20/set	120	23,5	1,0140	-1,0044	0,0096	18,40	0,0053	23,6%
20/set	240	23,1	1,0130	-1,0045	0,0085	18,61	0,0038	20,8%
20/set	480	23,0	1,0130	-1,0046	0,0084	18,61	0,0027	20,7%
21/set	1440	23,0	1,0120	-1,0046	0,0074	18,80	0,0015	18,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

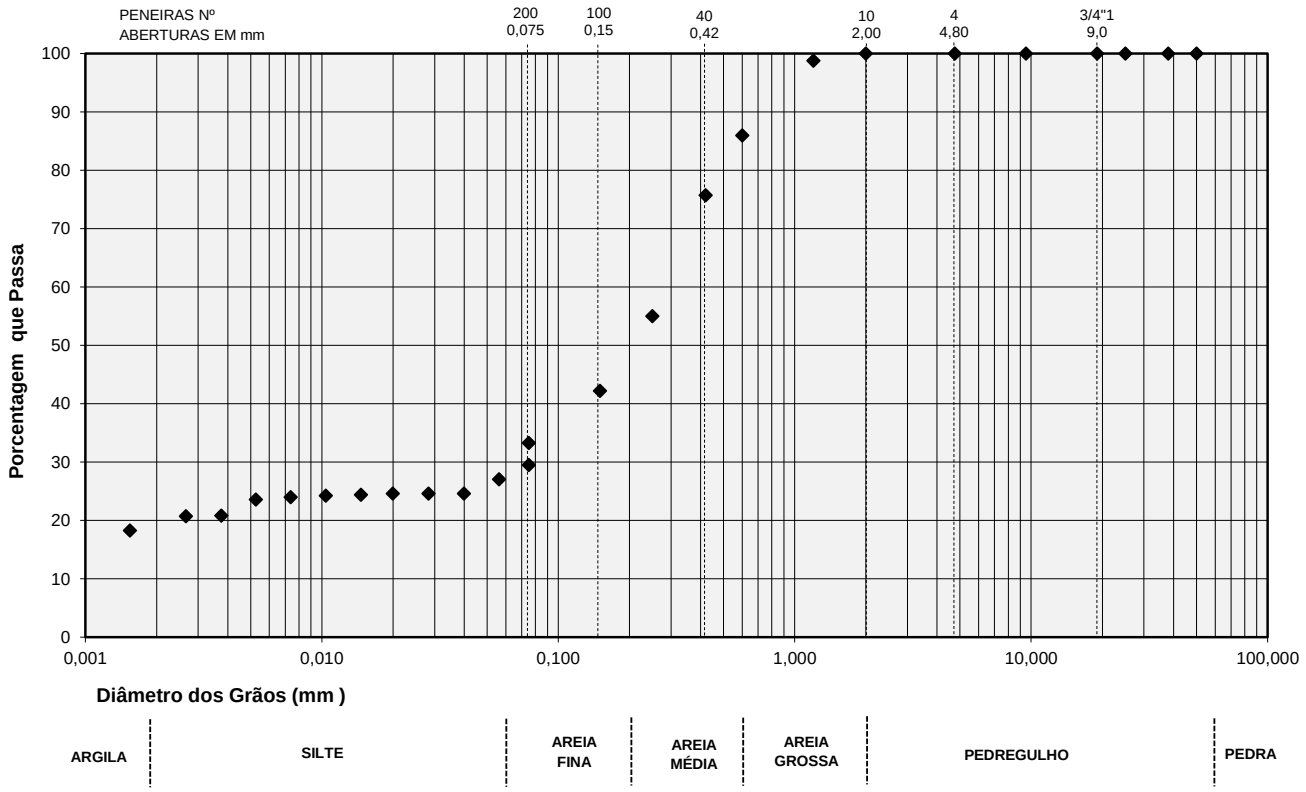
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-08** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 08 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
19%	8%	21%	37%	14%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,88	24	676,98	47,52	18,42	2,573	**2,574**
29 -	647,87	24,0	676,98	47,52	18,41	2,574	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 35 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 19 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 16 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 76 %

Nº 200 (0,075 mm) = 33 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (1,1)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-08** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 08 | Profundidade: 0 a 0 m

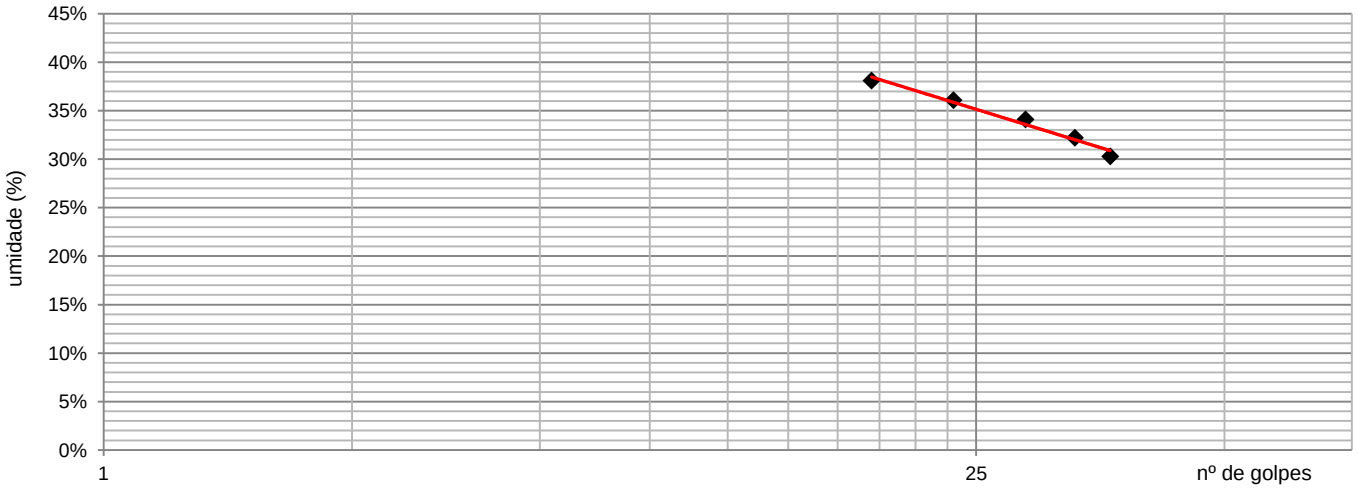
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	14	58	130	77	113
Nª DE GOLPES	41	36	30	23	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,82	18,26	18,21	19,48	20,82
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,35	16,65	16,67	17,79	18,7
PESO DA CÁPSULA (g)	13,5	11,65	12,14	13,11	13,13
PESO DA ÁGUA (g)	1,47	1,61	1,54	1,69	2,12
PESO DO SOLOS SECO (g)	4,85	5	4,53	4,68	5,57
TEOR DE UMIDADE (%)	30,30%	32,20%	34,10%	36,10%	38,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	268	4	24	95	146
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,39	14,57	15,99	14,31	14,52
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,87	14,14	15,45	13,85	14
PESO DA CÁPSULA (g)	13,17	11,86	12,63	11,45	11,23
PESO DA ÁGUA (g)	0,52	0,43	0,54	0,46	0,52
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,7	2,28	2,82	2,4	2,77
TEOR DE UMIDADE (%)	19,20%	18,90%	19,10%	19,10%	18,80%
	19,20%	18,90%	19,10%	19,10%	18,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	35 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	19 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	16 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-08** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 8 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1370	164	133
Solo+Tara+Agua (g)	95,23	96,70	87,67
Solo+Tara (g)	88,53	88,67	81,86
Tara da Cápsula (g)	27,7	11,07	29,1
Teor de Umidade (%)	11,0	10,3	11,0
Teor de umidade Medio (%)	10,8		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 09 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	40	249	55
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	88,45	71,58	102,64
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	84,87	68,70	98,27
PESO DA CÁPSULA (g)	24,60	24,80	29,06
PESO DA ÁGUA (g)	3,58	2,88	4,37
PESO DO SOLOS SECO (g)	60,27	43,90	69,21
TEOR DE UMIDADE (%)	5,94%	6,56%	6,31%
TEOR MÉDIO (%)	6,27%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	970,20
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	970,20
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	912,94
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	912,94

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	65,87

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,567 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	912,94	100,0%
38	1 1/2"	0,00	912,94	100,0%
25	1"	0,00	912,94	100,0%
19	3/4"	0,00	912,94	100,0%
9,5	3/8"	0,00	912,94	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	912,94	100,0%
2	Nº 10	0,00	912,94	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,78	65,09	98,82%	98,8%
0,6	Nº 30	4,20	61,67	93,62%	93,6%
0,42	Nº 40	6,90	58,97	89,52%	89,5%
0,25	Nº 60	15,15	50,72	77,00%	77,0%
0,15	Nº 100	23,40	42,47	64,47%	64,5%
0,075	Nº 200	30,67	35,20	53,44%	53,4%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,0	1,0240	-1,0043	0,0197	16,52	0,0750	49,1%
20/set	1	24,0	1,0230	-1,0043	0,0187	16,70	0,0546	46,6%
20/set	2	24,0	1,0230	-1,0043	0,0187	16,70	0,0386	46,6%
20/set	4	24,0	1,0230	-1,0043	0,0187	16,70	0,0273	46,6%
20/set	8	24,0	1,0230	-1,0043	0,0187	16,70	0,0193	46,6%
20/set	15	24,0	1,0230	-1,0043	0,0187	16,70	0,0141	46,6%
20/set	30	23,4	1,0220	-1,0044	0,0176	16,92	0,0101	43,7%
20/set	60	23,2	1,0220	-1,0045	0,0175	16,93	0,0072	43,5%
20/set	120	22,9	1,0220	-1,0046	0,0174	16,95	0,0051	43,3%
20/set	240	22,4	1,0220	-1,0047	0,0173	16,98	0,0036	42,9%
20/set	480	21,8	1,0220	-1,0049	0,0171	17,01	0,0026	42,5%
21/set	1440	21,7	1,0210	-1,0049	0,0161	17,20	0,0015	40,0%

São Paulo, 29 setembro, 2023 Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

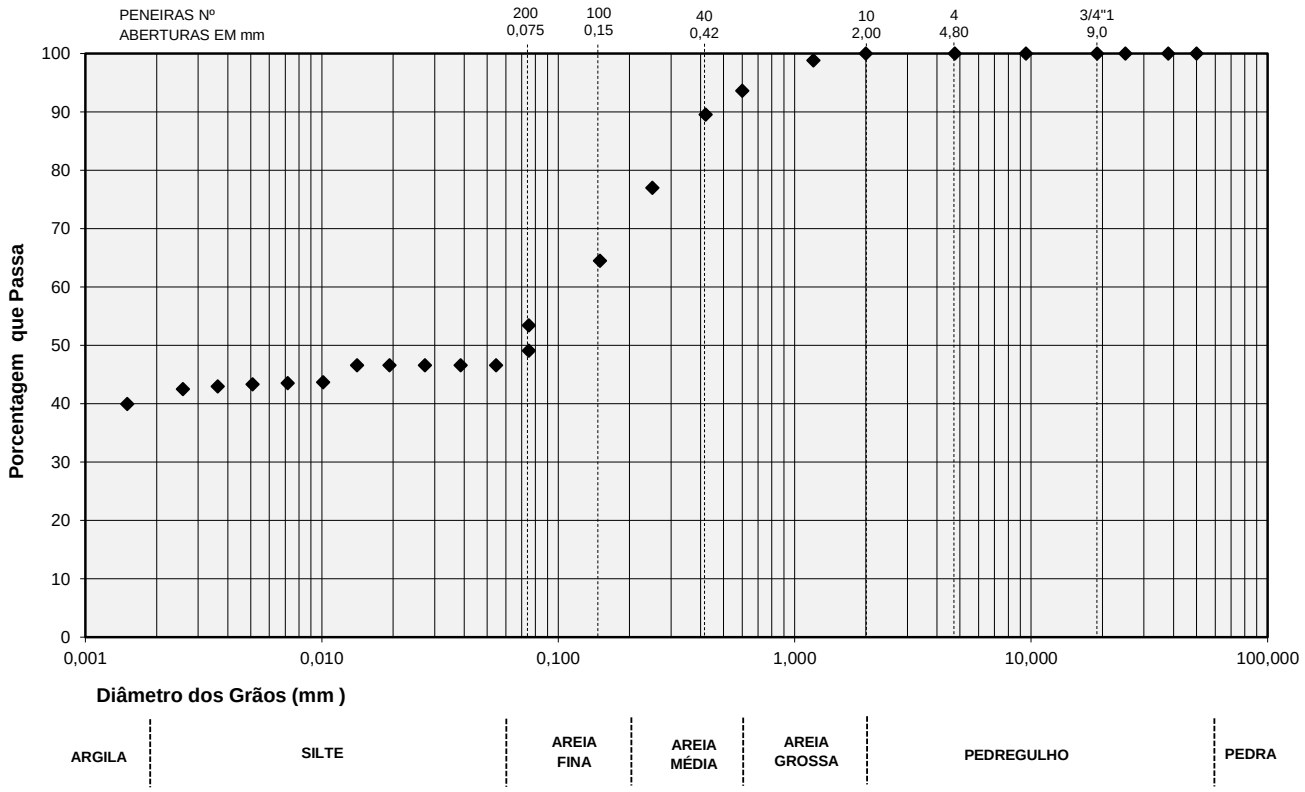
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 09 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
41%	7%	23%	23%	6%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,87	24,2	690,62	47,05	18,30	2,564	**2,567**
28 -	661,85	24,2	690,64	47,05	18,26	2,569	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 40 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 21 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 19 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 90 %

Nº 200 (0,075 mm) = 53 %

HRB-AASHTO (IG)

A-6 (7,1)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 09 | Profundidade: 0 a 0 m

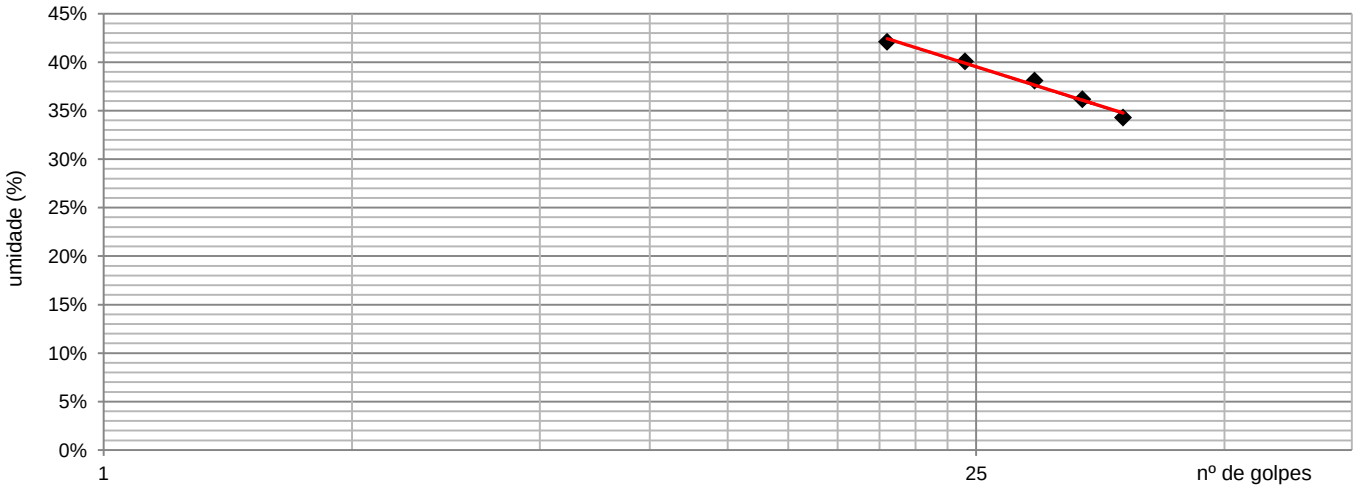
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	459	522	1376	301	1337
Nª DE GOLPES	43	37	31	24	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	18,16	18,68	19,47	18,87	20,26
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,58	16,96	17,84	17,09	18,02
PESO DA CÁPSULA (g)	11,98	12,21	13,56	12,66	12,70
PESO DA ÁGUA (g)	1,58	1,72	1,63	1,78	2,24
PESO DO SOLOS SECO (g)	4,6	4,75	4,28	4,43	5,32
TEOR DE UMIDADE (%)	34,30%	36,20%	38,10%	40,10%	42,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1390	499	547	1352	336
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,64	13,83	13,40	14,57	14,76
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,23	13,51	12,96	14,22	14,34
PESO DA CÁPSULA (g)	12,28	11,98	10,89	12,57	12,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,41	0,32	0,44	0,35	0,42
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,95	1,53	2,07	1,65	2,02
TEOR DE UMIDADE (%)	21,20%	20,90%	21,10%	21,10%	20,80%
	21,20%	20,90%	21,10%	21,10%	20,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 40 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 21 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 19 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 9 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	159	378	182
Solo+Tara+Agua (g)	92,87	84,99	93,00
Solo+Tara (g)	84,36	77,48	84,12
Tara da Cápsula (g)	24,34	27,1	24,86
Teor de Umidade (%)	14,2	14,9	15,0
Teor de umidade Medio (%)	14,7		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-09A** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 010 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	410	516	1482
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	79,03	87,40	81,62
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	75,38	83,95	78,42
PESO DA CÁPSULA (g)	16,30	33,14	29,64
PESO DA ÁGUA (g)	3,65	3,45	3,20
PESO DO SOLOS SECO (g)	59,08	50,81	48,78
TEOR DE UMIDADE (%)	6,18%	6,79%	6,56%
TEOR MÉDIO (%)	6,51%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	2109,32
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	2109,32
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1980,41
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1980,41

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	65,72

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,653 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1980,41	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1980,41	100,0%
25	1"	0,00	1980,41	100,0%
19	3/4"	0,00	1980,41	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1980,41	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1980,41	100,0%
2	Nº 10	0,00	1980,41	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,08	64,64	98,36%	98,4%
0,6	Nº 30	5,27	60,45	91,98%	92,0%
0,42	Nº 40	8,02	57,70	87,80%	87,8%
0,25	Nº 60	15,22	50,50	76,84%	76,8%
0,15	Nº 100	21,52	44,20	67,26%	67,3%
0,075	Nº 200	27,10	38,62	58,77%	58,8%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,4	1,0270	-1,0041	0,0229	15,94	0,0731	55,8%
22/set	1	24,4	1,0260	-1,0041	0,0219	16,12	0,0520	53,4%
22/set	2	24,4	1,0250	-1,0041	0,0209	16,31	0,0370	50,9%
22/set	4	24,4	1,0230	-1,0041	0,0189	16,68	0,0265	46,0%
22/set	8	24,3	1,0220	-1,0042	0,0178	16,87	0,0188	43,5%
22/set	15	24,2	1,0210	-1,0042	0,0168	17,06	0,0139	41,0%
22/set	30	23,9	1,0200	-1,0043	0,0157	17,26	0,0099	38,4%
22/set	60	23,4	1,0200	-1,0044	0,0156	17,29	0,0070	38,0%
22/set	120	23,1	1,0190	-1,0045	0,0145	17,49	0,0050	35,3%
22/set	240	22,9	1,0190	-1,0046	0,0144	17,50	0,0036	35,2%
22/set	480	22,4	1,0190	-1,0047	0,0143	17,53	0,0025	34,8%
23/set	1440	22,3	1,0180	-1,0048	0,0132	17,72	0,0015	32,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

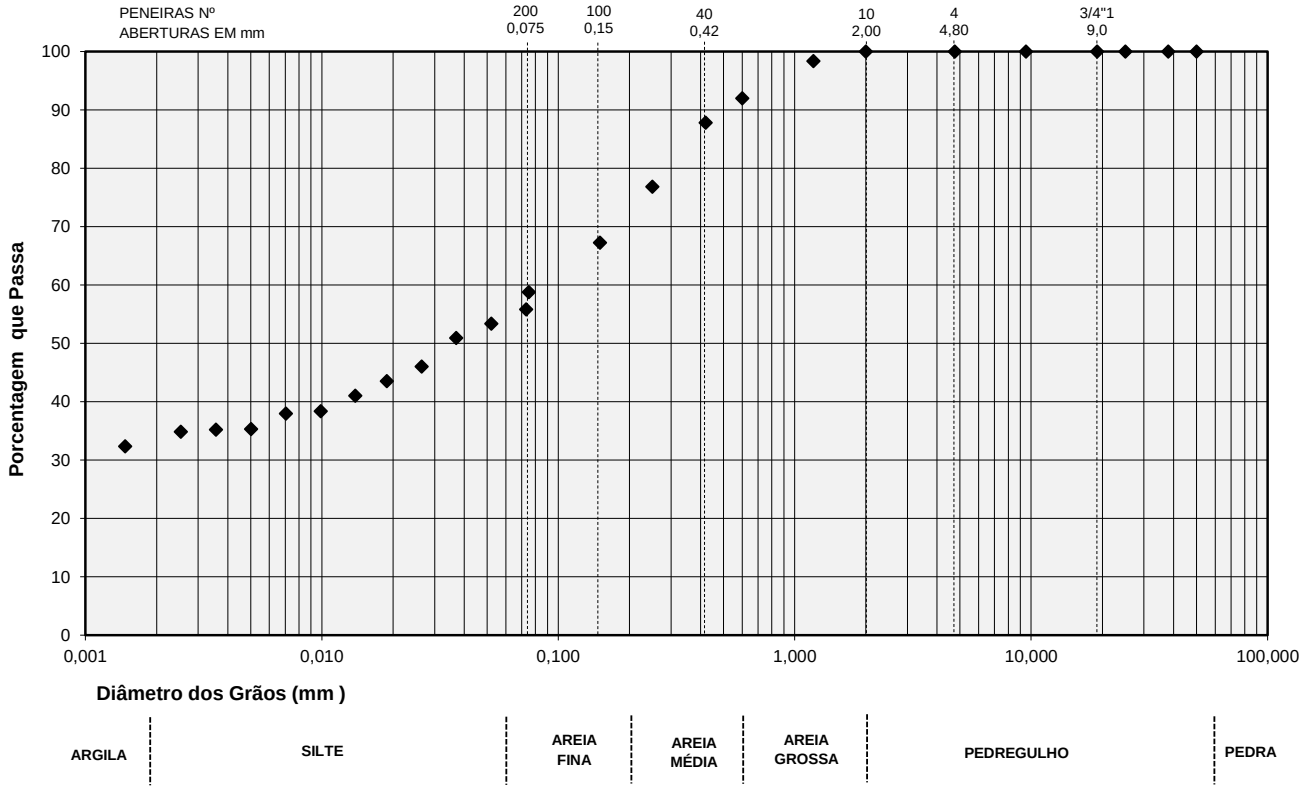
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09A** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 010 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
33%	21%	18%	20%	8%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,71	25,5	677,00	46,94	17,65	2,650	**2,653**
29 -	647,70	25,5	677,02	46,94	17,62	2,655	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 44 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 29 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 15 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 88 %

Nº 200 (0,075 mm) = 59 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (7,2)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-09A** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 010 — Profundidade: 0 a 0 m

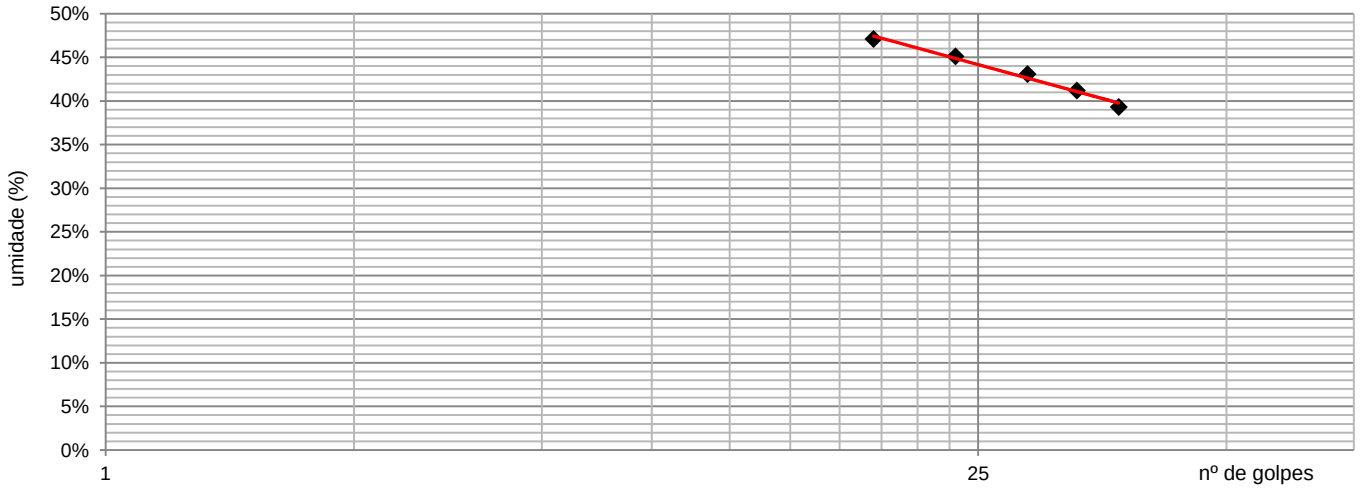
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	117	132	183	231	283
Nª DE GOLPES	42	36	30	23	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,42	21,38	21,24	21,17	20,79
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,946	18,716	18,656	18,41	17,476
PESO DA CÁPSULA (g)	10,64	12,26	12,67	12,27	10,45
PESO DA ÁGUA (g)	2,48	2,66	2,58	2,77	3,31
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,306	6,456	5,986	6,136	7,026
TEOR DE UMIDADE (%)	39,30%	41,20%	43,10%	45,10%	47,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	331	380	446	491	520
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,45	11,84	15,23	13,39	15,56
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14	11,51	14,74	13,03	15,09
PESO DA CÁPSULA (g)	12,45	10,38	13,07	11,78	13,47
PESO DA ÁGUA (g)	0,45	0,33	0,49	0,36	0,47
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,55	1,13	1,67	1,25	1,62
TEOR DE UMIDADE (%)	29,20%	28,90%	29,10%	29,10%	28,80%
	29,20%	28,90%	29,10%	29,10%	28,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	44 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	29 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	15 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-09A** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 10 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1313	1015	374
Solo+Tara+Agua (g)	97,73	90,93	89,00
Solo+Tara (g)	88,03	81,37	80,4
Tara da Cápsula (g)	30,02	25,76	28,35
Teor de Umidade (%)	16,7	17,2	16,5
Teor de umidade Medio (%)	16,8		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-10** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 011 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	603	15	360
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	90,09	90,95	70,06
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	84,88	85,65	66,95
PESO DA CÁPSULA (g)	26,29	23,90	31,01
PESO DA ÁGUA (g)	5,21	5,30	3,11
PESO DO SOLOS SECO (g)	58,59	61,75	35,94
TEOR DE UMIDADE (%)	8,89%	8,58%	8,65%
TEOR MÉDIO (%)	8,71%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	843,81
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	843,81
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	776,21
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	776,21

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	64,39

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,536 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	776,21	100,0%
38	1 1/2"	0,00	776,21	100,0%
25	1"	0,00	776,21	100,0%
19	3/4"	0,00	776,21	100,0%
9,5	3/8"	0,00	776,21	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	776,21	100,0%
2	Nº 10	0,00	776,21	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,13	64,26	99,80%	99,8%
0,6	Nº 30	1,20	63,19	98,14%	98,1%
0,42	Nº 40	2,47	61,92	96,16%	96,2%
0,25	Nº 60	6,83	57,56	89,39%	89,4%
0,15	Nº 100	11,46	52,93	82,20%	82,2%
0,075	Nº 200	18,06	46,33	71,95%	72,0%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,4	1,0310	-1,0041	0,0269	15,20	0,0741	68,9%
22/set	1	24,4	1,0290	-1,0041	0,0249	15,57	0,0530	63,7%
22/set	2	24,4	1,0280	-1,0041	0,0239	15,75	0,0377	61,2%
22/set	4	24,4	1,0280	-1,0041	0,0239	15,75	0,0267	61,2%
22/set	8	24,2	1,0270	-1,0042	0,0228	15,95	0,0190	58,4%
22/set	15	23,9	1,0270	-1,0043	0,0227	15,97	0,0139	58,2%
22/set	30	23,8	1,0270	-1,0043	0,0227	15,97	0,0099	58,1%
22/set	60	23,6	1,0260	-1,0044	0,0216	16,17	0,0070	55,4%
22/set	120	23,4	1,0260	-1,0044	0,0216	16,18	0,0050	55,3%
22/set	240	23,1	1,0250	-1,0045	0,0205	16,38	0,0036	52,5%
22/set	480	22,7	1,0250	-1,0046	0,0204	16,40	0,0025	52,2%
23/set	1440	22,6	1,0240	-1,0047	0,0193	16,59	0,0015	49,5%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

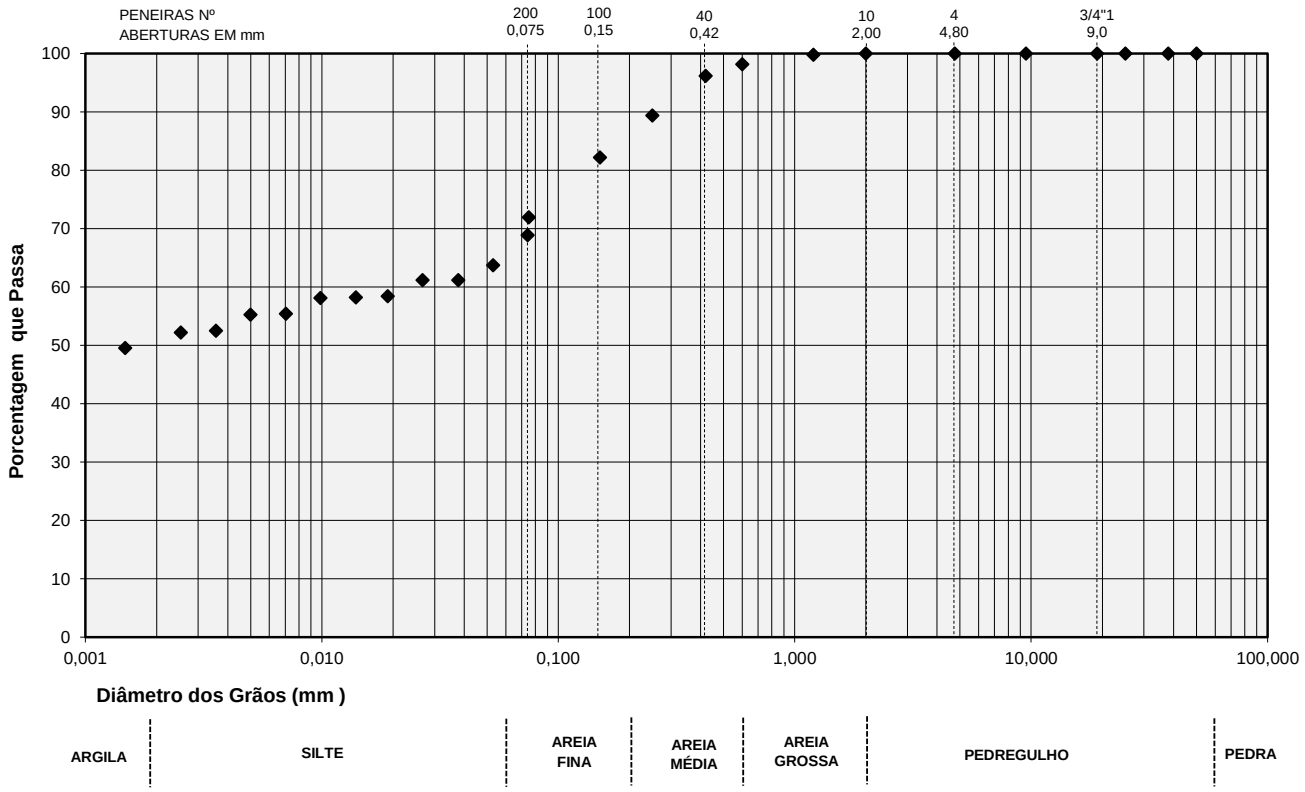
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-10** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 011 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
51%	15%	20%	13%	2%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,71	25,4	689,61	45,99	18,10	2,534	**2,536**
28 -	661,70	25,4	689,63	45,99	18,06	2,538	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 44 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 30 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 96 %

Nº 200 (0,075 mm) = 72 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (9,7)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-10** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 011 — Profundidade: 0 a 0 m

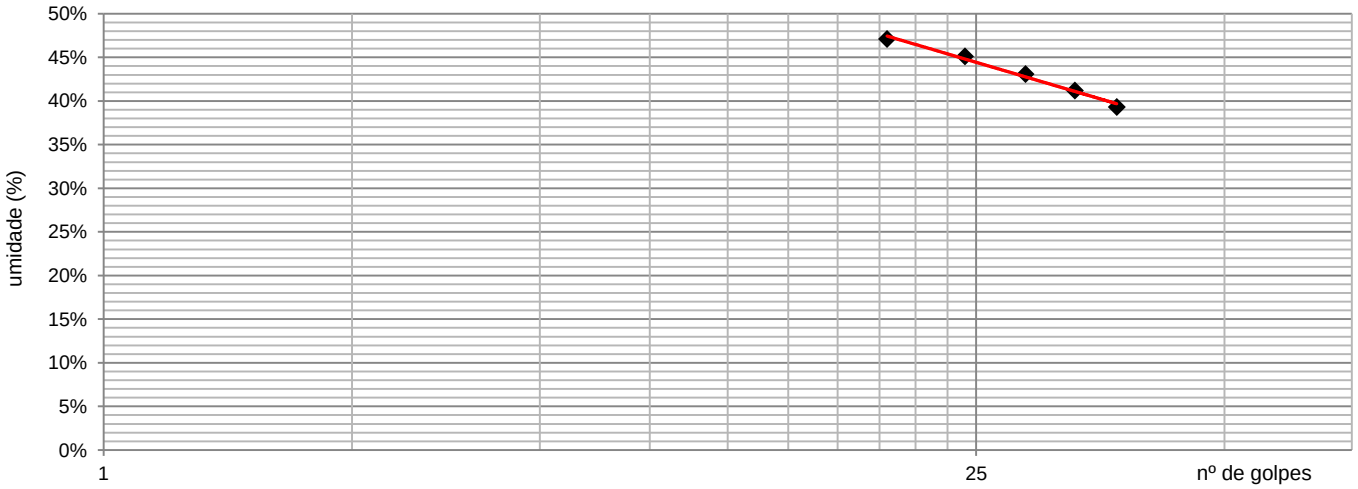
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	557	1346	1370	1404	564
Nª DE GOLPES	42	36	30	24	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,48	20,00	20,44	20,71	21,18
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	17,42	17,78	18,32	18,42	18,37
PESO DA CÁPSULA (g)	12,17	12,38	13,39	13,34	12,40
PESO DA ÁGUA (g)	2,06	2,22	2,12	2,29	2,81
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,25	5,4	4,93	5,08	5,97
TEOR DE UMIDADE (%)	39,30%	41,20%	43,10%	45,10%	47,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1362	1394	531	1328	1379
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,29	14,50	14,83	14,79	15,25
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,69	14,03	14,19	14,28	14,63
PESO DA CÁPSULA (g)	13,69	12,45	12,07	12,58	12,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,60	0,47	0,64	0,51	0,62
PESO DO SOLOS SECO (g)	2	1,58	2,12	1,7	2,07
TEOR DE UMIDADE (%)	30,20%	29,90%	30,10%	30,10%	29,80%
	30,20%	29,90%	30,10%	30,10%	29,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	44 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	30 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-10** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 11 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	284	122	54
Solo+Tara+Agua (g)	104,00	76,01	90,61
Solo+Tara (g)	89,53	66,57	78,88
Tara da Cápsula (g)	26,69	26,8	26,3
Teor de Umidade (%)	23,0	23,7	22,3
Teor de umidade Medio (%)	23,0		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-11** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 012 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1524	354	23
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	50,48	47,27	50,31
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	45,62	43,47	44,95
PESO DA CÁPSULA (g)	28,98	30,45	25,64
PESO DA ÁGUA (g)	4,86	3,80	5,36
PESO DO SOLOS SECO (g)	16,64	13,02	19,31
TEOR DE UMIDADE (%)	29,21%	29,19%	27,76%
TEOR MÉDIO (%)	28,72%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	3510,45
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	3510,45
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	2727,27
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	2727,27

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	54,38

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,651 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	2727,27	100,0%
38	1 1/2"	0,00	2727,27	100,0%
25	1"	0,00	2727,27	100,0%
19	3/4"	0,00	2727,27	100,0%
9,5	3/8"	0,00	2727,27	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	2727,27	100,0%
2	Nº 10	0,00	2727,27	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,07	53,31	98,03%	98,0%
0,6	Nº 30	2,77	51,61	94,91%	94,9%
0,42	Nº 40	3,28	51,10	93,97%	94,0%
0,25	Nº 60	3,80	50,58	93,01%	93,0%
0,15	Nº 100	4,13	50,25	92,41%	92,4%
0,075	Nº 200	4,50	49,88	91,73%	91,7%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,6	1,0330	-1,0041	0,0289	14,82	0,0704	85,4%
22/set	1	24,6	1,0320	-1,0041	0,0279	15,00	0,0501	82,4%
22/set	2	24,6	1,0310	-1,0041	0,0269	15,19	0,0356	79,5%
22/set	4	24,6	1,0300	-1,0041	0,0259	15,37	0,0253	76,5%
22/set	8	24,4	1,0290	-1,0041	0,0249	15,57	0,0181	73,4%
22/set	15	24,0	1,0290	-1,0043	0,0247	15,59	0,0133	73,0%
22/set	30	23,5	1,0280	-1,0044	0,0236	15,80	0,0095	69,6%
22/set	60	23,3	1,0280	-1,0045	0,0235	15,82	0,0067	69,5%
22/set	120	23,0	1,0270	-1,0046	0,0224	16,02	0,0048	66,2%
22/set	240	22,9	1,0270	-1,0046	0,0224	16,02	0,0034	66,2%
22/set	480	22,6	1,0260	-1,0047	0,0213	16,22	0,0024	63,0%
23/set	1440	22,5	1,0250	-1,0047	0,0203	16,41	0,0014	59,9%

São Paulo, 29 setembro, 2023 Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

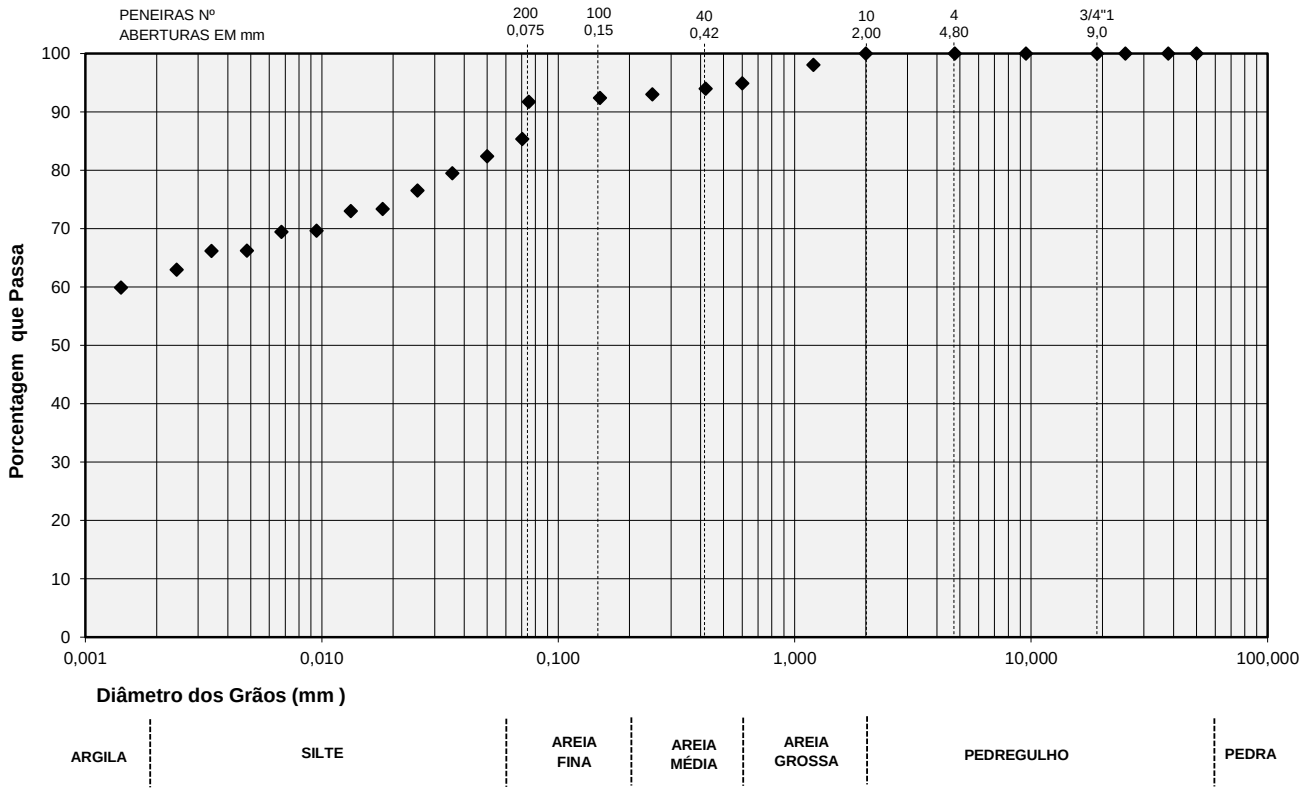
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-11** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 012 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
62%	22%	9%	2%	5%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,78	24,9	672,00	38,84	14,62	2,648	**2,651**
29 -	647,77	24,9	672,02	38,84	14,59	2,654	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 103 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 55 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 48 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 94 %

Nº 200 (0,075 mm) = 92 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (20,0)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-11** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 012 | Profundidade: 0 a 0 m

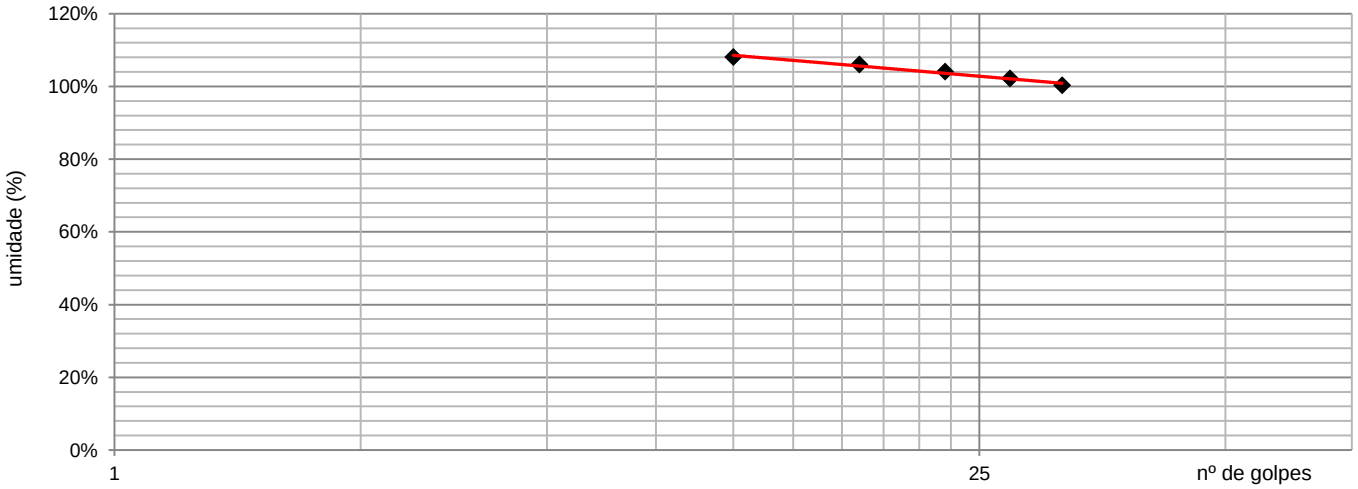
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	20	56	86	122	152
Nª DE GOLPES	34	28	22	16	10
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	22,45	24,68	21,46	23,98	25,62
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,75	18,72	15,88	18,13	18,7
PESO DA CÁPSULA (g)	11,07	12,89	10,52	12,62	12,30
PESO DA ÁGUA (g)	5,70	5,96	5,58	5,85	6,92
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,68	5,83	5,36	5,51	6,4
TEOR DE UMIDADE (%)	100,30%	102,20%	104,10%	106,10%	108,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	182	212	245	296	330
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	13,86	14,52	15,50	14,55	15,23
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	12,82	13,71	14,39	13,67	14,16
PESO DA CÁPSULA (g)	10,93	12,24	12,38	12,08	12,2
PESO DA ÁGUA (g)	1,04	0,81	1,11	0,88	1,07
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,89	1,47	2,01	1,59	1,96
TEOR DE UMIDADE (%)	55,20%	54,90%	55,10%	55,10%	54,80%
	55,20%	54,90%	55,10%	55,10%	54,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 103 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 55 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 48 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-11** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 12 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	512	226	54
Solo+Tara+Agua (g)	59,40	73,73	61,10
Solo+Tara (g)	43,9	39,96	42,5
Tara da Cápsula (g)	30,29	10,42	26,3
Teor de Umidade (%)	113,9	114,3	114,8
Teor de umidade Medio (%)	114,3		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-12** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 013 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1092	288	296
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	97,33	94,49	110,90
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	95,72	92,93	108,89
PESO DA CÁPSULA (g)	27,14	24,18	25,26
PESO DA ÁGUA (g)	1,61	1,56	2,01
PESO DO SOLOS SECO (g)	68,58	68,75	83,63
TEOR DE UMIDADE (%)	2,35%	2,27%	2,40%
TEOR MÉDIO (%)	2,34%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	2145,70
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	2145,70
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	2096,64
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	2096,64

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	68,40

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,512 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	2096,64	100,0%
38	1 1/2"	0,00	2096,64	100,0%
25	1"	0,00	2096,64	100,0%
19	3/4"	0,00	2096,64	100,0%
9,5	3/8"	0,00	2096,64	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	2096,64	100,0%
2	Nº 10	0,00	2096,64	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	3,57	64,83	94,78%	94,8%
0,6	Nº 30	21,82	46,58	68,10%	68,1%
0,42	Nº 40	31,04	37,36	54,62%	54,6%
0,25	Nº 60	43,81	24,59	35,95%	35,9%
0,15	Nº 100	49,12	19,28	28,19%	28,2%
0,075	Nº 200	53,40	15,00	21,93%	21,9%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,2	1,0120	-1,0039	0,0081	18,67	0,0750	19,7%
20/set	1	25,2	1,0110	-1,0039	0,0071	18,86	0,0583	17,2%
20/set	2	25,2	1,0100	-1,0039	0,0061	19,04	0,0414	14,8%
20/set	4	25,2	1,0090	-1,0039	0,0051	19,23	0,0294	12,4%
20/set	8	24,6	1,0090	-1,0041	0,0049	19,26	0,0210	11,9%
20/set	15	24,9	1,0080	-1,0040	0,0040	19,43	0,0153	9,7%
20/set	30	24,8	1,0080	-1,0040	0,0040	19,44	0,0109	9,7%
20/set	60	24,5	1,0080	-1,0041	0,0039	19,46	0,0077	9,4%
20/set	120	24,3	1,0070	-1,0042	0,0028	19,65	0,0055	6,9%
20/set	240	24,1	1,0060	-1,0042	0,0018	19,85	0,0039	4,3%
20/set	480	23,0	1,0060	-1,0046	0,0014	19,91	0,0028	3,5%
21/set	1440	23,0	1,0050	-1,0046	0,0004	20,09	0,0016	1,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

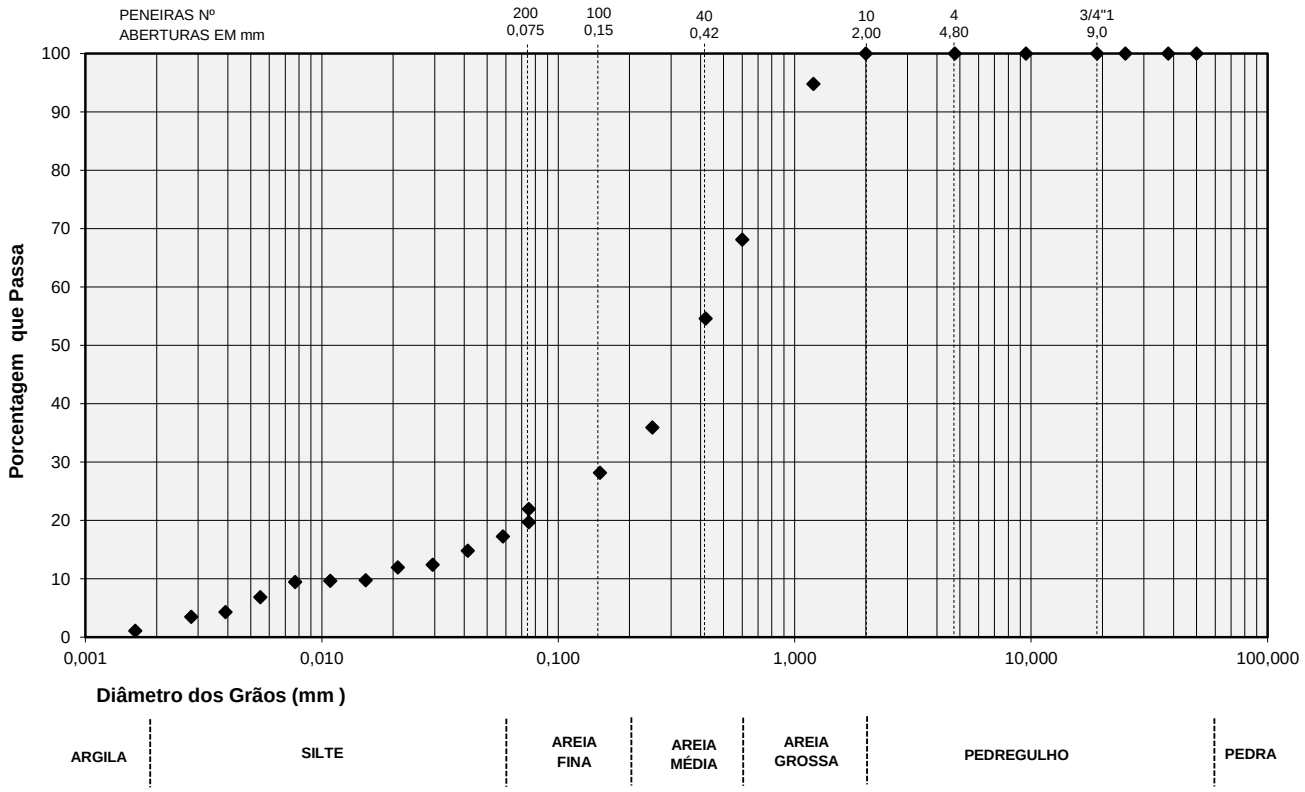
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-12** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 013 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
2%	16%	15%	36%	32%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,86	24,2	677,30	48,86	19,41	2,510	**2,512**
29 -	647,85	24,2	677,32	48,86	19,38	2,514	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 29 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 16 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 13 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 55 %

Nº 200 (0,075 mm) = 22 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (0,2)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-12** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 013 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	202	307	394	403	107
Nª DE GOLPES	41	34	27	20	14
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,85	18,03	17,93	18,94	19,89
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,51	16,55	16,48	17,34	17,9
PESO DA CÁPSULA (g)	13,21	11,1	11,50	12,21	11,88
PESO DA ÁGUA (g)	1,34	1,48	1,45	1,60	1,99
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,3	5,45	4,98	5,13	6,02
TEOR DE UMIDADE (%)	25,30%	27,20%	29,10%	31,10%	33,10%

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	297	368	243	139	382
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	13,55	14,01	15,46	16,25	14,36
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,13	13,66	15,02	15,88	13,94
PESO DA CÁPSULA (g)	10,53	11,48	12,3	13,58	11,27
PESO DA ÁGUA (g)	0,42	0,35	0,44	0,37	0,42
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,6	2,18	2,72	2,3	2,67
TEOR DE UMIDADE (%)	16,20%	15,90%	16,10%	16,10%	15,80%
	16,20%	15,90%	16,10%	16,10%	15,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	29 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	16 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	13 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-12** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 13 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	183	69	1444
Solo+Tara+Agua (g)	114,80	103,23	107,26
Solo+Tara (g)	110,61	99,81	103,74
Tara da Cápsula (g)	11,77	28,09	29,9
Teor de Umidade (%)	4,2	4,8	4,8
Teor de umidade Medio (%)	4,6		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-13** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 014 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	246	285	233
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	77,46	77,04	77,62
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	74,02	73,66	74,14
PESO DA CÁPSULA (g)	25,31	25,68	25,79
PESO DA ÁGUA (g)	3,44	3,38	3,48
PESO DO SOLOS SECO (g)	48,71	47,98	48,35
TEOR DE UMIDADE (%)	7,06%	7,04%	7,20%
TEOR MÉDIO (%)	7,10%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	888,45
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	888,45
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	829,54
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	829,54

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	65,36

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,544 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	829,54	100,0%
38	1 1/2"	0,00	829,54	100,0%
25	1"	0,00	829,54	100,0%
19	3/4"	0,00	829,54	100,0%
9,5	3/8"	0,00	829,54	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	829,54	100,0%
2	Nº 10	0,00	829,54	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,00	65,36	100,00%	100,0%
0,6	Nº 30	0,00	65,36	100,00%	100,0%
0,42	Nº 40	0,00	65,36	100,00%	100,0%
0,25	Nº 60	0,42	64,94	99,36%	99,4%
0,15	Nº 100	4,60	60,76	92,96%	93,0%
0,075	Nº 200	27,77	37,59	57,51%	57,5%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,9	1,0260	-1,0040	0,0220	16,10	0,0750	55,5%
20/set	1	24,9	1,0240	-1,0040	0,0200	16,47	0,0541	50,4%
20/set	2	24,9	1,0210	-1,0040	0,0170	17,02	0,0389	42,9%
20/set	4	24,9	1,0180	-1,0040	0,0140	17,58	0,0279	35,3%
20/set	8	24,8	1,0160	-1,0040	0,0120	17,96	0,0200	30,2%
20/set	15	24,7	1,0150	-1,0041	0,0109	18,15	0,0147	27,6%
20/set	30	24,4	1,0140	-1,0041	0,0099	18,35	0,0105	24,8%
20/set	60	24,3	1,0140	-1,0042	0,0098	18,35	0,0074	24,8%
20/set	120	24,2	1,0130	-1,0042	0,0088	18,55	0,0053	22,2%
20/set	240	23,9	1,0120	-1,0043	0,0077	18,75	0,0038	19,4%
20/set	480	23,0	1,0110	-1,0046	0,0064	18,98	0,0027	16,2%
21/set	1440	23,0	1,0100	-1,0046	0,0054	19,17	0,0016	13,7%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

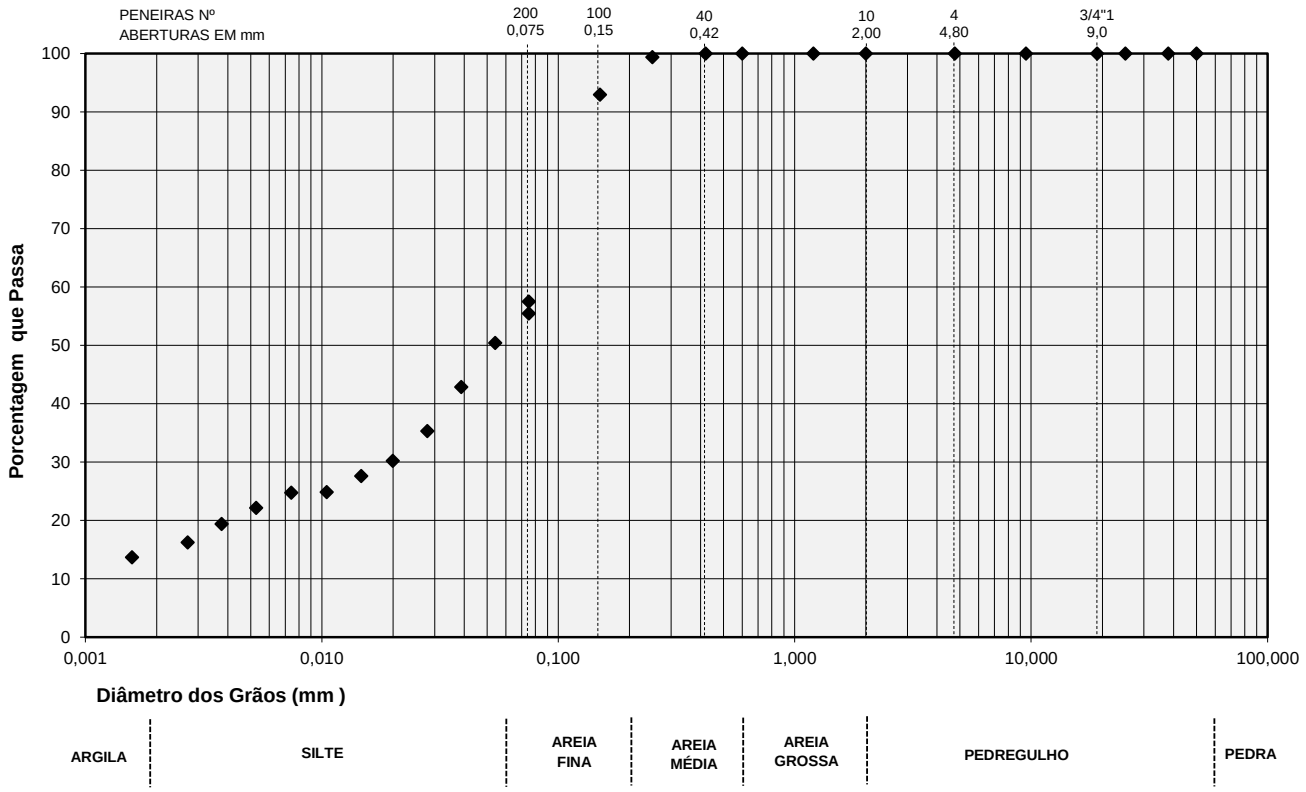
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-13** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 014 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
15%	36%	45%	4%	0%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,88	24,1	690,25	46,68	18,31	2,542	**2,544**
28 -	661,87	24,1	690,27	46,68	18,28	2,547	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 40 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 31 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 9 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 100 %

Nº 200 (0,075 mm) = 58 %

HRB-AASHTO (IG)

A-4 (4,5)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-13** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 014 | Profundidade: 0 a 0 m

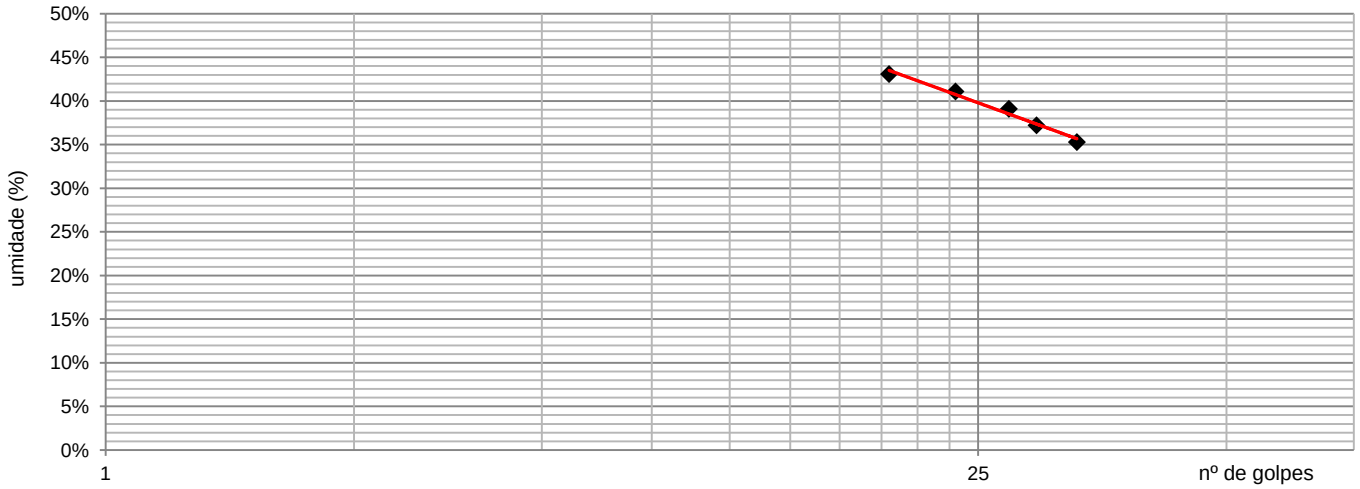
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	66	159	350	83	274
Nª DE GOLPES	36	31	28	23	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	18,79	19,84	18,53	16,94	18,93
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	17,07	17,98	16,75	15,01	16,53
PESO DA CÁPSULA (g)	12,21	12,97	12,21	10,32	10,95
PESO DA ÁGUA (g)	1,72	1,86	1,78	1,93	2,40
PESO DO SOLOS SECO (g)	4,86	5,01	4,54	4,69	5,58
TEOR DE UMIDADE (%)	35,30%	37,20%	39,10%	41,10%	43,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	411	9	215	389	319
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,43	12,18	15,35	14,94	16,05
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,67	11,55	14,56	14,28	15,28
PESO DA CÁPSULA (g)	12,22	9,52	11,99	12,13	12,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,76	0,63	0,79	0,66	0,77
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,45	2,03	2,57	2,15	2,52
TEOR DE UMIDADE (%)	31,02%	31,03%	30,74%	30,70%	30,56%
	31,02%	31,03%	30,74%	30,70%	30,56%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 40 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 31 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 9 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-13** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 14 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1461	281	138
Solo+Tara+Agua (g)	84,90	80,34	85,00
Solo+Tara (g)	75,95	71,71	76,33
Tara da Cápsula (g)	28,26	25,2	28,2
Teor de Umidade (%)	18,8	18,6	18,0
Teor de umidade Medio (%)	18,5		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-14** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 015 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1221	590	385
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	90,67	92,92	73,99
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	84,13	86,85	68,37
PESO DA CÁPSULA (g)	27,28	33,30	17,74
PESO DA ÁGUA (g)	6,54	6,07	5,62
PESO DO SOLOS SECO (g)	56,85	53,55	50,63
TEOR DE UMIDADE (%)	11,50%	11,34%	11,10%
TEOR MÉDIO (%)	11,31%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1104,90
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1104,90
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	992,61
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	992,61

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	62,89

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,622 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	992,61	100,0%
38	1 1/2"	0,00	992,61	100,0%
25	1"	0,00	992,61	100,0%
19	3/4"	0,00	992,61	100,0%
9,5	3/8"	0,00	992,61	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	992,61	100,0%
2	Nº 10	0,00	992,61	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,55	62,34	99,13%	99,1%
0,6	Nº 30	2,83	60,06	95,50%	95,5%
0,42	Nº 40	4,82	58,07	92,34%	92,3%
0,25	Nº 60	11,19	51,70	82,21%	82,2%
0,15	Nº 100	16,87	46,02	73,17%	73,2%
0,075	Nº 200	22,07	40,82	64,90%	64,9%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,5	1,0280	-1,0041	0,0239	15,75	0,0733	61,4%
20/set	1	24,5	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0521	58,8%
20/set	2	24,5	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0369	58,8%
20/set	4	24,5	1,0270	-1,0041	0,0229	15,93	0,0261	58,8%
20/set	8	24,4	1,0270	-1,0041	0,0229	15,94	0,0185	58,7%
20/set	15	24,4	1,0270	-1,0041	0,0229	15,94	0,0135	58,7%
20/set	30	24,2	1,0260	-1,0042	0,0218	16,14	0,0096	56,0%
20/set	60	24,1	1,0260	-1,0042	0,0218	16,14	0,0068	55,9%
20/set	120	24,0	1,0260	-1,0043	0,0217	16,15	0,0048	55,9%
20/set	240	24,3	1,0250	-1,0042	0,0208	16,32	0,0034	53,5%
20/set	480	24,6	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0024	51,2%
21/set	1440	24,6	1,0230	-1,0041	0,0189	16,67	0,0014	48,6%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

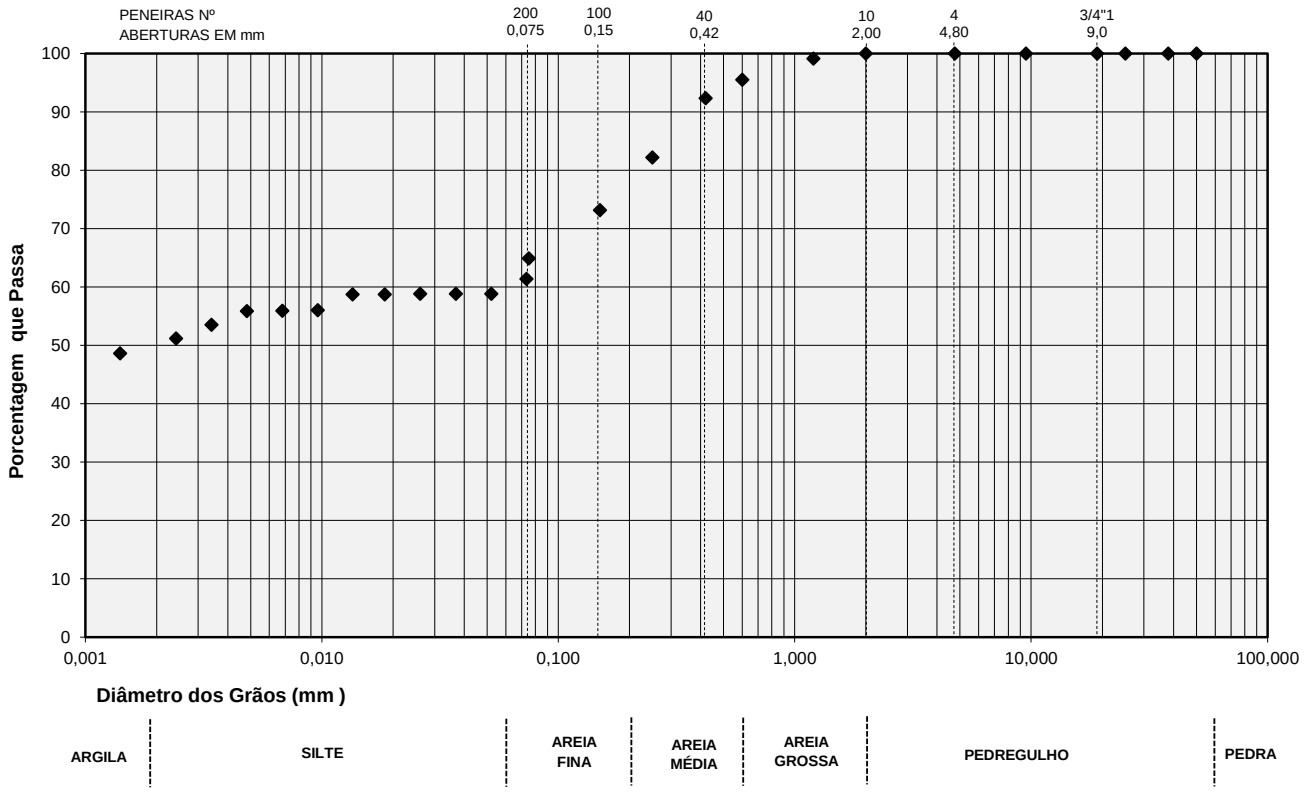
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-14** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 015 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
50%	10%	17%	18%	5%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,86	24,2	675,68	44,92	17,10	2,620	**2,622**
29 -	647,85	24,2	675,70	44,92	17,06	2,625	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 49 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 29 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 20 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 92 %

Nº 200 (0,075 mm) = 65 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (11,3)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-14** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 015 — Profundidade: 0 a 0 m

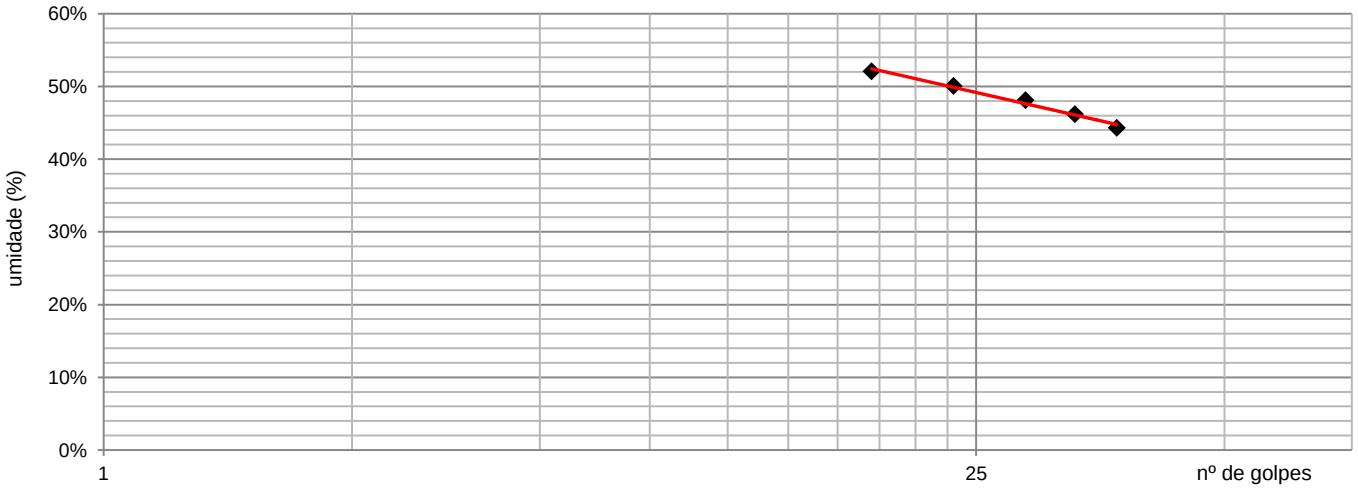
Local: Não Informado — Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	87	90	150	166	237
Nª DE GOLPES	42	36	30	23	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	20,92	19,84	20,34	22,05	21,53
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,24	16,97	17,58	19,10	18
PESO DA CÁPSULA (g)	12,18	10,76	11,84	13,21	11,22
PESO DA ÁGUA (g)	2,68	2,87	2,76	2,95	3,53
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,06	6,21	5,74	5,89	6,78
TEOR DE UMIDADE (%)	44,30%	46,20%	48,10%	50,10%	52,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	285	327	354	363	453
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,48	13,37	14,28	14,08	14,57
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,99	13,01	13,76	13,68	14,07
PESO DA CÁPSULA (g)	12,31	11,75	11,96	12,3	12,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,49	0,36	0,52	0,40	0,50
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,68	1,26	1,8	1,38	1,75
TEOR DE UMIDADE (%)	29,20%	28,90%	29,10%	29,10%	28,80%
	29,20%	28,90%	29,10%	29,10%	28,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 49 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 29 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 20 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-14** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 15 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	223	117	474
Solo+Tara+Agua (g)	88,95	90,66	86,54
Solo+Tara (g)	76,7	78,71	75,88
Tara da Cápsula (g)	24,6	27,77	30,53
Teor de Umidade (%)	23,5	23,5	23,5
Teor de umidade Medio (%)	23,5		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-15** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 016 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	376	1292	300
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	72,15	89,45	72,70
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	67,47	82,42	67,10
PESO DA CÁPSULA (g)	29,50	28,81	23,47
PESO DA ÁGUA (g)	4,68	7,03	5,60
PESO DO SOLOS SECO (g)	37,97	53,61	43,63
TEOR DE UMIDADE (%)	12,33%	13,11%	12,84%
TEOR MÉDIO (%)	12,76%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1076,30
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1076,30
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	954,52
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	954,52

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	62,08

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,654 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	954,52	100,0%
38	1 1/2"	0,00	954,52	100,0%
25	1"	0,00	954,52	100,0%
19	3/4"	0,00	954,52	100,0%
9,5	3/8"	0,00	954,52	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	954,52	100,0%
2	Nº 10	0,00	954,52	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,70	61,38	98,87%	98,9%
0,6	Nº 30	3,57	58,51	94,25%	94,2%
0,42	Nº 40	5,82	56,26	90,62%	90,6%
0,25	Nº 60	10,47	51,61	83,13%	83,1%
0,15	Nº 100	13,99	48,09	77,46%	77,5%
0,075	Nº 200	17,12	44,96	72,42%	72,4%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,7	1,0310	-1,0041	0,0269	15,18	0,0711	69,6%
20/set	1	24,7	1,0290	-1,0041	0,0249	15,55	0,0509	64,5%
20/set	2	24,7	1,0270	-1,0041	0,0229	15,92	0,0364	59,3%
20/set	4	24,7	1,0260	-1,0041	0,0219	16,11	0,0259	56,7%
20/set	8	24,6	1,0250	-1,0041	0,0209	16,30	0,0184	54,1%
20/set	15	24,5	1,0250	-1,0041	0,0209	16,30	0,0135	54,0%
20/set	30	24,5	1,0250	-1,0041	0,0209	16,30	0,0095	54,0%
20/set	60	24,3	1,0240	-1,0042	0,0198	16,50	0,0068	51,2%
20/set	120	24,3	1,0240	-1,0042	0,0198	16,50	0,0048	51,2%
20/set	240	24,6	1,0230	-1,0041	0,0189	16,67	0,0034	48,9%
20/set	480	24,6	1,0230	-1,0041	0,0189	16,67	0,0024	48,9%
21/set	1440	24,6	1,0220	-1,0041	0,0179	16,85	0,0014	46,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

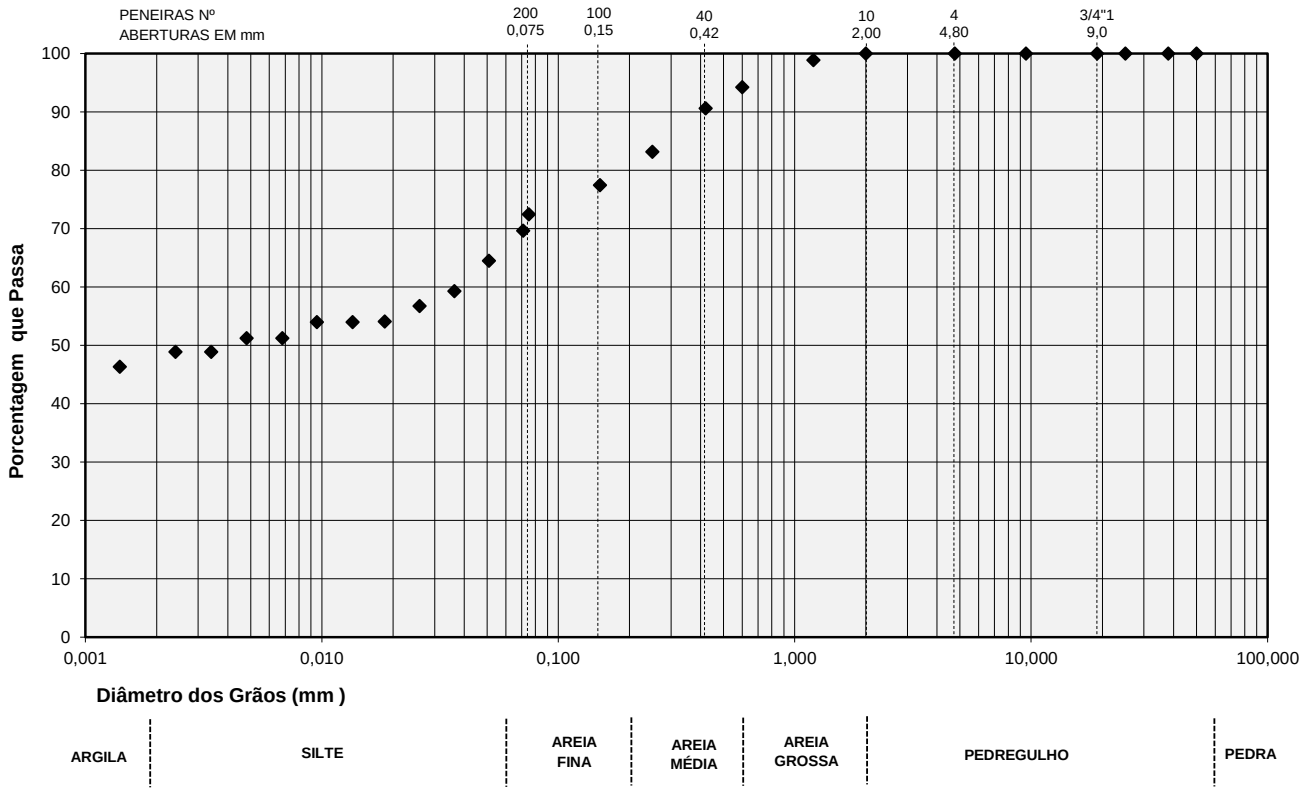
RELATÓRIO DE ENSAIO
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-15** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 016 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
48%	19%	14%	14%	6%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,34	24,2	692,00	44,34	16,68	2,651	**2,654**
31 -	664,32	24,2	692,02	44,34	16,64	2,657	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 59 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 33 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 26 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 91 %

Nº 200 (0,075 mm) = 72 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (17,4)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-15** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 016 | Profundidade: 0 a 0 m

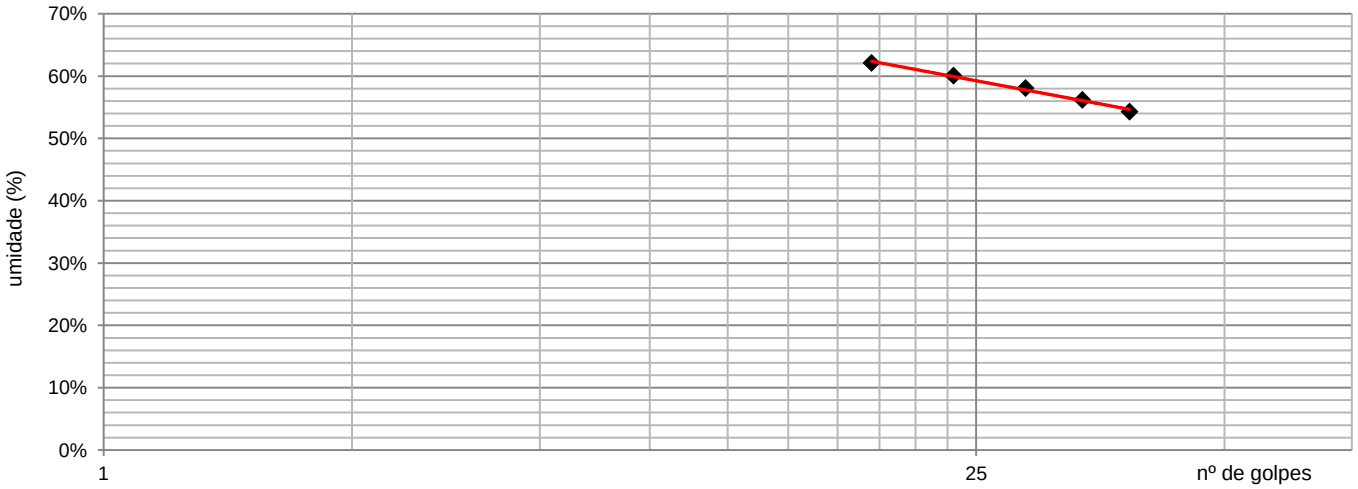
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	50	64	128	196	277
Nª DE GOLPES	44	37	30	23	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	20,44	21,71	18,53	19,94	22,26
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	17,19	18,26	15,24	16,45	18,1
PESO DA CÁPSULA (g)	11,21	12,13	9,58	10,64	11,40
PESO DA ÁGUA (g)	3,25	3,45	3,29	3,49	4,16
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,98	6,13	5,66	5,81	6,7
TEOR DE UMIDADE (%)	54,30%	56,20%	58,10%	60,10%	62,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	349	427	440	486	509
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,12	13,18	14,72	12,73	12,78
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,51	12,71	14,07	12,22	12,15
PESO DA CÁPSULA (g)	12,67	11,29	12,11	10,68	10,24
PESO DA ÁGUA (g)	0,61	0,47	0,65	0,51	0,63
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,84	1,42	1,96	1,54	1,91
TEOR DE UMIDADE (%)	33,20%	32,90%	33,10%	33,10%	32,80%
	33,20%	32,90%	33,10%	33,10%	32,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	59 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	33 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	26 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-15** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 16 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	284	108	284
Solo+Tara+Agua (g)	100,42	88,38	95,80
Solo+Tara (g)	87,4	78,01	83
Tara da Cápsula (g)	26,69	27,59	26,69
Teor de Umidade (%)	21,4	20,6	22,7
Teor de umidade Medio (%)	21,6		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-16** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 017 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	157	235	370
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	85,03	92,66	92,74
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	79,46	86,73	86,86
PESO DA CÁPSULA (g)	25,30	23,74	24,76
PESO DA ÁGUA (g)	5,57	5,93	5,88
PESO DO SOLOS SECO (g)	54,16	62,99	62,10
TEOR DE UMIDADE (%)	10,28%	9,41%	9,47%
TEOR MÉDIO (%)	9,72%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1209,23
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1209,23
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1102,08
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1102,08

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	63,80

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,568 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1102,08	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1102,08	100,0%
25	1"	0,00	1102,08	100,0%
19	3/4"	0,00	1102,08	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1102,08	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1102,08	100,0%
2	Nº 10	0,00	1102,08	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,33	63,47	99,48%	99,5%
0,6	Nº 30	2,77	61,03	95,66%	95,7%
0,42	Nº 40	4,97	58,83	92,21%	92,2%
0,25	Nº 60	11,38	52,42	82,16%	82,2%
0,15	Nº 100	15,92	47,88	75,05%	75,0%
0,075	Nº 200	21,28	42,52	66,64%	66,6%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,0	1,0290	-1,0040	0,0250	15,53	0,0736	64,3%
20/set	1	25,0	1,0270	-1,0040	0,0230	15,91	0,0527	59,1%
20/set	2	25,0	1,0260	-1,0040	0,0220	16,09	0,0375	56,6%
20/set	4	25,0	1,0250	-1,0040	0,0210	16,28	0,0266	54,0%
20/set	8	24,7	1,0250	-1,0041	0,0209	16,29	0,0189	53,8%
20/set	15	24,6	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0139	51,1%
20/set	30	24,3	1,0230	-1,0042	0,0188	16,69	0,0099	48,3%
20/set	60	24,1	1,0220	-1,0042	0,0178	16,88	0,0071	45,6%
20/set	120	23,5	1,0210	-1,0044	0,0166	17,10	0,0051	42,6%
20/set	240	23,3	1,0200	-1,0045	0,0155	17,30	0,0036	39,9%
20/set	480	23,1	1,0200	-1,0045	0,0155	17,31	0,0026	39,7%
21/set	1440	23,1	1,0190	-1,0045	0,0145	17,49	0,0015	37,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

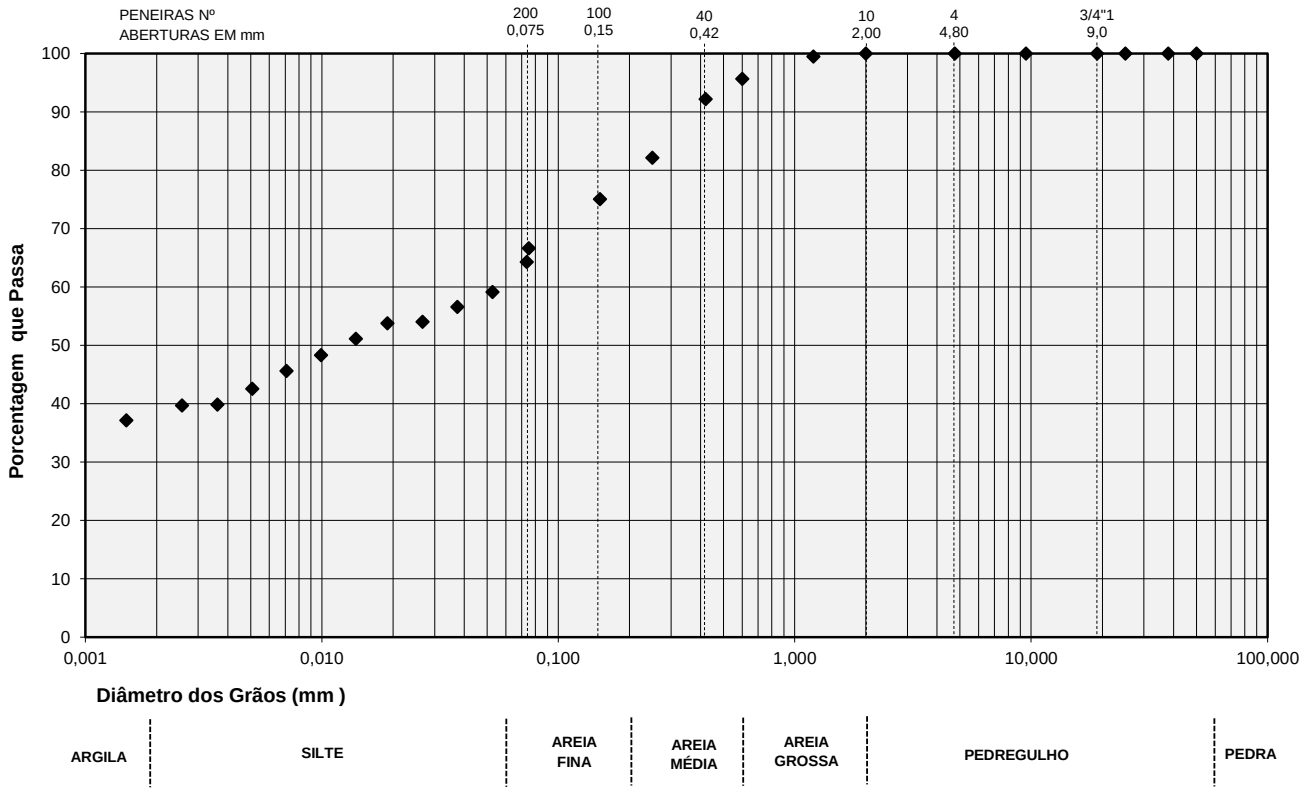
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-16** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 017 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
38%	23%	17%	17%	4%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,77	25	675,63	45,57	17,71	2,566	**2,568**
29 -	647,76	25,0	675,65	45,57	17,68	2,570	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 48 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 28 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 20 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 92 %

Nº 200 (0,075 mm) = 67 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (11,6)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-16** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 017 | Profundidade: 0 a 0 m

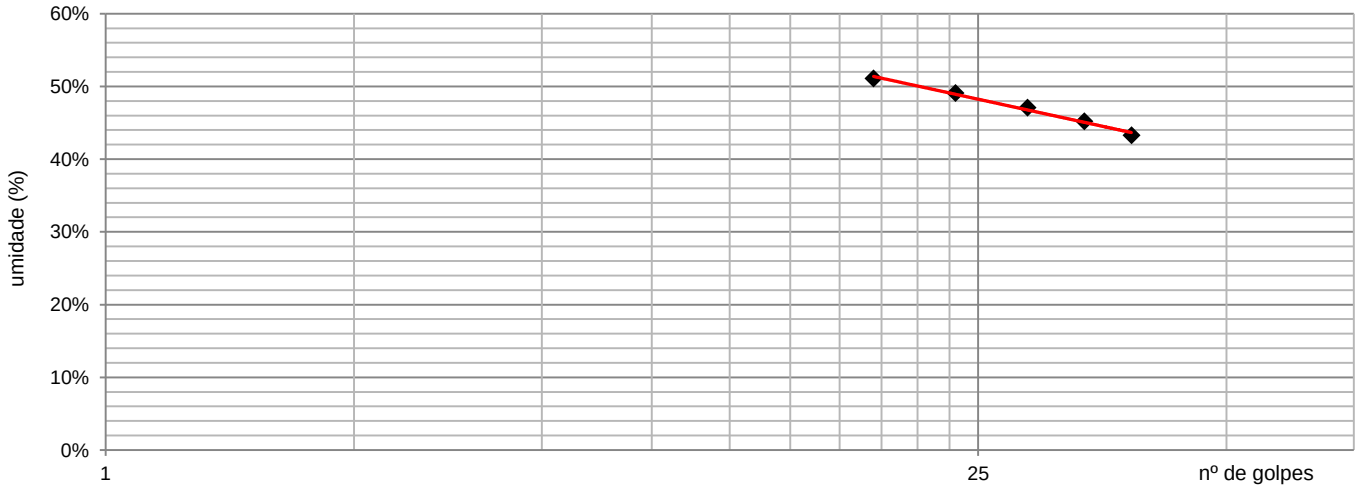
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	135	171	204	240	276
Nª DE GOLPES	44	37	30	23	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,24	21,38	19,38	20,85	22,89
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,62	18,57	16,68	17,96	19,43
PESO DA CÁPSULA (g)	10,56	12,36	10,94	12,07	12,65
PESO DA ÁGUA (g)	2,62	2,81	2,70	2,89	3,46
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,06	6,21	5,74	5,89	6,78
TEOR DE UMIDADE (%)	43,30%	45,20%	47,10%	49,10%	51,10%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	309	342	375	408	437
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,65	12,93	15,81	14,07	15,63
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,1	12,5	15,23	13,61	15,07
PESO DA CÁPSULA (g)	13,15	10,97	13,16	11,96	13,05
PESO DA ÁGUA (g)	0,55	0,43	0,58	0,46	0,56
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,95	1,53	2,07	1,65	2,02
TEOR DE UMIDADE (%)	28,20%	27,90%	28,10%	28,10%	27,80%
	28,20%	27,90%	28,10%	28,10%	27,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 48 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 28 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 20 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-16** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 17 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	139	1007	677
Solo+Tara+Agua (g)	97,00	88,26	82,03
Solo+Tara (g)	86,97	79,52	74,04
Tara da Cápsula (g)	25,7	28,05	26,76
Teor de Umidade (%)	16,4	17,0	16,9
Teor de umidade Medio (%)	16,8		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-17** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 018 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1118	190	283
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	95,74	97,42	79,29
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	91,40	93,21	76,03
PESO DA CÁPSULA (g)	27,01	25,20	25,24
PESO DA ÁGUA (g)	4,34	4,21	3,26
PESO DO SOLOS SECO (g)	64,39	68,01	50,79
TEOR DE UMIDADE (%)	6,74%	6,19%	6,42%
TEOR MÉDIO (%)	6,45%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	860,97
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	860,97
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	808,80
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	808,80

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	65,76

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,625 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	808,80	100,0%
38	1 1/2"	0,00	808,80	100,0%
25	1"	0,00	808,80	100,0%
19	3/4"	0,00	808,80	100,0%
9,5	3/8"	0,00	808,80	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	808,80	100,0%
2	Nº 10	0,00	808,80	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,30	65,46	99,54%	99,5%
0,6	Nº 30	2,68	63,08	95,92%	95,9%
0,42	Nº 40	5,04	60,72	92,34%	92,3%
0,25	Nº 60	12,18	53,58	81,48%	81,5%
0,15	Nº 100	18,77	46,99	71,46%	71,5%
0,075	Nº 200	25,19	40,57	61,69%	61,7%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,9	1,0270	-1,0040	0,0230	15,91	0,0733	56,5%
20/set	1	24,9	1,0260	-1,0040	0,0220	16,10	0,0521	54,1%
20/set	2	24,9	1,0250	-1,0040	0,0210	16,28	0,0371	51,6%
20/set	4	24,9	1,0250	-1,0040	0,0210	16,28	0,0262	51,6%
20/set	8	24,6	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0187	48,9%
20/set	15	24,6	1,0240	-1,0041	0,0199	16,48	0,0137	48,9%
20/set	30	24,4	1,0240	-1,0041	0,0199	16,50	0,0097	48,8%
20/set	60	24,4	1,0240	-1,0041	0,0199	16,50	0,0069	48,8%
20/set	120	24,5	1,0230	-1,0041	0,0189	16,68	0,0049	46,4%
20/set	240	24,6	1,0230	-1,0041	0,0189	16,67	0,0034	46,5%
20/set	480	24,6	1,0220	-1,0041	0,0179	16,85	0,0024	44,0%
21/set	1440	24,5	1,0210	-1,0041	0,0169	17,05	0,0014	41,5%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

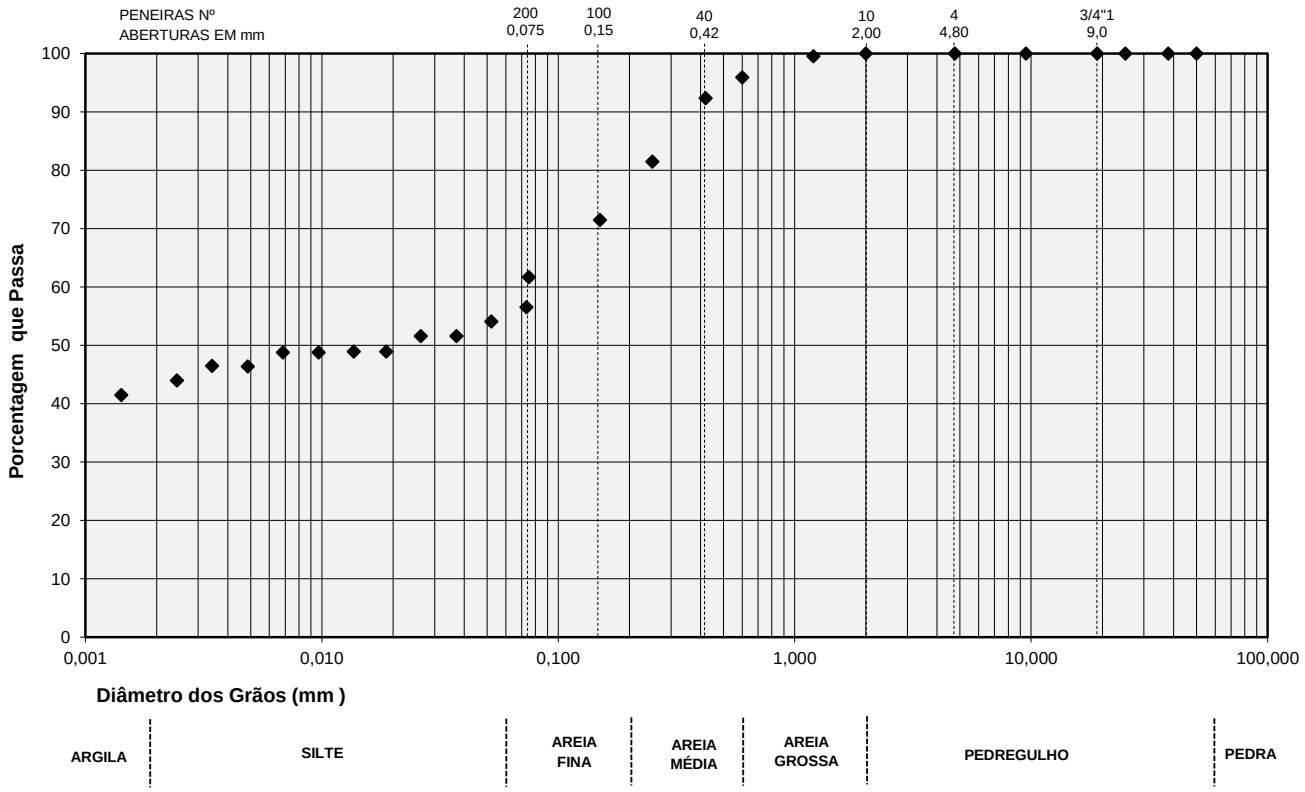
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-17** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 018 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
43%	12%	21%	20%	4%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,85	24,3	676,96	46,97	17,86	2,623	**2,625**
29 -	647,83	24,3	676,98	46,97	17,83	2,627	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 45 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 28 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 17 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 92 %

Nº 200 (0,075 mm) = 62 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (8,8)

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-17** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 018 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	127	187	265	325	385
Nª DE GOLPES	38	32	25	19	12
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	21,16	21,73	21,32	22,37	19,91
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,69	19,08	18,77	19,63	16,62
PESO DA CÁPSULA (g)	12,71	12,95	13,11	13,82	9,92
PESO DA ÁGUA (g)	2,47	2,65	2,55	2,74	3,29
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,98	6,13	5,66	5,81	6,7
TEOR DE UMIDADE (%)	41,30%	43,20%	45,10%	47,10%	49,10%

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	451	456	474	528	566
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,77	13,37	14,73	14,47	13,95
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,39	13,11	14,32	14,17	13,56
PESO DA CÁPSULA (g)	13,04	12,18	12,85	13,12	12,14
PESO DA ÁGUA (g)	0,38	0,26	0,41	0,30	0,39
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,35	0,93	1,47	1,05	1,42
TEOR DE UMIDADE (%)	28,20%	27,90%	28,10%	28,10%	27,80%
	28,20%	27,90%	28,10%	28,10%	27,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	45 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	28 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	17 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-17** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 18 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1082	1414	63
Solo+Tara+Agua (g)	89,00	86,68	110,10
Solo+Tara (g)	78,37	76,4	96,47
Tara da Cápsula (g)	26,45	29,44	27,89
Teor de Umidade (%)	20,5	21,9	19,9
Teor de umidade Medio (%)	20,8		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-18** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 019 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	118	289	205
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	78,09	101,99	93,45
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	73,65	95,15	87,43
PESO DA CÁPSULA (g)	27,38	24,35	25,00
PESO DA ÁGUA (g)	4,44	6,84	6,02
PESO DO SOLOS SECO (g)	46,27	70,80	62,43
TEOR DE UMIDADE (%)	9,60%	9,66%	9,64%
TEOR MÉDIO (%)	9,63%		

AMOSTRA TOTAL SECA	
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1252,70
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1252,70
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1142,63
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1142,63

AMOSTRA PARCIAL	
AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	63,85

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,573 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1142,63	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1142,63	100,0%
25	1"	0,00	1142,63	100,0%
19	3/4"	0,00	1142,63	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1142,63	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1142,63	100,0%
2	Nº 10	0,00	1142,63	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,23	63,62	99,64%	99,6%
0,6	Nº 30	2,20	61,65	96,55%	96,6%
0,42	Nº 40	3,98	59,87	93,77%	93,8%
0,25	Nº 60	10,76	53,09	83,15%	83,1%
0,15	Nº 100	16,93	46,92	73,48%	73,5%
0,075	Nº 200	23,47	40,38	63,24%	63,2%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	24,8	1,0270	-1,0040	0,0230	15,92	0,0746	58,9%
21/set	1	24,8	1,0250	-1,0040	0,0210	16,29	0,0533	53,7%
21/set	2	24,8	1,0230	-1,0040	0,0190	16,66	0,0381	48,6%
21/set	4	24,8	1,0210	-1,0040	0,0170	17,03	0,0273	43,5%
21/set	8	24,8	1,0200	-1,0040	0,0160	17,21	0,0194	40,9%
21/set	15	24,5	1,0190	-1,0041	0,0149	17,42	0,0143	38,1%
21/set	30	24,5	1,0180	-1,0041	0,0139	17,60	0,0102	35,6%
21/set	60	24,1	1,0180	-1,0042	0,0138	17,62	0,0072	35,3%
21/set	120	23,6	1,0170	-1,0044	0,0126	17,84	0,0052	32,3%
21/set	240	23,3	1,0160	-1,0045	0,0115	18,04	0,0037	29,5%
21/set	480	23,2	1,0150	-1,0045	0,0105	18,23	0,0026	26,9%
22/set	1440	23,2	1,0140	-1,0045	0,0095	18,42	0,0015	24,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

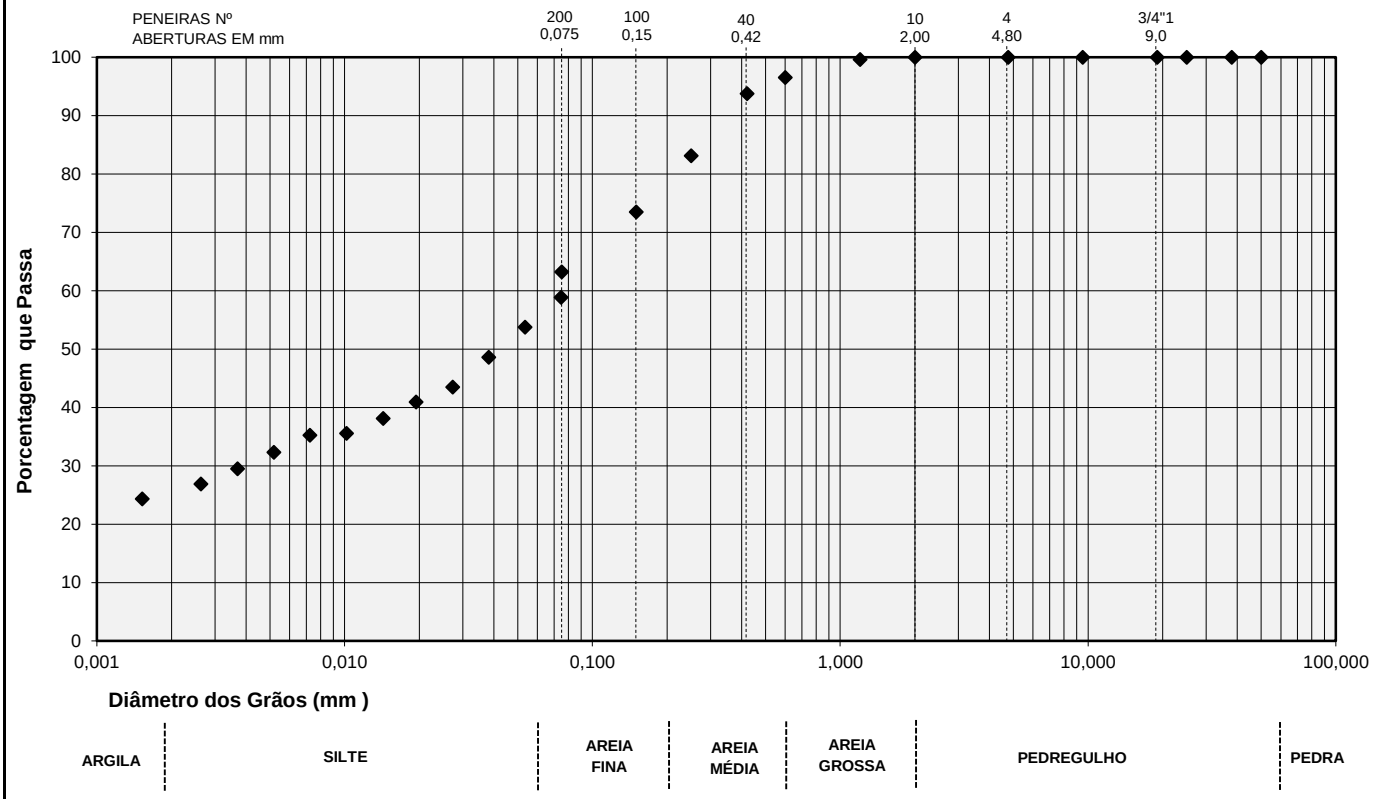
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-18** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 019 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
25%	30%	23%	18%	3%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,24	24,8	692,16	45,61	17,69	2,571	**2,573**
31 -	664,23	24,8	692,18	45,61	17,65	2,576	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 55 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 34 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 21 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 94 %

Nº 200 (0,075 mm) = 63 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (12,2)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-18** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 019 | Profundidade: 0 a 0 m

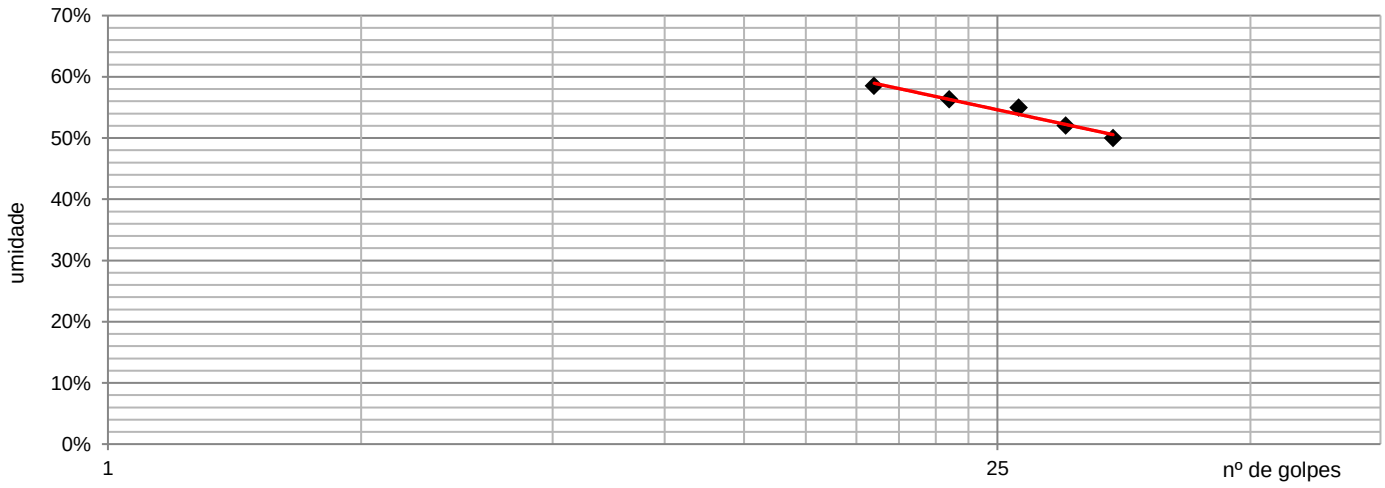
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	162	10	359	34	276
Nª DE GOLPES	38	32	27	21	16
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,20	16,48	18,32	16,34	15,25
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,22	13,96	16,06	14,20	14,29
PESO DA CÁPSULA (g)	12,26	9,12	11,95	10,4	12,65
PESO DA ÁGUA (g)	0,98	2,52	2,26	2,14	0,96
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,96	4,84	4,11	3,8	1,64
TEOR DE UMIDADE (%)	50,00%	52,07%	54,99%	56,32%	58,54%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	139	382	361	159	202
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,29	12,55	14,11	14,64	14,15
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,11	12,23	13,55	14,22	13,91
PESO DA CÁPSULA (g)	13,58	11,27	11,88	12,97	13,21
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,32	0,56	0,42	0,24
PESO DO SOLOS SECO (g)	0,53	0,96	1,67	1,25	0,7
TEOR DE UMIDADE (%)	33,96%	33,33%	33,53%	33,60%	34,29%
	33,96%	33,33%	33,53%	33,60%	34,29%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 55 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 34 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 21 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-18** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 19 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	157	71	1434
Solo+Tara+Agua (g)	87,94	99,51	97,55
Solo+Tara (g)	76,36	86,46	84,81
Tara da Cápsula (g)	25,3	27,99	28,22
Teor de Umidade (%)	22,7	22,3	22,5
Teor de umidade Medio (%)	22,5		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-19** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 020 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1342	47	8
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	97,38	90,90	80,05
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	92,53	86,17	76,16
PESO DA CÁPSULA (g)	30,09	27,52	25,66
PESO DA ÁGUA (g)	4,85	4,73	3,89
PESO DO SOLOS SECO (g)	62,44	58,65	50,50
TEOR DE UMIDADE (%)	7,77%	8,06%	7,70%
TEOR MÉDIO (%)	7,85%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1274,15
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1274,15
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1181,46
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1181,46

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	64,91

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,525 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1181,46	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1181,46	100,0%
25	1"	0,00	1181,46	100,0%
19	3/4"	0,00	1181,46	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1181,46	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1181,46	100,0%
2	Nº 10	0,00	1181,46	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,13	63,78	98,26%	98,3%
0,6	Nº 30	6,93	57,98	89,32%	89,3%
0,42	Nº 40	11,38	53,53	82,47%	82,5%
0,25	Nº 60	18,90	46,01	70,88%	70,9%
0,15	Nº 100	25,20	39,71	61,18%	61,2%
0,075	Nº 200	31,22	33,69	51,90%	51,9%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	23,0	1,0240	-1,0046	0,0194	16,57	0,0750	49,6%
21/set	1	23,0	1,0220	-1,0046	0,0174	16,94	0,0565	44,5%
21/set	2	23,0	1,0200	-1,0046	0,0154	17,31	0,0404	39,4%
21/set	4	23,0	1,0190	-1,0046	0,0144	17,50	0,0287	36,8%
21/set	8	22,9	1,0170	-1,0046	0,0124	17,88	0,0205	31,7%
21/set	15	22,7	1,0160	-1,0046	0,0114	18,07	0,0151	29,0%
21/set	30	22,5	1,0150	-1,0047	0,0103	18,27	0,0108	26,3%
21/set	60	22,6	1,0140	-1,0047	0,0093	18,45	0,0076	23,8%
21/set	120	22,7	1,0140	-1,0046	0,0094	18,44	0,0054	23,9%
21/set	240	22,4	1,0130	-1,0047	0,0083	18,64	0,0039	21,1%
21/set	480	22,2	1,0130	-1,0048	0,0082	18,65	0,0027	20,9%
22/set	1440	22,1	1,0120	-1,0048	0,0072	18,84	0,0016	18,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

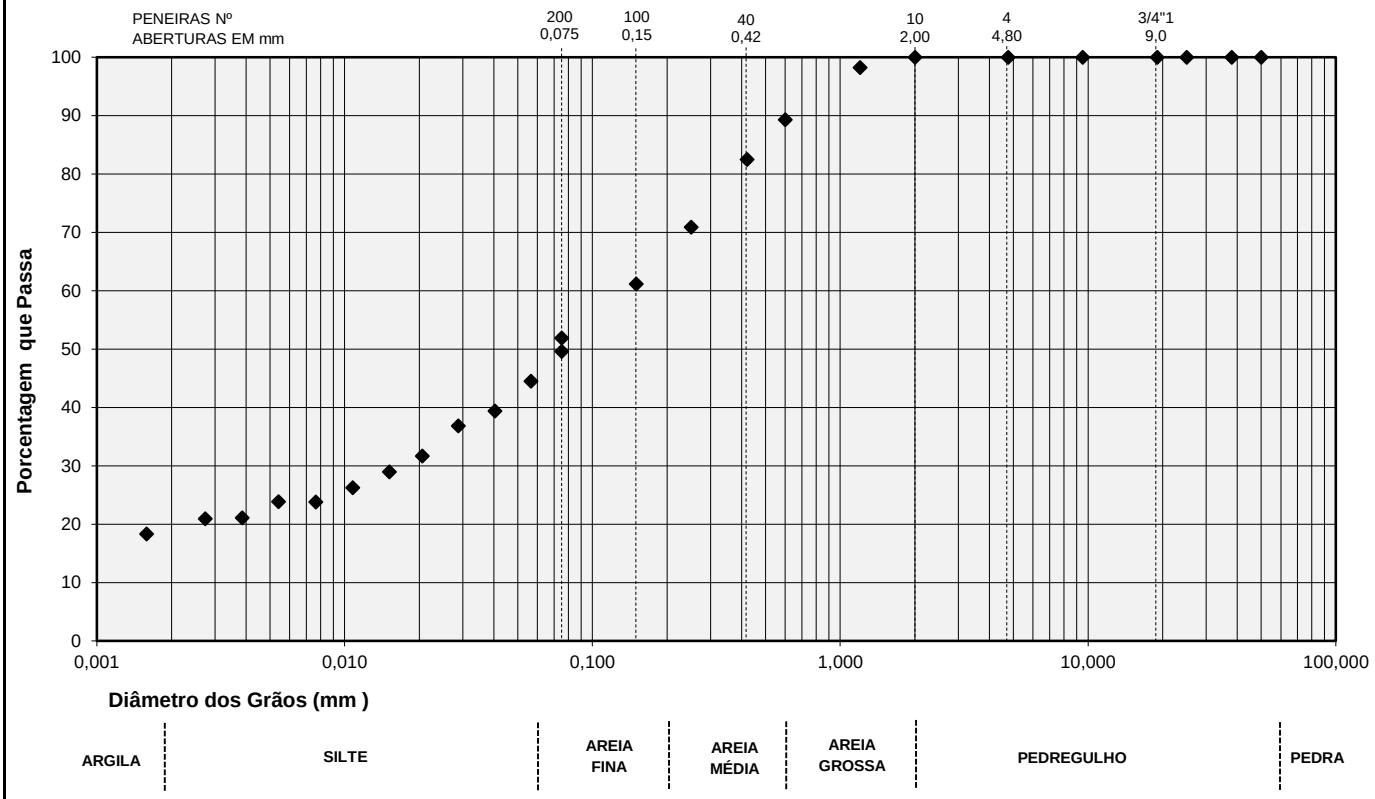
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-19** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 020 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
19%	26%	21%	24%	11%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,87	24,2	689,90	46,36	18,33	2,522	**2,525**
28 -	661,85	24,2	689,92	46,36	18,30	2,527	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 39 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 25 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 82 %

Nº 200 (0,075 mm) = 52 %

HRB-AASHTO (IG)

A-6 (4,9)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-19** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 020 | Profundidade: 0 a 0 m

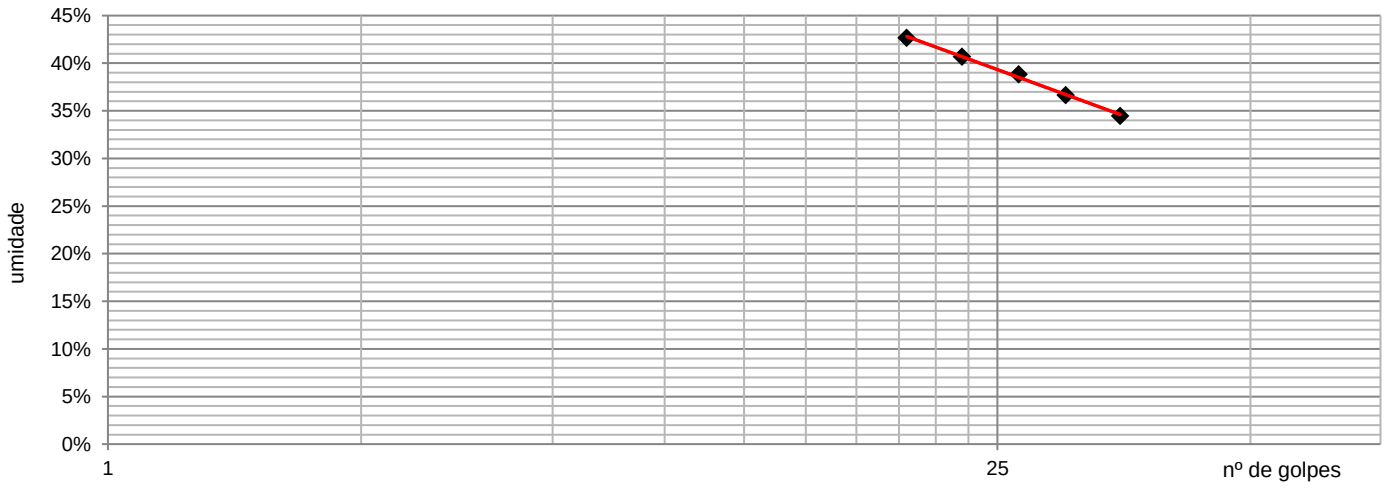
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia | [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	512	427	95	61	101
Nª DE GOLPES	39	32	27	22	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	20,10	22,10	20,60	19,48	20,76
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	17,97	19,2	18,04	17,16	18
PESO DA CÁPSULA (g)	11,79	11,29	11,45	11,46	11,53
PESO DA ÁGUA (g)	2,13	2,90	2,56	2,32	2,76
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,18	7,91	6,59	5,7	6,47
TEOR DE UMIDADE (%)	34,47%	36,66%	38,85%	40,70%	42,66%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia | [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	69	97	49	85	105
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,56	13,70	14,18	14,74	14,47
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,24	13,18	13,57	14,05	14,16
PESO DA CÁPSULA (g)	12,99	11,14	11,17	11,38	12,91
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,52	0,61	0,69	0,31
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,25	2,04	2,4	2,67	1,25
TEOR DE UMIDADE (%)	25,60%	25,49%	25,42%	25,84%	24,80%
	25,60%	25,49%	25,42%	25,84%	24,80%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 39 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 25 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 | Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 | Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-19** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 20 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	21	239	703
Solo+Tara+Agua (g)	92,30	80,65	88,55
Solo+Tara (g)	83,4	72,87	80,43
Tara da Cápsula (g)	23,9	24,08	27,15
Teor de Umidade (%)	15,0	15,9	15,2
Teor de umidade Medio (%)	15,4		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-20** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 021 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	223	8	146
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	86,87	81,69	85,62
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	86,77	81,60	85,52
PESO DA CÁPSULA (g)	24,60	25,66	25,85
PESO DA ÁGUA (g)	0,10	0,09	0,10
PESO DO SOLOS SECO (g)	62,17	55,94	59,67
TEOR DE UMIDADE (%)	0,16%	0,16%	0,17%
TEOR MÉDIO (%)	0,16%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1420,11
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1420,11
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1417,80
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1417,80

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,89

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,527 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1417,80	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1417,80	100,0%
25	1"	0,00	1417,80	100,0%
19	3/4"	0,00	1417,80	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1417,80	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1417,80	100,0%
2	Nº 10	0,00	1417,80	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,65	69,24	99,07%	99,1%
0,6	Nº 30	2,15	67,74	96,92%	96,9%
0,42	Nº 40	3,23	66,66	95,38%	95,4%
0,25	Nº 60	7,07	62,82	89,88%	89,9%
0,15	Nº 100	11,61	58,28	83,39%	83,4%
0,075	Nº 200	16,71	53,18	76,09%	76,1%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,9	1,0340	-1,0040	0,0300	14,61	0,0724	71,1%
20/set	1	24,9	1,0310	-1,0040	0,0270	15,17	0,0522	64,0%
20/set	2	24,9	1,0290	-1,0040	0,0250	15,54	0,0373	59,2%
20/set	4	24,9	1,0270	-1,0040	0,0230	15,91	0,0267	54,5%
20/set	8	24,7	1,0260	-1,0041	0,0219	16,11	0,0191	52,0%
20/set	15	24,6	1,0260	-1,0041	0,0219	16,11	0,0139	51,9%
20/set	30	24,6	1,0250	-1,0041	0,0209	16,30	0,0099	49,5%
20/set	60	24,6	1,0250	-1,0041	0,0209	16,30	0,0070	49,5%
20/set	120	24,4	1,0240	-1,0041	0,0199	16,50	0,0050	47,0%
20/set	240	24,6	1,0230	-1,0041	0,0189	16,67	0,0035	44,8%
20/set	480	24,6	1,0220	-1,0041	0,0179	16,85	0,0025	42,4%
21/set	1440	24,6	1,0210	-1,0041	0,0169	17,04	0,0015	40,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

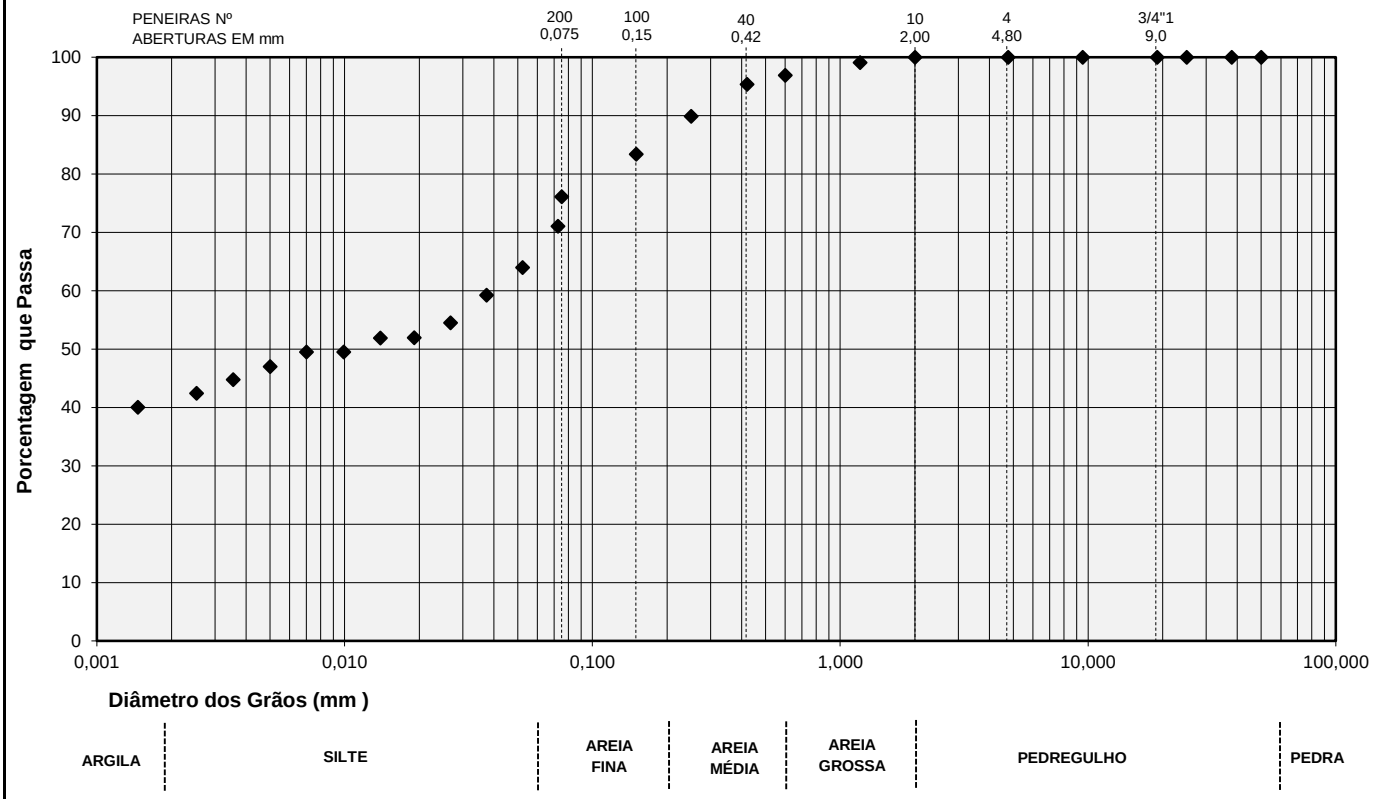
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-20** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 021 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
41%	26%	20%	11%	3%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,37	24	694,57	49,92	19,72	2,525	**2,527**
31 -	664,35	24,0	694,59	49,92	19,68	2,529	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 57 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 33 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 24 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 95 %

Nº 200 (0,075 mm) = 76 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (17,0)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-20** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 021 | Profundidade: 0 a 0 m

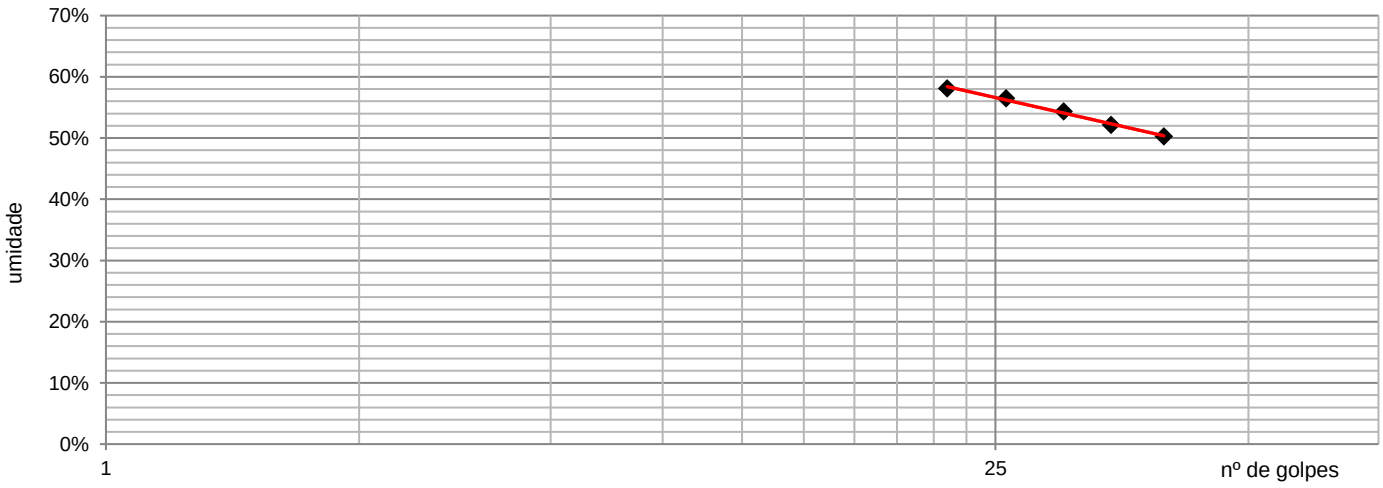
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	511	479	118	295	213
Nª DE GOLPES	46	38	32	26	21
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	17,80	20,24	17,76	18,41	17,91
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,97	17,45	15,08	15,88	16,12
PESO DA CÁPSULA (g)	12,33	12,1	10,15	11,4	13,04
PESO DA ÁGUA (g)	1,83	2,79	2,68	2,53	1,79
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,64	5,35	4,93	4,48	3,08
TEOR DE UMIDADE (%)	50,27%	52,15%	54,36%	56,47%	58,12%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1114	174	331	551	542
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	13,63	14,09	14,23	12,22	13,55
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,27	13,63	13,79	11,72	12,97
PESO DA CÁPSULA (g)	12,17	12,2	12,45	10,18	11,19
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,46	0,44	0,50	0,58
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,1	1,43	1,34	1,54	1,78
TEOR DE UMIDADE (%)	32,73%	32,17%	32,84%	32,47%	32,58%
	32,73%	32,17%	32,84%	32,47%	32,58%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 57 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 33 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 24 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

DADOS DA OBRA, CLIENTE E ENSAIO

Cliente:	Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento
Obra:	Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos
Local:	Não Informado
Laboratorista:	Rafael Hereman
Verificação:	Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva
Resp. Técnico:	Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630
Furo:	A-20
Camada Nº:	
Material:	-
Data de execução:	18/09/23
TIPO	ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

Umidades

CAPSULA Nº	159	622	1126
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	98,38	88,65	85,19
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	86,16	78,45	75,96
PESO DA CÁPSULA (g)	24,34	26,20	26,53
PESO DA ÁGUA (g)	12,22	10,20	9,23
PESO DO SOLO SECO (g)	61,82	52,25	49,43
TEOR DE UMIDADE (%)	19,8	19,5	18,7
TEOR DE UMIDADE MÉDIO (%)	19,3		

0,00	0,00

	Contrato nº:	14216-23
	Revisão:	R0

1	Cod.:	21	Profundidade:	0
			a	0
				m

Capsula média	***Peso (g)***
1	27,37
2	25,3
3	25,05
576	24,2
5	25,51
6	24,05
7	26,37
8	25,66
9	24,77
10	26,62
11	11,01
12	28,6
13	27,83
14	22,67
15	23,54
16	27,03
17	25,19
18	25,26
19	24,71
20	23,33
21	23,9
22	26,19
23	25,64
24	25,76
25	24,27
26	25,8
27	10,58
28	26
29	23,8

30	25,9
31	24,55
32	25,15
33	23,6
34	11,35
35	24,93
36	26,89
37	23,4
38	23,9
39	23,56
40	24,6
41	28,28
42	28,89
43	28,17
44	28,29
45	27,61
46	27,52
47	27,52
48	12,27
49	29,2
50	25,39
51	29
52	27,7
53	12,77
54	26,3
55	29,06
56	28,25
57	29,08
58	26,5
59	26,9
60	26,81
61	26,26
62	27,84
63	27,89
64	29,03
65	28,95
66	29,8
67	27,01
68	27,81
69	28,09
70	29,98
71	27,99
72	27,68
73	29,9
74	27,7
75	28,34
76	28,84
77	28,58
78	11,5
79	28,4
80	26,95
81	11,67
82	27,67
83	27,34
84	27,7
85	27,72
86	28,35
87	27,44

88	27,7
89	27,02
90	28,54
91	29
92	28,48
93	26,5
94	26,23
95	27,2
96	28,04
97	29,77
98	28,9
99	27,77
100	26,28
101	28,3
102	28,31
103	28,73
104	27,3
105	28,57
106	28,37
107	29,23
108	27,59
109	29,75
110	25,88
111	29,14
112	26,2
113	28,83
114	27,2
115	26,83
116	29,66
117	27,77
118	27,38
119	27,9
120	27,7
121	29,86
122	26,8
123	26,6
124	26,73
125	28,22
126	26,08
127	29,7
128	27,68
129	27,6
130	10,04
131	28,8
132	29,36
133	29,1
134	28,26
135	28,43
136	28,07
137	28,6
138	28,2
139	25,7
140	29,46
141	24,9
142	25,44
143	24,7
144	24,9
145	10,63

146	25,85
147	24,69
148	25,06
149	24,8
150	25,14
151	25,68
152	24,35
153	24,26
154	23,37
155	24,43
156	24,84
157	25,3
158	24,5
159	24,34
160	25,33
161	23,88
162	24,75
163	24
164	11,07
165	26,21
166	24,9
167	24,4
168	24,8
169	24,38
170	26
171	24,67
172	25,75
173	25,05
174	23,89
175	23,24
176	24,99
177	24,6
178	25,35
179	24,68
180	26
181	24,6
182	24,86
183	11,77
184	24,53
185	25,4
186	25,2
187	24
188	25,22
189	24,52
190	25,2
191	23,1
192	24,7
193	24,8
194	24,3
195	24,97
196	24,93
197	24,55
198	25,82
199	25,26
200	25,06
201	24,64
202	24,28
203	23,9

204	24,31
205	25
206	25,41
207	24,5
208	23,87
209	24,64
210	24,01
211	24,37
212	25,13
213	23,7
214	23,81
215	24,5
216	25,14
217	24,9
218	24,38
219	25,07
220	25
221	24,7
222	24,47
223	24,6
224	24,18
225	24,35
226	10,42
227	25,78
228	24,38
229	24,49
230	24,76
231	23,89
232	24,33
233	25,79
234	24,09
235	23,74
236	24,34
237	10,9
238	23,6
239	24,08
240	24,04
241	24,02
242	25,95
243	26,4
244	25,9
245	24,77
246	25,31
247	-
248	24,97
249	24,8
250	23,5
251	24,75
252	24,51
253	25,5
254	24,64
255	25,9
256	24,08
257	22,93
258	23,17
259	-
260	25,93
261	25,85

262	25,14
263	23,47
264	26,5
265	25,03
266	25,18
267	27,6
268	24,4
269	25,86
270	25,67
271	23,01
272	26,85
273	25,81
274	25,29
275	24,97
276	23,81
277	25,39
278	23,72
279	24,7
280	25,01
281	25,2
282	25,6
283	25,24
284	26,69
285	25,68
286	23,98
287	26
288	24,18
289	24,35
290	24,31
291	25,4
292	24,24
293	24,53
294	23,86
295	23,4
296	25,26
297	24,62
298	22,75
299	24,88
300	23,47
301	24,24
302	23,65
303	25,01
304	25,2
305	26,17
306	24,87
307	25,8
308	25,6
309	24,6
310	24,2
311	24,14
312	23,52
313	-
314	24,1
315	25,41
316	24,62
317	23,3
318	26,4
319	25

320	24,67
321	24,43
322	24,8
323	25,9
324	25,8
325	23,9
326	24,92
327	26,17
328	24,68
329	26,73
330	24,34
331	24,05
332	24,48
333	-
334	29,77
335	-
336	24,19
337	24,81
338	-
339	27,82
340	28,9
341	32,8
342	23,82
343	28,3
344	24,8
345	27,68
346	25,68
347	25,51
348	24,3
349	28
350	-
351	28,83
352	27,28
353	24,3
354	30,45
355	28,72
356	24,04
357	24,25
358	24,2
359	28,25
360	31,01
361	24,45
362	28,59
363	26,64
364	28,6
365	24,11
366	24,1
367	24,95
368	24,85
369	-
370	24,76
371	24,57
372	-
373	24,35
374	28,35
375	25,35
376	29,5
377	-

378	27,1
379	27,01
380	-
381	17,3
382	16,58
383	**17**
384	17,21
385	17,74
386	17,08
387	16,82
388	18,54
389	16,8
390	17,46
391	18,64
392	17,92
393	17,8
394	18,42
395	17,5
396	16,64
397	16,7
398	-
399	16,54
400	16,3
401	17
402	16,44
403	-
404	17,12
405	16,83
406	18,7
407	16,28
408	18,03
409	16,37
410	16,25
411	17,19
412	22,72
413	17,06
414	17,17
415	16,81
416	16,92
417	17,65
418	16,81
419	17,02
420	17,54
421	-
422	-
423	17,5
424	17,87
425	17,6
426	16,53
427	18,36
428	18,2
429	17,5
430	16,55
431	17,4
432	16,62
433	-
434	-
435	-

436	17,54
437	17,6
438	17,44
439	18
440	17,1
441	-
442	17,1
443	18,46
444	-
445	16,63
446	17,7
447	17,07
448	17,6
449	16,92
450	17,2
451	30,88
452	31,5
453	-
454	33,22
455	32,18
456	32,72
457	31,9
458	30,9
459	32,66
460	31,7
461	30,98
462	31,6
463	32,07
464	30,24
465	30,45
466	30,63
467	31,83
468	31,14
469	30,82
470	31,8
471	32,06
472	33,5
473	32,4
474	30,53
475	31,6
476	34,09
477	33,54
478	32,3
479	30,9
480	30,75
481	31,94
482	32,67
483	32,93
484	31,76
485	-
486	31,65
487	30,37
488	30,13
489	33,2
490	31,3
491	31,3
492	33,6
493	-

494	33,9
495	30,76
496	34
497	30,3
498	29,18
499	-
500	31,7
501	-
502	30,92
503	31,43
504	33,48
505	31,16
506	30,81
507	-
508	30,7
509	29,94
510	30,43
511	32,2
512	30,29
513	35
514	-
515	32,76
516	33,14
517	30,11
518	32,1
519	31,9
520	30,45
521	31,9
522	33,7
523	32,4
524	30,37
525	29,8
526	33,44
527	32,26
528	30,98
529	32,6
530	31,4
531	31,64
532	31,61
533	32
534	31
535	30,72
536	30,5
537	34,32
538	34,2
539	31,63
540	33,06
541	32,79
542	30,9
543	30,33
544	29,75
545	30,88
546	31,7
547	30,5
548	30,63
549	30,2
550	32,84
551	-

552	30,8
553	29,98
554	31,52
555	29,46
556	32,46
557	31,76
558	33,18
559	33,64
560	34,57
561	-
562	30,1
563	33,03
564	30,9
565	31,3
566	29,23
567	34,19
568	-
569	32,12
570	31,9
571	29,1
572	33,67
573	32,63
574	30,48
575	32,44
576	30,2
577	31,44
578	32,34
579	30,7
580	30,62
581	29,69
582	33,21
583	30,04
584	30,61
585	-
586	31,08
587	27,64
588	30,43
589	30,7
590	33,3
591	34
592	30,81
593	30,21
594	30,6
595	29,5
596	33,25
597	32,05
598	31,99
599	33,7
600	30,9
601	25,5
602	26,08
603	26,29
604	25,56
605	29,96
606	-
607	24,28
608	24,6
609	24,64

610	28,86
611	25,86
612	25,7
613	26,09
614	25,98
615	24,8
616	25,9
617	25,47
618	25,85
619	26,57
620	29
621	26,09
622	26,2
623	24,21
624	26,24
625	27,8
626	30,63
627	-
628	29,6
629	25,3
630	31,57
631	29,85
632	31,33
633	26,03
634	24,1
635	26,2
636	25,91
637	30,5
638	31,18
639	24,55
640	32,69
641	-
642	25,5
643	25,8
644	-
645	24,26
646	25,3
647	31,4
648	26,52
649	29,31
650	24,39
651	24,89
652	31,1
653	26,5
654	24,87
655	26,12
656	31,89
657	25,48
658	26,2
659	25,18
660	-
661	29,03
662	28,12
663	29,45
664	30,24
665	30,94
666	28,25
667	27,36

668	26,4
669	26,47
670	27,42
671	28,41
672	26,93
673	31,48
674	27,37
675	27
676	28,16
677	26,76
678	29,88
679	26,04
680	27,23
681	30,33
682	27,21
683	26,33
684	25,48
685	25,86
686	27,74
687	27,51
688	28,13
689	28,72
690	26,7
691	26,97
692	26,95
693	27,71
694	28,76
695	25,78
696	26,58
697	27,53
698	26,75
699	27,94
700	28,51
701	28,32
702	27,72
703	27,15
704	27,48
705	25,73
706	26,7
707	27,48
708	27,06
709	26,56
710	28,7
1000	28,09
1001	24,85
1002	27,47
1003	25,4
1004	26,2
1005	25,88
1006	26,76
1007	28,05
1008	25,93
1009	25,11
1010	27,36
1011	27,42
1012	25,69
1013	26,75
1014	26,45

1015	25,76
1016	25,66
1017	27,26
1018	26,49
1019	26,82
1020	26,49
1021	24,11
1022	27,35
1023	26,13
1024	28,88
1025	28,75
1026	27,54
1027	26,39
1028	26,11
1029	26,85
1030	27,55
1031	26,7
1032	26,46
1033	26,47
1034	27,12
1035	27,19
1036	25,72
1037	27,28
1038	26,14
1039	27,03
1040	27,06
1041	27,79
1042	27,02
1043	27,07
1044	27,54
1045	26,91
1046	26,26
1047	27,28
1048	27,73
1049	25,02
1050	25,66
1051	25,78
1052	26,87
1053	27,87
1054	26,54
1055	26,9
1056	25,65
1057	26,68
1058	25,63
1059	26,35
1060	25,92
1061	26,5
1062	28,44
1063	24,8
1064	25,12
1065	25,69
1066	27,27
1067	25,71
1068	25,57
1069	25,79
1070	27,18
1071	27,83
1072	27,73

1073	27,16
1074	26,31
1075	26,07
1076	24,88
1077	27,01
1078	27,09
1079	27,23
1080	25,45
1081	27,04
1082	26,45
1083	26,33
1084	25,72
1085	26,44
1086	27,18
1087	26,07
1088	26,32
1089	26,41
1090	26,45
1091	27,56
1092	27,14
1093	26,34
1094	26,62
1095	26,07
1096	26,35
1097	26,8
1098	26,68
1099	24,99
1100	26
1101	24,96
1102	26,54
1103	25,15
1104	25,83
1105	24,62
1106	25,96
1107	26,59
1108	26,04
1109	27,07
1110	27,06
1111	27,11
1112	27,27
1113	25,96
1114	26,13
1115	24,75
1116	25,28
1117	24,74
1118	27,01
1119	26,9
1120	25,3
1121	25,45
1122	26,27
1123	25,07
1124	27,23
1125	26,24
1126	26,53
1127	27,16
1128	26,03
1129	24,56
1130	26,7

1131	27,45
1132	24,67
1133	27,44
1134	25,93
1135	26,74
1136	25,66
1137	25,95
1138	25,86
1139	25,93
1140	25,98
1141	27,43
1142	24,19
1143	25,95
1144	26,79
1145	27,9
1146	25,87
1147	24,8
1148	25,93
1149	25,23
1150	25,42
1151	23,97
1152	25,76
1153	26,19
1154	26,76
1155	27,03
1156	25,9
1157	26,74
1158	26,79
1159	26,7
1160	25,33
1161	25,26
1162	26,19
1163	25,89
1164	27,05
1165	26,31
1166	27,42
1167	26,48
1168	26,43
1169	25,88
1170	25,86
1171	25,73
1172	25,96
1173	25,88
1174	25,09
1175	25,72
1176	27,58
1177	27,1
1178	27,11
1179	25,89
1180	26,83
1181	26,3
1182	25,26
1183	27
1184	25,52
1185	25,95
1186	23,71
1187	25,54
1188	27,06

1189	24,87
1190	26,06
1191	27,49
1192	26,89
1193	27,55
1194	26,42
1195	26
1196	27,2
1197	26,79
1198	27,28
1199	24,28
1200	27,73
1201	25,98
1202	25,14
1203	25,5
1204	25,78
1205	26,87
1206	27,16
1207	26,02
1208	26,59
1209	26,72
1210	26,96
1211	25,59
1212	26,5
1213	26,45
1214	26,69
1215	25,8
1216	26,9
1217	26,37
1218	26,84
1219	27,3
1220	26,64
1221	27,28
1222	27,18
1223	27,44
1224	24,11
1225	25,68
1226	26,63
1227	26,82
1228	27,21
1229	28,65
1230	26,54
1231	27,16
1232	26,62
1233	28,15
1234	27,08
1235	27,08
1236	25,96
1237	25,1
1238	26,96
1239	27,35
1240	26,27
1241	27,18
1242	27,73
1243	27,05
1244	26,18
1245	25,32
1246	27,41

1247	25,88
1248	26,11
1249	26,36
1250	26,24
1251	26,9
1252	27
1253	26,37
1254	28,06
1255	26,29
1256	25,54
1257	25,31
1258	25,46
1259	25,16
1260	26,97
1261	26,52
1262	27
1263	25,38
1264	26,42
1265	27,2
1266	27,24
1267	26,66
1268	26,06
1269	28,5
1270	26,03
1271	27,38
1272	25,66
1273	26,43
1274	25,78
1275	26,31
1276	25,12
1277	27,58
1278	26,16
1279	28,86
1280	26,9
1281	26,2
1282	26,13
1283	26,4
1284	26,94
1285	26,72
1286	25,7
1287	28,52
1288	24,46
1289	23,33
1290	27,19
1291	28,5
1292	28,81
1293	26,47
1294	28,44
1295	27,52
1296	24,65
1297	26,11
1298	28,47
1299	25,41
1300	29,68
1301	29,51
1302	30,22
1303	28,24
1304	28,56

1305	30,81
1306	29,44
1307	29,81
1308	29,15
1309	30,26
1310	29,69
1311	29,02
1312	29,78
1313	30,02
1314	29,58
1315	30,53
1316	29,44
1317	28,53
1318	28,27
1319	29,31
1320	28,99
1321	30,12
1322	28,99
1323	29,54
1324	29,5
1325	29,02
1326	27,62
1327	28,76
1328	29,47
1329	29,19
1330	30,6
1331	30,57
1332	29,82
1333	29,43
1334	29,03
1335	29,82
1336	30,07
1337	29,02
1338	29,84
1339	30,23
1340	27,14
1341	28,4
1342	30,09
1343	29,05
1344	28,66
1345	30,65
1346	29,02
1347	30,07
1348	30,24
1349	29,16
1350	28,44
1351	28,18
1352	29,88
1353	29,47
1354	28,88
1355	28,81
1356	29,84
1357	28,55
1358	30,12
1359	28,41
1360	30,02
1361	28,71
1362	29,21

1363	29,07
1364	28,26
1365	30,03
1366	28,5
1367	32
1368	29,95
1369	27,76
1370	27,7
1371	29,9
1372	29,52
1373	29,13
1374	29,79
1375	32,33
1376	29,38
1377	29,82
1378	29,15
1379	28,95
1380	30,48
1381	29,25
1382	29,07
1383	28,66
1384	28,51
1385	30,08
1386	28,02
1387	29,38
1388	30
1389	28,83
1390	29,64
1391	29,18
1392	30,08
1393	29,67
1394	28,55
1395	28,1
1396	29,42
1397	29,1
1398	29,43
1399	30,64
1400	28,98
1401	29,59
1402	29,04
1403	28,71
1404	29,9
1405	28,35
1406	30,08
1407	29,51
1408	29,93
1409	30,55
1410	29,54
1411	30,11
1412	30,4
1413	30,37
1414	29,44
1415	29,07
1416	29,38
1417	29,81
1418	29,74
1419	30,03
1420	31,22

1421	28,97
1422	31,57
1423	29,84
1424	27,99
1425	29,8
1426	29,13
1427	28,66
1428	27,36
1429	29,03
1430	28,86
1431	29,09
1432	29,38
1433	29,6
1434	28,22
1435	29,68
1436	28,58
1437	31,57
1438	29,69
1439	29,61
1440	28,75
1441	28,94
1442	30,02
1443	29,91
1444	29,9
1445	29,39
1446	28,25
1447	28,94
1448	29,78
1449	30,21
1450	28,36
1451	30,88
1452	29,01
1453	29,04
1454	29,87
1455	29,63
1456	29,27
1457	28,93
1458	28,43
1459	28,69
1460	29,71
1461	28,26
1462	29,23
1463	30,89
1464	30,18
1465	28,44
1466	29,61
1467	30,38
1468	29,61
1469	29,28
1470	29,96
1471	29,21
1472	30,37
1473	30,76
1474	30,94
1475	29,52
1476	28,67
1477	28,34
1478	28,78

1479	29,51
1480	29,64
1481	29,95
1482	29,64
1483	30,15
1484	30,03
1485	29,3
1486	28,05
1487	28,92
1488	29,64
1489	29,17
1490	30,83
1491	29,06
1492	29,69
1493	29,65
1494	28,83
1495	29,39
1496	30,2
1497	28,86
1498	29,21
1499	28,87

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-21** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 022 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	19	346	162
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	95,42	107,35	102,27
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	94,06	105,84	101,00
PESO DA CÁPSULA (g)	24,71	25,68	24,75
PESO DA ÁGUA (g)	1,36	1,51	1,27
PESO DO SOLOS SECO (g)	69,35	80,16	76,25
TEOR DE UMIDADE (%)	1,96%	1,88%	1,67%
TEOR MÉDIO (%)	1,84%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1247,10
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1247,10
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1224,61
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1224,61

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	68,74

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,528 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1224,61	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1224,61	100,0%
25	1"	0,00	1224,61	100,0%
19	3/4"	0,00	1224,61	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1224,61	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1224,61	100,0%
2	Nº 10	0,00	1224,61	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	2,88	65,86	95,81%	95,8%
0,6	Nº 30	20,13	48,61	70,71%	70,7%
0,42	Nº 40	31,00	37,74	54,90%	54,9%
0,25	Nº 60	43,61	25,13	36,56%	36,6%
0,15	Nº 100	49,81	18,93	27,54%	27,5%
0,075	Nº 200	54,21	14,53	21,13%	21,1%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	23,5	1,0120	-1,0044	0,0076	18,77	0,0750	18,3%
21/set	1	23,5	1,0110	-1,0044	0,0066	18,95	0,0593	15,8%
21/set	2	23,5	1,0100	-1,0044	0,0056	19,14	0,0421	13,4%
21/set	4	23,5	1,0100	-1,0044	0,0056	19,14	0,0298	13,4%
21/set	8	23,2	1,0090	-1,0045	0,0045	19,34	0,0213	10,8%
21/set	15	23,0	1,0090	-1,0046	0,0044	19,35	0,0156	10,7%
21/set	30	22,8	1,0080	-1,0046	0,0034	19,55	0,0111	8,1%
21/set	60	22,6	1,0080	-1,0047	0,0033	19,56	0,0079	8,0%
21/set	120	22,3	1,0080	-1,0048	0,0032	19,57	0,0056	7,8%
21/set	240	22,0	1,0080	-1,0048	0,0032	19,59	0,0040	7,6%
21/set	480	21,8	1,0080	-1,0049	0,0031	19,60	0,0028	7,5%
22/set	1440	21,7	1,0070	-1,0049	0,0021	19,79	0,0016	5,0%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

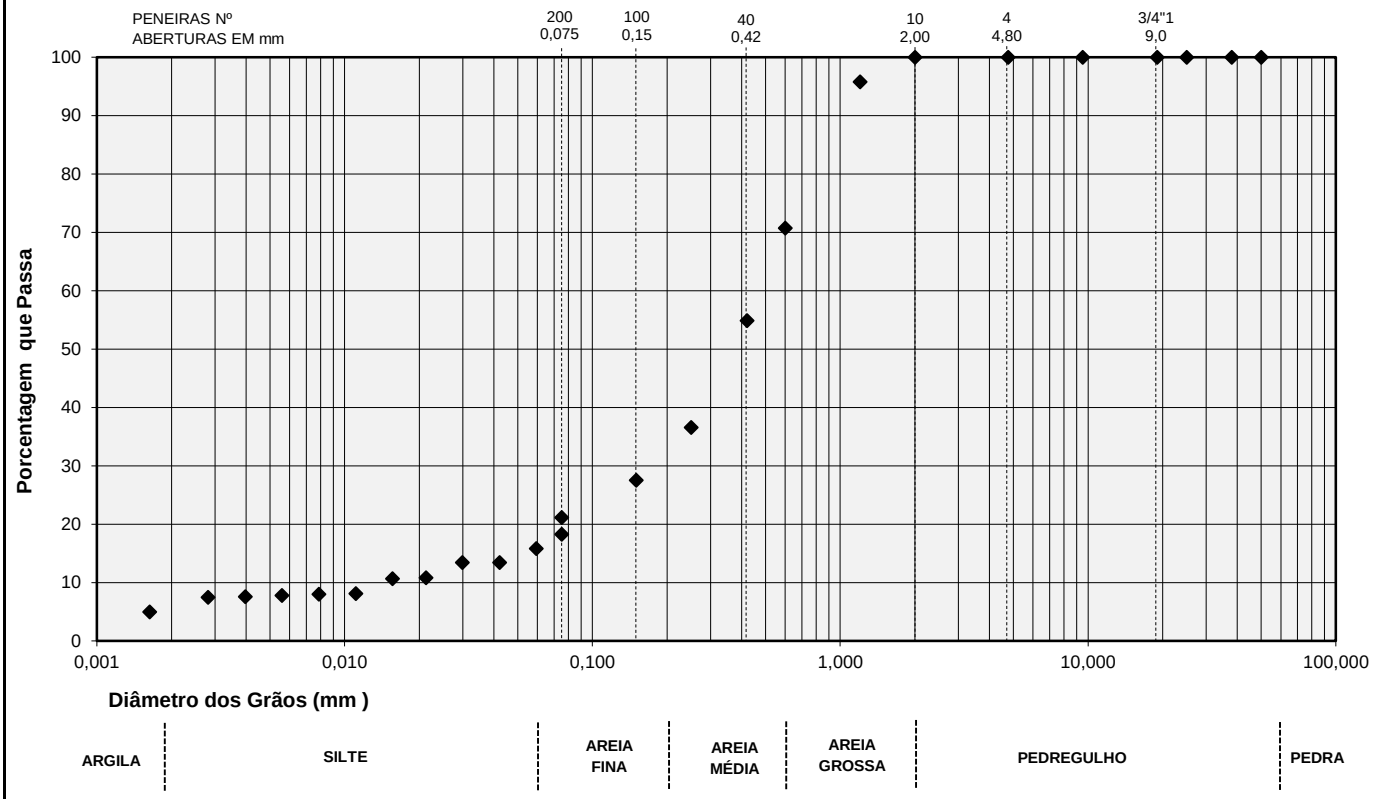
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-21** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 022 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
6%	10%	16%	39%	29%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,75	25,1	691,47	49,10	19,38	2,526	**2,528**
28 -	661,74	25,1	691,49	49,10	19,35	2,530	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 43 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 24 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 19 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 55 %

Nº 200 (0,075 mm) = 21 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-7 (0,6)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-21** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 022 | Profundidade: 0 a 0 m

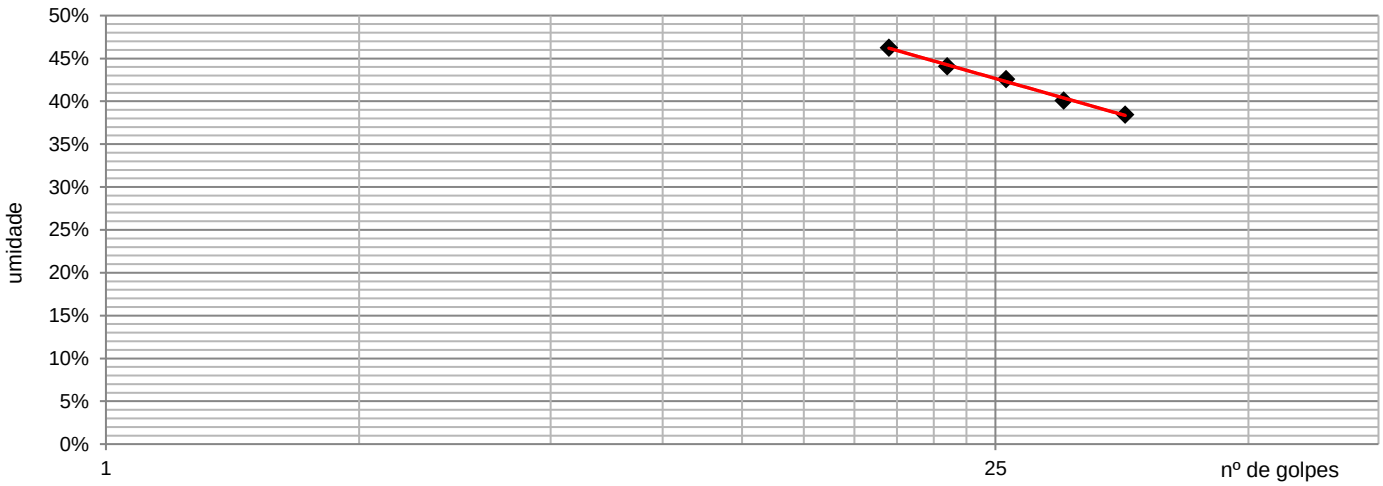
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	246	66	467	123	300
Nª DE GOLPES	40	32	26	21	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,60	18,01	19,21	18,72	18,68
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	17	16,35	17,4	17,01	16,76
PESO DA CÁPSULA (g)	10,24	12,21	13,15	13,13	12,61
PESO DA ÁGUA (g)	2,60	1,66	1,81	1,71	1,92
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,76	4,14	4,25	3,88	4,15
TEOR DE UMIDADE (%)	38,46%	40,10%	42,59%	44,07%	46,27%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	221	138	478	179	161
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,84	13,31	13,67	15,76	15,94
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,44	12,83	13,1	15,22	15,37
PESO DA CÁPSULA (g)	12,72	10,8	10,71	12,93	12,98
PESO DA ÁGUA (g)	0,40	0,48	0,57	0,54	0,57
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,72	2,03	2,39	2,29	2,39
TEOR DE UMIDADE (%)	23,26%	23,65%	23,85%	23,58%	23,85%
	23,26%	23,65%	23,85%	23,58%	23,85%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 43 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 24 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 19 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-21** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 22 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	93	390	282
Solo+Tara+Agua (g)	98,71	105,40	100,62
Solo+Tara (g)	93,07	99,13	94,91
Tara da Cápsula (g)	26,5	17,46	25,6
Teor de Umidade (%)	8,5	7,7	8,2
Teor de umidade Medio (%)	8,1		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-22** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 023 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	163	320	1328
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	96,49	84,94	97,23
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	93,54	82,48	94,22
PESO DA CÁPSULA (g)	24,00	24,67	29,47
PESO DA ÁGUA (g)	2,95	2,46	3,01
PESO DO SOLOS SECO (g)	69,54	57,81	64,75
TEOR DE UMIDADE (%)	4,24%	4,26%	4,65%
TEOR MÉDIO (%)	4,38%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1289,40
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	213,66
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1075,74
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1030,58
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1244,24

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	67,06

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,541 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1244,24	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1244,24	100,0%
25	1"	0,00	1244,24	100,0%
19	3/4"	0,00	1244,24	100,0%
9,5	3/8"	12,32	1231,92	99,0%
4,75	Nº 4	63,76	1180,48	94,9%
2	Nº 10	213,66	1030,58	82,8%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,41	65,65	97,90%	81,1%
0,6	Nº 30	7,23	59,83	89,22%	73,9%
0,42	Nº 40	11,20	55,86	83,30%	69,0%
0,25	Nº 60	22,32	44,74	66,72%	55,3%
0,15	Nº 100	32,24	34,82	51,92%	43,0%
0,075	Nº 200	39,49	27,57	41,11%	34,1%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,3	1,0190	-1,0039	0,0151	17,37	0,0750	30,8%
20/set	1	25,3	1,0170	-1,0039	0,0131	17,74	0,0559	26,7%
20/set	2	25,3	1,0160	-1,0039	0,0121	17,93	0,0397	24,7%
20/set	4	25,3	1,0150	-1,0039	0,0111	18,11	0,0282	22,7%
20/set	8	25,1	1,0150	-1,0039	0,0111	18,12	0,0200	22,5%
20/set	15	24,9	1,0150	-1,0040	0,0110	18,14	0,0147	22,4%
20/set	30	24,7	1,0150	-1,0041	0,0109	18,15	0,0104	22,3%
20/set	60	23,9	1,0150	-1,0043	0,0107	18,19	0,0074	21,8%
20/set	120	23,3	1,0150	-1,0045	0,0105	18,22	0,0053	21,4%
20/set	240	22,7	1,0140	-1,0046	0,0094	18,44	0,0038	19,0%
20/set	480	22,1	1,0140	-1,0048	0,0092	18,47	0,0027	18,7%
21/set	1440	22,0	1,0130	-1,0048	0,0082	18,66	0,0016	16,6%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

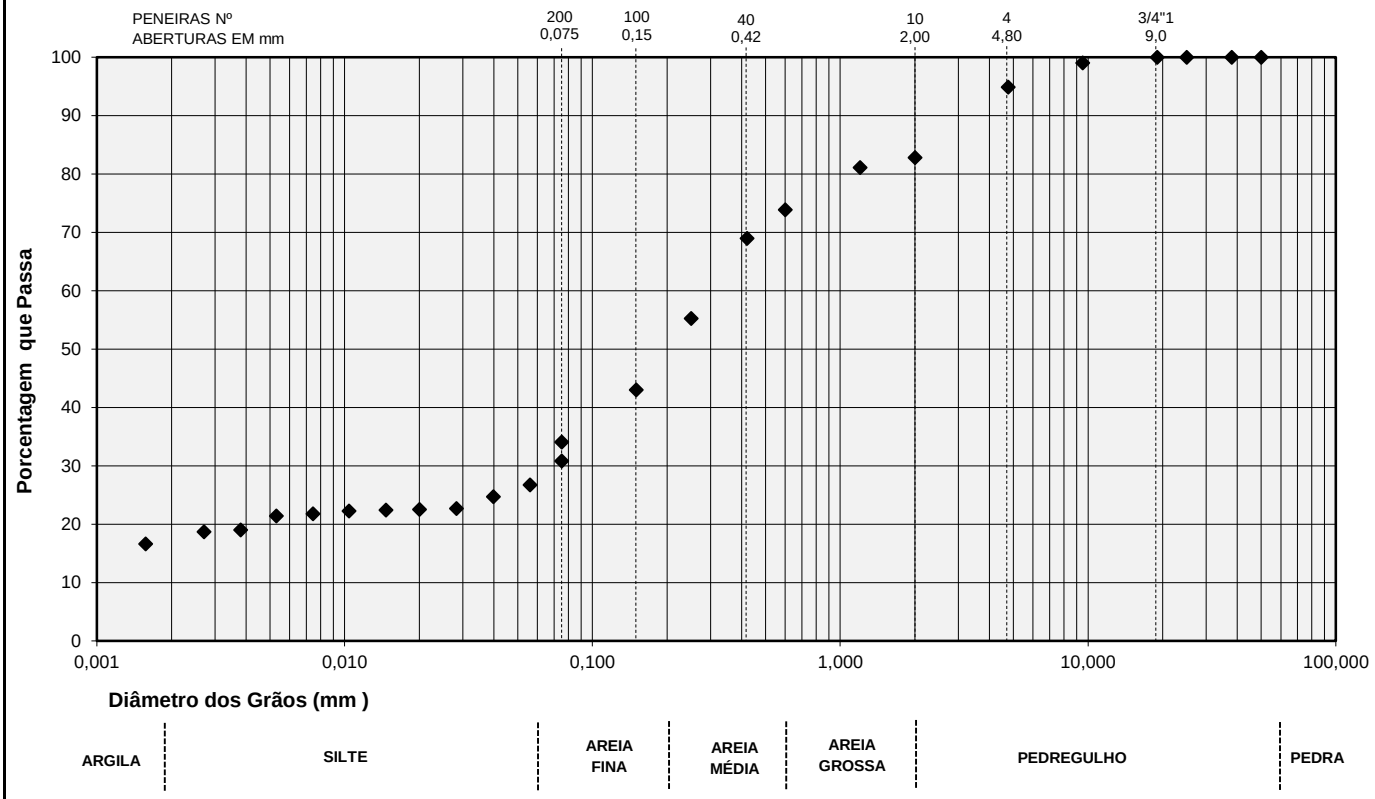
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-22** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 023 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
17%	11%	21%	25%	9%	17%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
30 -	649,97	25,6	679,05	47,90	18,83	2,536	**2,541**
30 -	649,93	25,6	679,07	47,90	18,76	2,546	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 21 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 12 %

GRANULOMETRIA
% QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 95 %

Nº 10 (2,0 mm)= 83 %

Nº40 (0,42 mm)= 69 %

Nº 200 (0,075 mm) = 34 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (0,4)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-22** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 023 | Profundidade: 0 a 0 m

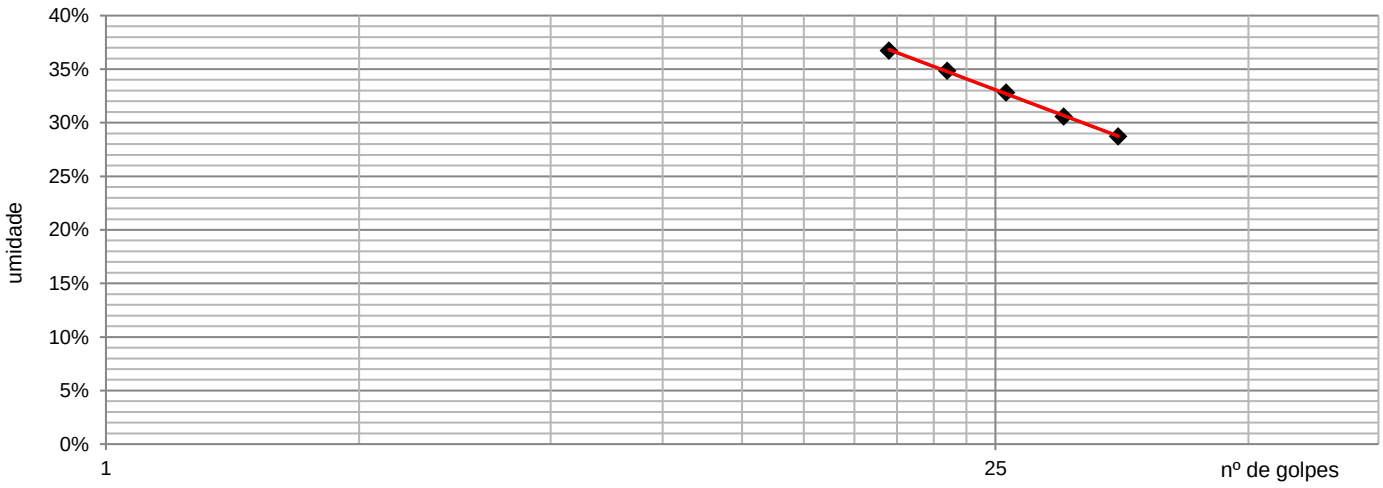
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	191	169	560	114	211
Nª DE GOLPES	39	32	26	21	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	17,29	18,80	17,89	18,78	20,30
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,23	17,36	16,17	17,08	17,2
PESO DA CÁPSULA (g)	12,54	12,65	10,93	12,2	8,76
PESO DA ÁGUA (g)	1,06	1,44	1,72	1,70	3,10
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,69	4,71	5,24	4,88	8,44
TEOR DE UMIDADE (%)	28,73%	30,57%	32,82%	34,84%	36,73%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	332	315	371	71	106
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,64	15,49	14,61	16,43	16,67
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,02	14,89	13,98	15,82	15,67
PESO DA CÁPSULA (g)	12,16	12,09	11,03	12,93	11,02
PESO DA ÁGUA (g)	0,62	0,60	0,63	0,61	1,00
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,86	2,8	2,95	2,89	4,65
TEOR DE UMIDADE (%)	21,68%	21,43%	21,36%	21,11%	21,51%
	21,68%	21,43%	21,36%	21,11%	21,51%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 21 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 12 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-22** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 23 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	123	53	69
Solo+Tara+Agua (g)	91,68	87,00	85,53
Solo+Tara (g)	84,32	80,13	79,47
Tara da Cápsula (g)	26,6	12,77	28,09
Teor de Umidade (%)	12,8	10,2	11,8
Teor de umidade Medio (%)	11,6		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-23** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 024 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	23	354	1524
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	78,33	85,39	92,46
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	73,62	79,79	86,61
PESO DA CÁPSULA (g)	25,64	30,45	28,98
PESO DA ÁGUA (g)	4,71	5,60	5,85
PESO DO SOLOS SECO (g)	47,98	49,34	57,63
TEOR DE UMIDADE (%)	9,82%	11,35%	10,15%
TEOR MÉDIO (%)	10,44%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	996,20
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	996,20
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	902,04
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	902,04

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	63,38

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,531 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	902,04	100,0%
38	1 1/2"	0,00	902,04	100,0%
25	1"	0,00	902,04	100,0%
19	3/4"	0,00	902,04	100,0%
9,5	3/8"	0,00	902,04	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	902,04	100,0%
2	Nº 10	0,00	902,04	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,82	62,56	98,71%	98,7%
0,6	Nº 30	5,52	57,86	91,29%	91,3%
0,42	Nº 40	9,53	53,85	84,96%	85,0%
0,25	Nº 60	16,84	46,54	73,43%	73,4%
0,15	Nº 100	22,15	41,23	65,05%	65,1%
0,075	Nº 200	26,48	36,90	58,22%	58,2%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	23,6	1,0260	-1,0044	0,0216	16,17	0,0750	56,4%
21/set	1	23,6	1,0250	-1,0044	0,0206	16,35	0,0550	53,8%
21/set	2	23,6	1,0240	-1,0044	0,0196	16,54	0,0391	51,2%
21/set	4	23,6	1,0230	-1,0044	0,0186	16,73	0,0278	48,5%
21/set	8	23,4	1,0230	-1,0044	0,0186	16,74	0,0197	48,4%
21/set	15	23,2	1,0230	-1,0045	0,0185	16,75	0,0144	48,2%
21/set	30	22,9	1,0230	-1,0046	0,0184	16,76	0,0102	48,0%
21/set	60	22,4	1,0220	-1,0047	0,0173	16,98	0,0073	45,0%
21/set	120	22,9	1,0220	-1,0046	0,0174	16,95	0,0052	45,4%
21/set	240	22,3	1,0220	-1,0048	0,0172	16,98	0,0037	45,0%
21/set	480	22,0	1,0220	-1,0048	0,0172	17,00	0,0026	44,7%
22/set	1440	21,9	1,0210	-1,0049	0,0161	17,19	0,0015	42,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

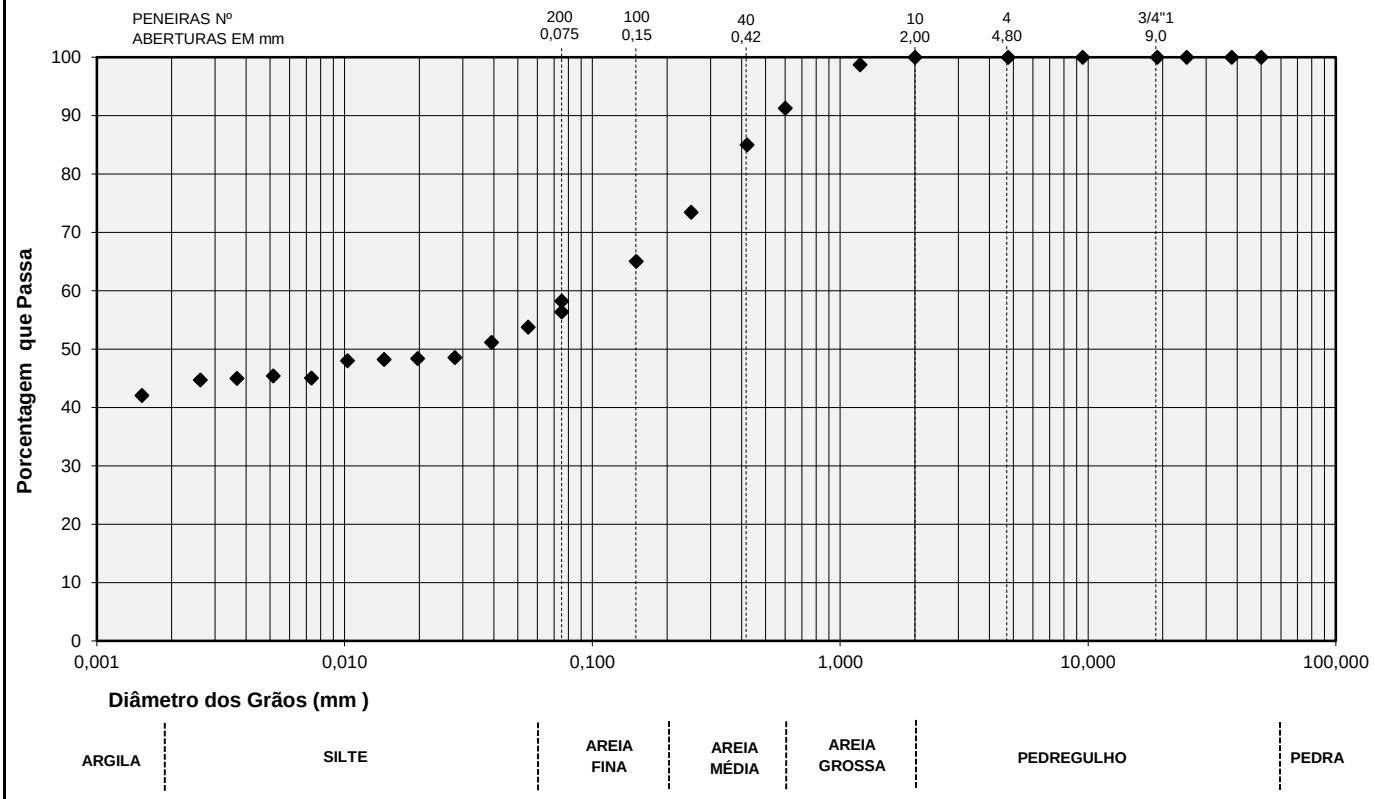
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-23** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 024 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
43%	11%	15%	22%	9%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,87	24,1	675,29	45,27	17,85	2,529	**2,531**
29 -	647,86	24,1	675,31	45,27	17,82	2,533	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 43 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 29 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 85 %

Nº 200 (0,075 mm) = 58 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (6,6)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-23** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 024 | Profundidade: 0 a 0 m

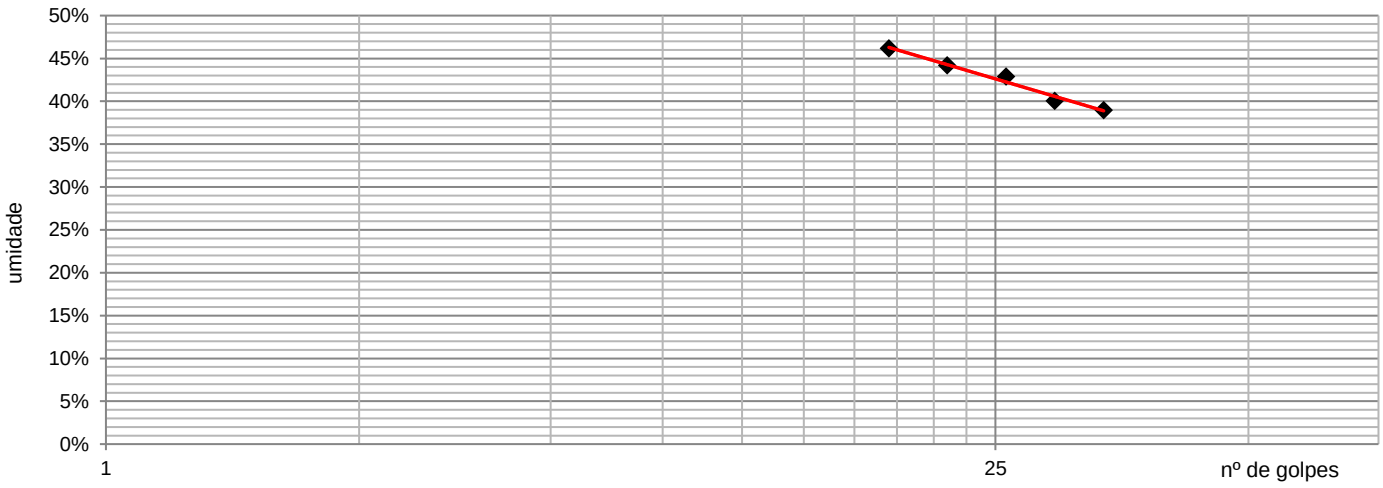
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	222	122	268	553	455
Nª DE GOLPES	37	31	26	21	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	17,40	18,32	22,40	17,45	17,60
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,97	16,69	19,63	15,81	15,97
PESO DA CÁPSULA (g)	12,3	12,62	13,17	12,1	12,44
PESO DA ÁGUA (g)	1,43	1,63	2,77	1,64	1,63
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,67	4,07	6,46	3,71	3,53
TEOR DE UMIDADE (%)	38,96%	40,05%	42,88%	44,20%	46,18%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	1001	460	295	118	213
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,40	16,03	15,12	13,47	13,85
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,67	15,21	14,28	12,71	13,67
PESO DA CÁPSULA (g)	12,17	12,43	11,4	10,15	13,04
PESO DA ÁGUA (g)	0,73	0,82	0,84	0,76	0,18
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,5	2,78	2,88	2,56	0,63
TEOR DE UMIDADE (%)	29,20%	29,50%	29,17%	29,69%	28,57%
	29,20%	29,50%	29,17%	29,69%	28,57%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 43 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 29 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-23** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 24 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1426	236	96
Solo+Tara+Agua (g)	91,40	79,35	80,63
Solo+Tara (g)	81,2	70,72	71,71
Tara da Cápsula (g)	29,13	24,34	28,04
Teor de Umidade (%)	19,6	18,6	20,4
Teor de umidade Medio (%)	19,5		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-24** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 025 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1489	1458	286
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	85,88	88,19	106,10
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	83,85	86,00	103,37
PESO DA CÁPSULA (g)	29,17	28,43	23,98
PESO DA ÁGUA (g)	2,03	2,19	2,73
PESO DO SOLOS SECO (g)	54,68	57,57	79,39
TEOR DE UMIDADE (%)	3,71%	3,80%	3,44%
TEOR MÉDIO (%)	3,65%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	851,90
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	851,90
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	821,89
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	821,89

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	67,53

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,525 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	821,89	100,0%
38	1 1/2"	0,00	821,89	100,0%
25	1"	0,00	821,89	100,0%
19	3/4"	0,00	821,89	100,0%
9,5	3/8"	0,00	821,89	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	821,89	100,0%
2	Nº 10	0,00	821,89	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,02	66,51	98,49%	98,5%
0,6	Nº 30	5,36	62,17	92,06%	92,1%
0,42	Nº 40	8,67	58,86	87,16%	87,2%
0,25	Nº 60	19,64	47,89	70,92%	70,9%
0,15	Nº 100	31,56	35,97	53,27%	53,3%
0,075	Nº 200	40,19	27,34	40,49%	40,5%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
21/set	0,5	24,2	1,0190	-1,0042	0,0148	17,43	0,0750	36,3%
21/set	1	24,2	1,0170	-1,0042	0,0128	17,80	0,0570	31,4%
21/set	2	24,2	1,0160	-1,0042	0,0118	17,99	0,0405	28,9%
21/set	4	24,2	1,0150	-1,0042	0,0108	18,17	0,0288	26,5%
21/set	8	23,9	1,0150	-1,0043	0,0107	18,19	0,0205	26,2%
21/set	15	23,4	1,0150	-1,0044	0,0106	18,22	0,0150	25,9%
21/set	30	23,1	1,0150	-1,0045	0,0105	18,24	0,0107	25,7%
21/set	60	22,6	1,0150	-1,0047	0,0103	18,26	0,0076	25,3%
21/set	120	22,3	1,0150	-1,0048	0,0102	18,28	0,0054	25,1%
21/set	240	22,1	1,0150	-1,0048	0,0102	18,29	0,0038	25,0%
21/set	480	22,0	1,0150	-1,0048	0,0102	18,29	0,0027	24,9%
22/set	1440	21,9	1,0140	-1,0049	0,0091	18,48	0,0016	22,4%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

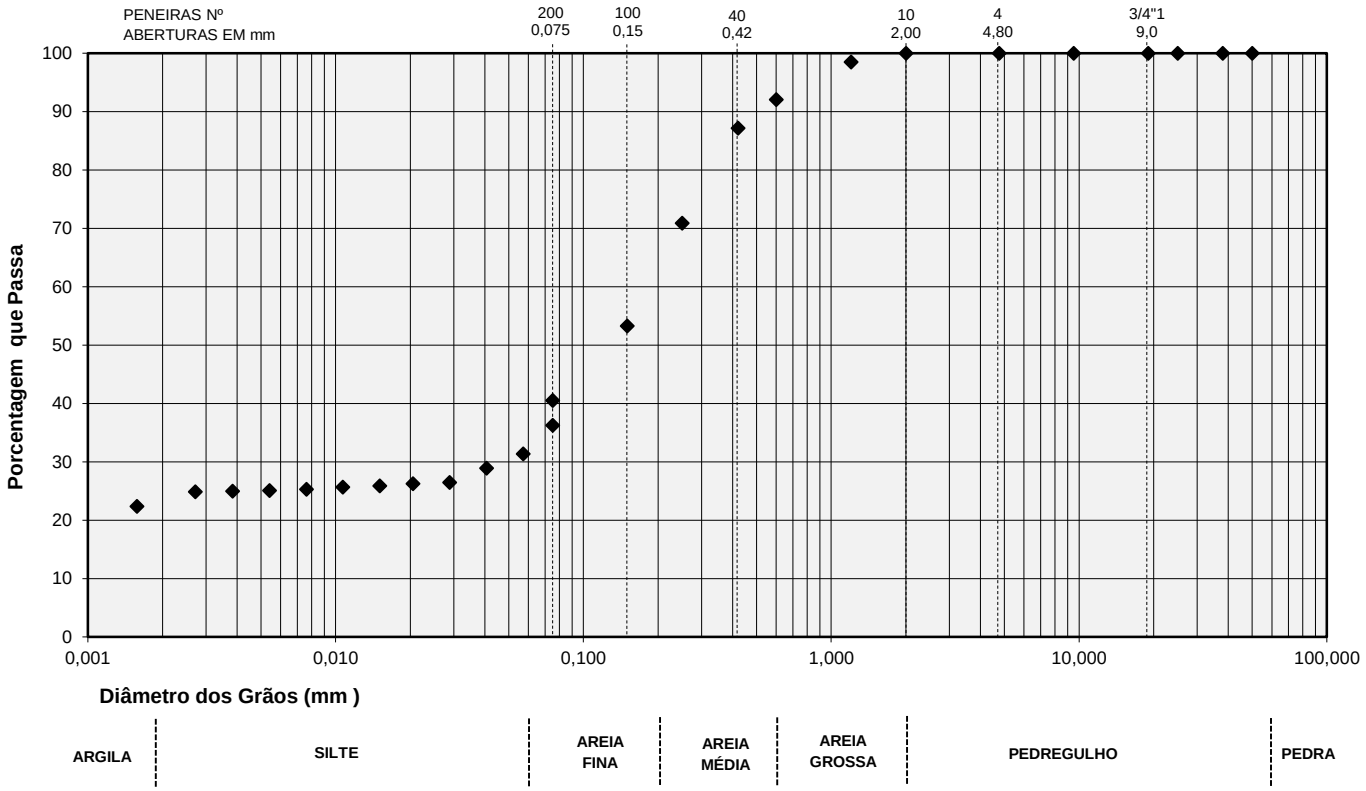
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-24** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 025 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
23%	9%	29%	31%	8%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,26	24,7	693,43	48,24	19,07	2,523	**2,525**
31 -	664,24	24,7	693,45	48,24	19,03	2,527	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 34 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 17 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 17 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 87 %

Nº 200 (0,075 mm) = 40 %

HRB-AASHTO (IG)

A-6 (2,9)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-24** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 025 | Profundidade: 0 a 0 m

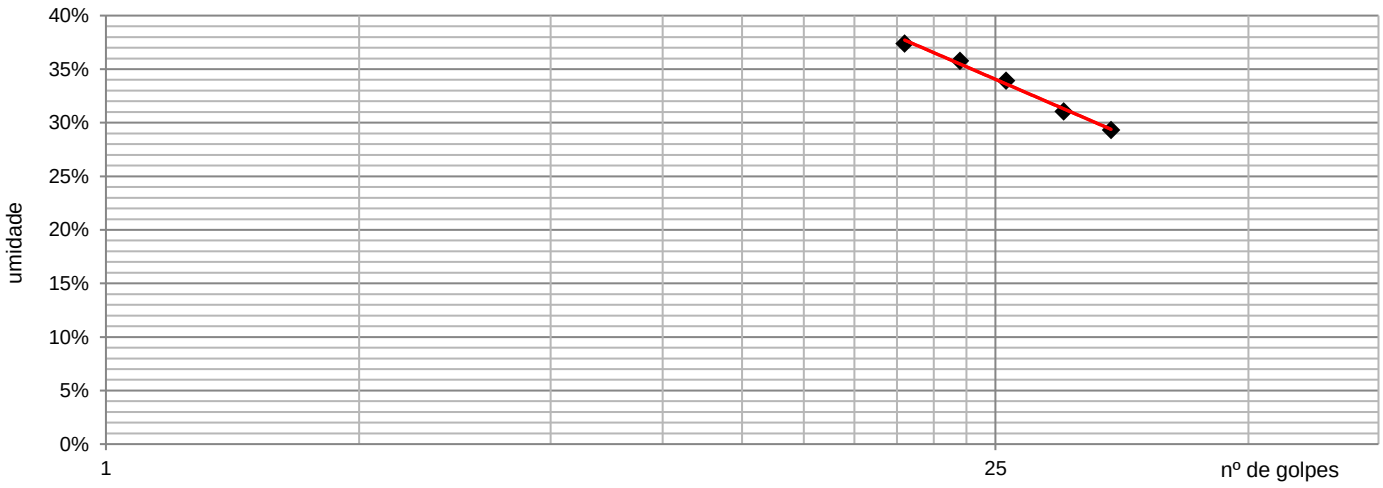
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	411	502	42	482	244
Nª DE GOLPES	38	32	26	22	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	20,95	20,39	20,22	22,70	21,80
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	18,97	18,34	18,29	20,03	19,25
PESO DA CÁPSULA (g)	12,22	11,74	12,60	12,57	12,43
PESO DA ÁGUA (g)	1,98	2,05	1,93	2,67	2,55
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,75	6,6	5,69	7,46	6,82
TEOR DE UMIDADE (%)	29,33%	31,06%	33,92%	35,79%	37,39%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	225	235	55	408	1200
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,00	14,00	15,19	14,25	14,60
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,33	13,58	14,77	13,92	14,25
PESO DA CÁPSULA (g)	10,29	11,07	12,2	11,96	12,17
PESO DA ÁGUA (g)	0,67	0,42	0,42	0,33	0,35
PESO DO SOLOS SECO (g)	4,04	2,51	2,57	1,96	2,08
TEOR DE UMIDADE (%)	16,58%	16,73%	16,34%	16,84%	16,83%
	16,58%	16,73%	16,34%	16,84%	16,83%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	34 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	17 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	17 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-24** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 25 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	516	192	263
Solo+Tara+Agua (g)	87,72	79,15	84,51
Solo+Tara (g)	81,01	72,48	77,12
Tara da Cápsula (g)	33,14	24,7	23,47
Teor de Umidade (%)	14,0	14,0	13,8
Teor de umidade Medio (%)	13,9		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-25** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 026 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	19	162	346
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	93,09	88,32	100,33
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	92,58	87,83	99,74
PESO DA CÁPSULA (g)	24,71	24,75	25,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,51	0,49	0,59
PESO DO SOLOS SECO (g)	67,87	63,08	74,06
TEOR DE UMIDADE (%)	0,75%	0,78%	0,80%
TEOR MÉDIO (%)	0,77%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1401,03
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1401,03
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1390,26
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1390,26

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,46

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,522 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1390,26	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1390,26	100,0%
25	1"	0,00	1390,26	100,0%
19	3/4"	0,00	1390,26	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1390,26	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1390,26	100,0%
2	Nº 10	0,00	1390,26	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,93	67,53	97,22%	97,2%
0,6	Nº 30	10,90	58,56	84,31%	84,3%
0,42	Nº 40	16,88	52,58	75,70%	75,7%
0,25	Nº 60	29,28	40,18	57,85%	57,8%
0,15	Nº 100	35,96	33,50	48,23%	48,2%
0,075	Nº 200	45,57	23,89	34,40%	34,4%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	25,2	1,0170	-1,0039	0,0131	17,75	0,0750	31,3%
22/set	1	25,2	1,0160	-1,0039	0,0121	17,93	0,0566	28,9%
22/set	2	25,2	1,0150	-1,0039	0,0111	18,12	0,0402	26,5%
22/set	4	25,2	1,0150	-1,0039	0,0111	18,12	0,0285	26,5%
22/set	8	24,9	1,0140	-1,0040	0,0100	18,32	0,0203	23,9%
22/set	15	24,9	1,0140	-1,0040	0,0100	18,32	0,0148	23,9%
22/set	30	24,9	1,0130	-1,0040	0,0090	18,51	0,0105	21,5%
22/set	60	24,9	1,0130	-1,0040	0,0090	18,51	0,0075	21,5%
22/set	120	24,7	1,0120	-1,0041	0,0079	18,70	0,0053	19,0%
22/set	240	25,0	1,0120	-1,0040	0,0080	18,69	0,0037	19,2%
22/set	480	25,0	1,0110	-1,0040	0,0070	18,87	0,0027	16,8%
23/set	1440	25,0	1,0100	-1,0040	0,0060	19,06	0,0015	14,4%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

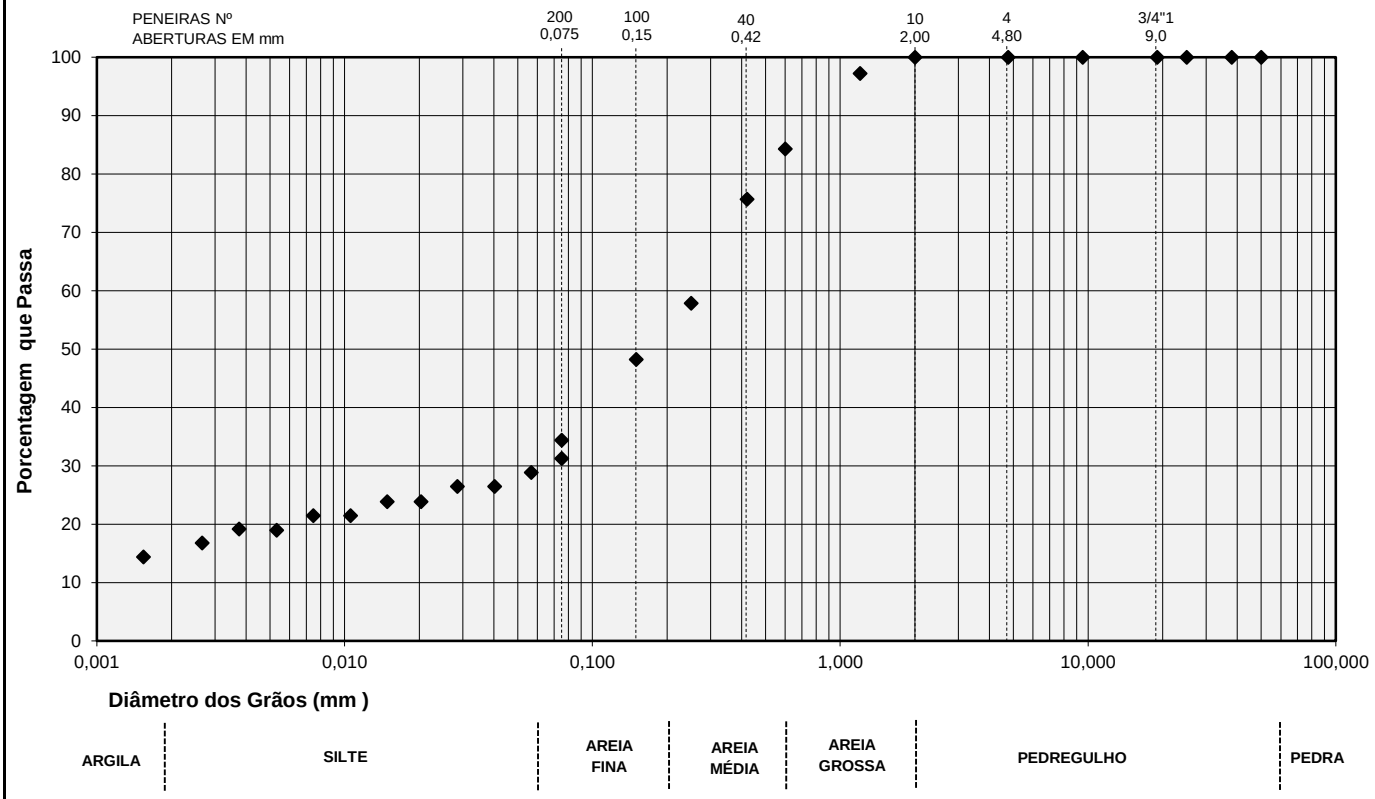
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-25** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 026 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
15%	14%	24%	31%	16%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,76	25	691,75	49,62	19,63	2,520	**2,522**
28 -	661,75	25,0	691,77	49,62	19,60	2,524	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 19 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 14 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 76 %

Nº 200 (0,075 mm) = 34 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (0,8)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-25** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 026 | Profundidade: 0 a 0 m

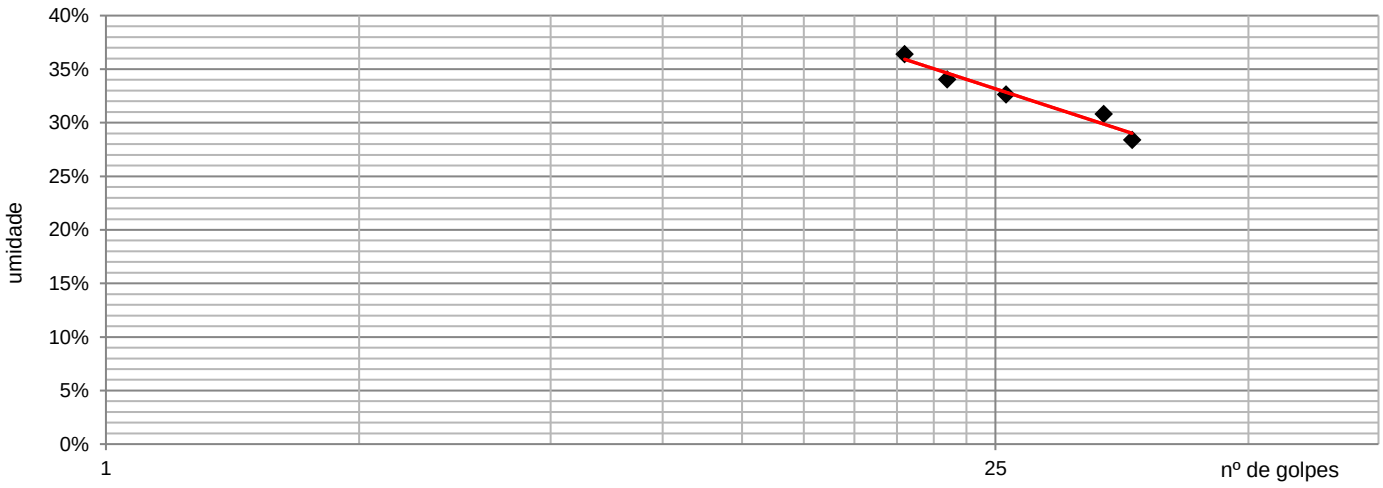
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	167	125	79	367	222
Nª DE GOLPES	41	37	26	21	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	21,03	21,40	19,23	19,85	18,67
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	19,02	19,44	17,69	18,10	16,97
PESO DA CÁPSULA (g)	11,94	13,08	12,97	12,96	12,30
PESO DA ÁGUA (g)	2,01	1,96	1,54	1,75	1,70
PESO DO SOLOS SECO (g)	7,08	6,36	4,72	5,14	4,67
TEOR DE UMIDADE (%)	28,39%	30,82%	32,63%	34,05%	36,40%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	299	300	8	538	21
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	15,48	15,20	15,95	15,02	15,42
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,11	14,79	15,62	14,6	14,97
PESO DA CÁPSULA (g)	13,13	12,61	13,85	12,27	12,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,37	0,41	0,33	0,42	0,45
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,98	2,18	1,77	2,33	2,41
TEOR DE UMIDADE (%)	18,69%	18,81%	18,64%	18,03%	18,67%
	18,69%	18,81%	18,64%	18,03%	18,67%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 19 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 14 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-25** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 26 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	190	67	588
Solo+Tara+Agua (g)	95,23	63,00	86,05
Solo+Tara (g)	87,37	58,83	79,85
Tara da Cápsula (g)	25,2	27,01	30,43
Teor de Umidade (%)	12,6	13,1	12,5
Teor de umidade Medio (%)	12,7		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-26** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 027 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	470	601	414
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	83,29	71,77	91,08
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	79,62	68,44	85,79
PESO DA CÁPSULA (g)	31,80	25,50	17,17
PESO DA ÁGUA (g)	3,67	3,33	5,29
PESO DO SOLOS SECO (g)	47,82	42,94	68,62
TEOR DE UMIDADE (%)	7,67%	7,76%	7,71%
TEOR MÉDIO (%)	7,71%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1384,33
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1384,33
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1285,20
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1285,20

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	64,99

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,580 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1285,20	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1285,20	100,0%
25	1"	0,00	1285,20	100,0%
19	3/4"	0,00	1285,20	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1285,20	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1285,20	100,0%
2	Nº 10	0,00	1285,20	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,67	64,32	98,97%	99,0%
0,6	Nº 30	7,01	57,98	89,21%	89,2%
0,42	Nº 40	15,60	49,39	76,00%	76,0%
0,25	Nº 60	30,74	34,25	52,70%	52,7%
0,15	Nº 100	37,45	27,54	42,37%	42,4%
0,075	Nº 200	42,57	22,42	34,50%	34,5%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,4	1,0160	-1,0041	0,0119	17,98	0,0750	29,8%
22/set	1	24,4	1,0150	-1,0041	0,0109	18,16	0,0565	27,3%
22/set	2	24,4	1,0140	-1,0041	0,0099	18,35	0,0401	24,8%
22/set	4	24,4	1,0130	-1,0041	0,0089	18,53	0,0285	22,3%
22/set	8	24,2	1,0120	-1,0042	0,0078	18,73	0,0203	19,6%
22/set	15	24,0	1,0120	-1,0043	0,0077	18,74	0,0149	19,4%
22/set	30	23,9	1,0120	-1,0043	0,0077	18,75	0,0105	19,4%
22/set	60	23,6	1,0110	-1,0044	0,0066	18,95	0,0075	16,6%
22/set	120	23,4	1,0110	-1,0044	0,0066	18,96	0,0053	16,5%
22/set	240	23,2	1,0110	-1,0045	0,0065	18,97	0,0038	16,3%
22/set	480	22,9	1,0110	-1,0046	0,0064	18,99	0,0027	16,1%
23/set	1440	22,8	1,0100	-1,0046	0,0054	19,18	0,0016	13,5%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

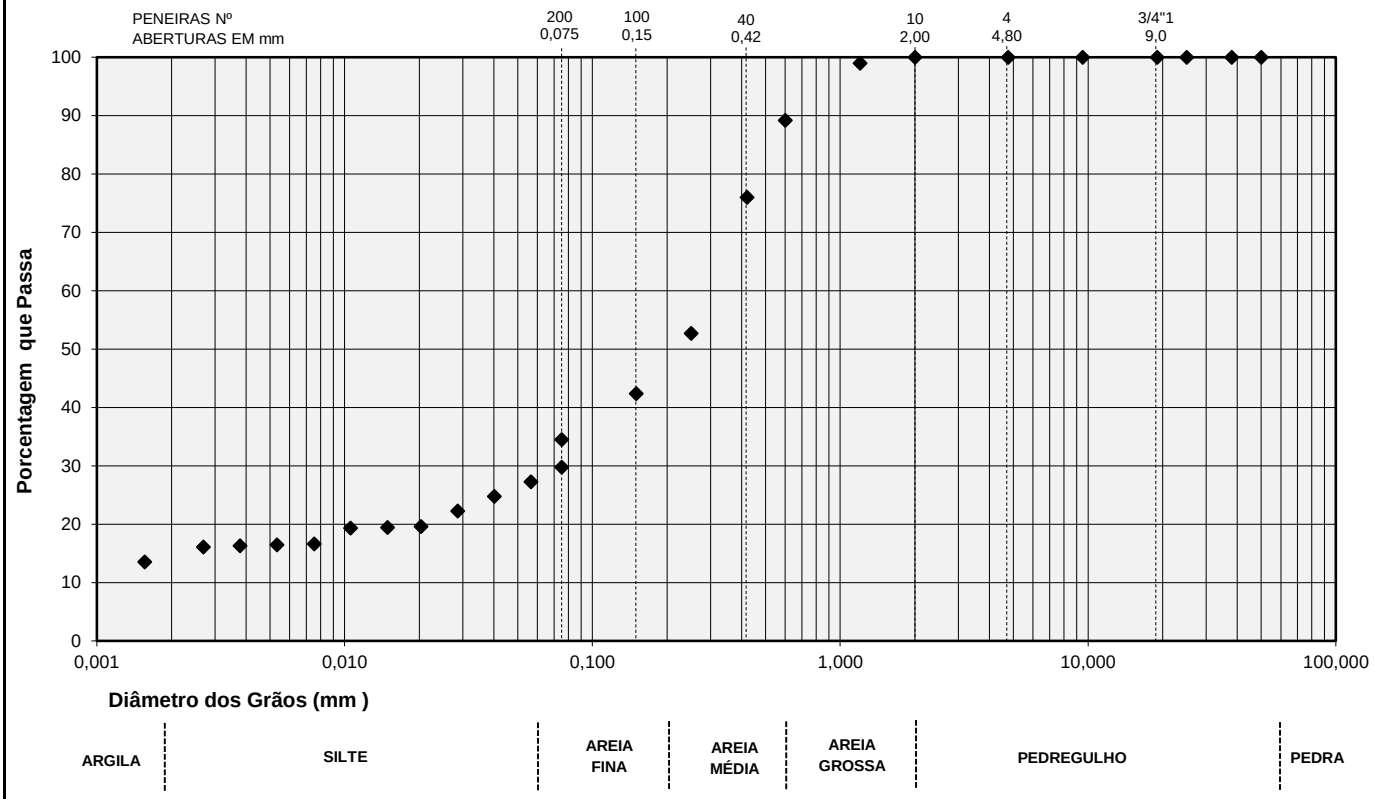
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-26** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 027 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
14%	13%	20%	41%	11%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,74	25,2	676,21	46,42	17,95	2,577	**2,580**
29 -	647,73	25,2	676,23	46,42	17,92	2,582	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 31 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 19 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 12 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 76 %

Nº 200 (0,075 mm) = 34 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (0,4)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-26** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 027 | Profundidade: 0 a 0 m

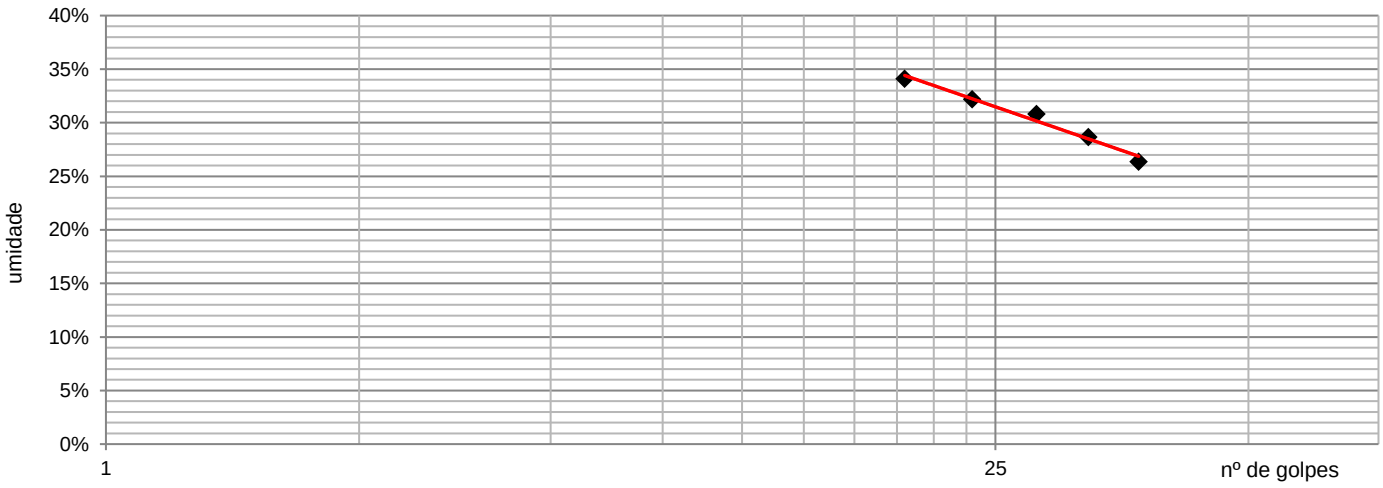
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	229	401	219	565	411
Nª DE GOLPES	42	35	29	23	18
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,12	16,28	20,48	23,82	24,80
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,97	14,81	18,51	21,20	21,6
PESO DA CÁPSULA (g)	10,61	9,68	12,12	13,06	12,22
PESO DA ÁGUA (g)	1,15	1,47	1,97	2,62	3,20
PESO DO SOLOS SECO (g)	4,36	5,13	6,39	8,14	9,38
TEOR DE UMIDADE (%)	26,38%	28,65%	30,83%	32,19%	34,12%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	105	181	186	484	364
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,98	15,78	13,97	13,97	14,17
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,64	15,25	13,48	13,37	13,97
PESO DA CÁPSULA (g)	12,91	12,55	10,98	10,29	12,92
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,53	0,49	0,60	0,20
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,73	2,7	2,5	3,08	1,05
TEOR DE UMIDADE (%)	19,65%	19,63%	19,60%	19,48%	19,05%
	19,65%	19,63%	19,60%	19,48%	19,05%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 31 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 19 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 12 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

DADOS DA OBRA, CLIENTE E ENSAIO

Cliente:	Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento
Obra:	Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos
Local:	Não Informado
Laboratorista:	Rafael Hereman
Verificação:	Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva
Resp. Técnico:	Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630
Furo:	A-26
Camada Nº:	
Material:	-
Data de execução:	18/09/23
TIPO	ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

Umidades			
CAPSULA Nº	208	1472	87
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	82,51	86,33	84,65
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	74,47	78,36	76,71
PESO DA CÁPSULA (g)	23,87	30,37	27,44
PESO DA ÁGUA (g)	8,04	7,97	7,94
PESO DO SOLO SECO (g)	50,60	47,99	49,27
TEOR DE UMIDADE (%)	15,9	16,6	16,1
TEOR DE UMIDADE MÉDIO (%)	16,2		

0,00	0,00

	Contrato nº:	14216-23
	Revisão:	R0

1	Cod.:	27	Profundidade:	0
			a	0
				m

Capsula média	***Peso (g)***
1	27,37
2	25,3
3	25,05
576	24,2
5	25,51
6	24,05
7	26,37
8	25,66
9	24,77
10	26,62
11	11,01
12	28,6
13	27,83
14	22,67
15	23,54
16	27,03
17	25,19
18	25,26
19	24,71
20	23,33
21	23,9
22	26,19
23	25,64
24	25,76
25	24,27
26	25,8
27	10,58
28	26
29	23,8

30	25,9
31	24,55
32	25,15
33	23,6
34	11,35
35	24,93
36	26,89
37	23,4
38	23,9
39	23,56
40	24,6
41	28,28
42	28,89
43	28,17
44	28,29
45	27,61
46	27,52
47	27,52
48	12,27
49	29,2
50	25,39
51	29
52	27,7
53	12,77
54	26,3
55	29,06
56	28,25
57	29,08
58	26,5
59	26,9
60	26,81
61	26,26
62	27,84
63	27,89
64	29,03
65	28,95
66	29,8
67	27,01
68	27,81
69	28,09
70	29,98
71	27,99
72	27,68
73	29,9
74	27,7
75	28,34
76	28,84
77	28,58
78	11,5
79	28,4
80	26,95
81	11,67
82	27,67
83	27,34
84	27,7
85	27,72
86	28,35
87	27,44

88	27,7
89	27,02
90	28,54
91	29
92	28,48
93	26,5
94	26,23
95	27,2
96	28,04
97	29,77
98	28,9
99	27,77
100	26,28
101	28,3
102	28,31
103	28,73
104	27,3
105	28,57
106	28,37
107	29,23
108	27,59
109	29,75
110	25,88
111	29,14
112	26,2
113	28,83
114	27,2
115	26,83
116	29,66
117	27,77
118	27,38
119	27,9
120	27,7
121	29,86
122	26,8
123	26,6
124	26,73
125	28,22
126	26,08
127	29,7
128	27,68
129	27,6
130	10,04
131	28,8
132	29,36
133	29,1
134	28,26
135	28,43
136	28,07
137	28,6
138	28,2
139	25,7
140	29,46
141	24,9
142	25,44
143	24,7
144	24,9
145	10,63

146	25,85
147	24,69
148	25,06
149	24,8
150	25,14
151	25,68
152	24,35
153	24,26
154	23,37
155	24,43
156	24,84
157	25,3
158	24,5
159	24,34
160	25,33
161	23,88
162	24,75
163	24
164	11,07
165	26,21
166	24,9
167	24,4
168	24,8
169	24,38
170	26
171	24,67
172	25,75
173	25,05
174	23,89
175	23,24
176	24,99
177	24,6
178	25,35
179	24,68
180	26
181	24,6
182	24,86
183	11,77
184	24,53
185	25,4
186	25,2
187	24
188	25,22
189	24,52
190	25,2
191	23,1
192	24,7
193	24,8
194	24,3
195	24,97
196	24,93
197	24,55
198	25,82
199	25,26
200	25,06
201	24,64
202	24,28
203	23,9

204	24,31
205	25
206	25,41
207	24,5
208	23,87
209	24,64
210	24,01
211	24,37
212	25,13
213	23,7
214	23,81
215	24,5
216	25,14
217	24,9
218	24,38
219	25,07
220	25
221	24,7
222	24,47
223	24,6
224	24,18
225	24,35
226	10,42
227	25,78
228	24,38
229	24,49
230	24,76
231	23,89
232	24,33
233	25,79
234	24,09
235	23,74
236	24,34
237	10,9
238	23,6
239	24,08
240	24,04
241	24,02
242	25,95
243	26,4
244	25,9
245	24,77
246	25,31
247	-
248	24,97
249	24,8
250	23,5
251	24,75
252	24,51
253	25,5
254	24,64
255	25,9
256	24,08
257	22,93
258	23,17
259	-
260	25,93
261	25,85

262	25,14
263	23,47
264	26,5
265	25,03
266	25,18
267	27,6
268	24,4
269	25,86
270	25,67
271	23,01
272	26,85
273	25,81
274	25,29
275	24,97
276	23,81
277	25,39
278	23,72
279	24,7
280	25,01
281	25,2
282	25,6
283	25,24
284	26,69
285	25,68
286	23,98
287	26
288	24,18
289	24,35
290	24,31
291	25,4
292	24,24
293	24,53
294	23,86
295	23,4
296	25,26
297	24,62
298	22,75
299	24,88
300	23,47
301	24,24
302	23,65
303	25,01
304	25,2
305	26,17
306	24,87
307	25,8
308	25,6
309	24,6
310	24,2
311	24,14
312	23,52
313	-
314	24,1
315	25,41
316	24,62
317	23,3
318	26,4
319	25

320	24,67
321	24,43
322	24,8
323	25,9
324	25,8
325	23,9
326	24,92
327	26,17
328	24,68
329	26,73
330	24,34
331	24,05
332	24,48
333	-
334	29,77
335	-
336	24,19
337	24,81
338	-
339	27,82
340	28,9
341	32,8
342	23,82
343	28,3
344	24,8
345	27,68
346	25,68
347	25,51
348	24,3
349	28
350	-
351	28,83
352	27,28
353	24,3
354	30,45
355	28,72
356	24,04
357	24,25
358	24,2
359	28,25
360	31,01
361	24,45
362	28,59
363	26,64
364	28,6
365	24,11
366	24,1
367	24,95
368	24,85
369	-
370	24,76
371	24,57
372	-
373	24,35
374	28,35
375	25,35
376	29,5
377	-

378	27,1
379	27,01
380	-
381	17,3
382	16,58
383	**17**
384	17,21
385	17,74
386	17,08
387	16,82
388	18,54
389	16,8
390	17,46
391	18,64
392	17,92
393	17,8
394	18,42
395	17,5
396	16,64
397	16,7
398	-
399	16,54
400	16,3
401	17
402	16,44
403	-
404	17,12
405	16,83
406	18,7
407	16,28
408	18,03
409	16,37
410	16,25
411	17,19
412	22,72
413	17,06
414	17,17
415	16,81
416	16,92
417	17,65
418	16,81
419	17,02
420	17,54
421	-
422	-
423	17,5
424	17,87
425	17,6
426	16,53
427	18,36
428	18,2
429	17,5
430	16,55
431	17,4
432	16,62
433	-
434	-
435	-

436	17,54
437	17,6
438	17,44
439	18
440	17,1
441	-
442	17,1
443	18,46
444	-
445	16,63
446	17,7
447	17,07
448	17,6
449	16,92
450	17,2
451	30,88
452	31,5
453	-
454	33,22
455	32,18
456	32,72
457	31,9
458	30,9
459	32,66
460	31,7
461	30,98
462	31,6
463	32,07
464	30,24
465	30,45
466	30,63
467	31,83
468	31,14
469	30,82
470	31,8
471	32,06
472	33,5
473	32,4
474	30,53
475	31,6
476	34,09
477	33,54
478	32,3
479	30,9
480	30,75
481	31,94
482	32,67
483	32,93
484	31,76
485	-
486	31,65
487	30,37
488	30,13
489	33,2
490	31,3
491	31,3
492	33,6
493	-

494	33,9
495	30,76
496	34
497	30,3
498	29,18
499	-
500	31,7
501	-
502	30,92
503	31,43
504	33,48
505	31,16
506	30,81
507	-
508	30,7
509	29,94
510	30,43
511	32,2
512	30,29
513	35
514	-
515	32,76
516	33,14
517	30,11
518	32,1
519	31,9
520	30,45
521	31,9
522	33,7
523	32,4
524	30,37
525	29,8
526	33,44
527	32,26
528	30,98
529	32,6
530	31,4
531	31,64
532	31,61
533	32
534	31
535	30,72
536	30,5
537	34,32
538	34,2
539	31,63
540	33,06
541	32,79
542	30,9
543	30,33
544	29,75
545	30,88
546	31,7
547	30,5
548	30,63
549	30,2
550	32,84
551	-

552	30,8
553	29,98
554	31,52
555	29,46
556	32,46
557	31,76
558	33,18
559	33,64
560	34,57
561	-
562	30,1
563	33,03
564	30,9
565	31,3
566	29,23
567	34,19
568	-
569	32,12
570	31,9
571	29,1
572	33,67
573	32,63
574	30,48
575	32,44
576	30,2
577	31,44
578	32,34
579	30,7
580	30,62
581	29,69
582	33,21
583	30,04
584	30,61
585	-
586	31,08
587	27,64
588	30,43
589	30,7
590	33,3
591	34
592	30,81
593	30,21
594	30,6
595	29,5
596	33,25
597	32,05
598	31,99
599	33,7
600	30,9
601	25,5
602	26,08
603	26,29
604	25,56
605	29,96
606	-
607	24,28
608	24,6
609	24,64

610	28,86
611	25,86
612	25,7
613	26,09
614	25,98
615	24,8
616	25,9
617	25,47
618	25,85
619	26,57
620	29
621	26,09
622	26,2
623	24,21
624	26,24
625	27,8
626	30,63
627	-
628	29,6
629	25,3
630	31,57
631	29,85
632	31,33
633	26,03
634	24,1
635	26,2
636	25,91
637	30,5
638	31,18
639	24,55
640	32,69
641	-
642	25,5
643	25,8
644	-
645	24,26
646	25,3
647	31,4
648	26,52
649	29,31
650	24,39
651	24,89
652	31,1
653	26,5
654	24,87
655	26,12
656	31,89
657	25,48
658	26,2
659	25,18
660	-
661	29,03
662	28,12
663	29,45
664	30,24
665	30,94
666	28,25
667	27,36

668	26,4
669	26,47
670	27,42
671	28,41
672	26,93
673	31,48
674	27,37
675	27
676	28,16
677	26,76
678	29,88
679	26,04
680	27,23
681	30,33
682	27,21
683	26,33
684	25,48
685	25,86
686	27,74
687	27,51
688	28,13
689	28,72
690	26,7
691	26,97
692	26,95
693	27,71
694	28,76
695	25,78
696	26,58
697	27,53
698	26,75
699	27,94
700	28,51
701	28,32
702	27,72
703	27,15
704	27,48
705	25,73
706	26,7
707	27,48
708	27,06
709	26,56
710	28,7
1000	28,09
1001	24,85
1002	27,47
1003	25,4
1004	26,2
1005	25,88
1006	26,76
1007	28,05
1008	25,93
1009	25,11
1010	27,36
1011	27,42
1012	25,69
1013	26,75
1014	26,45

1015	25,76
1016	25,66
1017	27,26
1018	26,49
1019	26,82
1020	26,49
1021	24,11
1022	27,35
1023	26,13
1024	28,88
1025	28,75
1026	27,54
1027	26,39
1028	26,11
1029	26,85
1030	27,55
1031	26,7
1032	26,46
1033	26,47
1034	27,12
1035	27,19
1036	25,72
1037	27,28
1038	26,14
1039	27,03
1040	27,06
1041	27,79
1042	27,02
1043	27,07
1044	27,54
1045	26,91
1046	26,26
1047	27,28
1048	27,73
1049	25,02
1050	25,66
1051	25,78
1052	26,87
1053	27,87
1054	26,54
1055	26,9
1056	25,65
1057	26,68
1058	25,63
1059	26,35
1060	25,92
1061	26,5
1062	28,44
1063	24,8
1064	25,12
1065	25,69
1066	27,27
1067	25,71
1068	25,57
1069	25,79
1070	27,18
1071	27,83
1072	27,73

1073	27,16
1074	26,31
1075	26,07
1076	24,88
1077	27,01
1078	27,09
1079	27,23
1080	25,45
1081	27,04
1082	26,45
1083	26,33
1084	25,72
1085	26,44
1086	27,18
1087	26,07
1088	26,32
1089	26,41
1090	26,45
1091	27,56
1092	27,14
1093	26,34
1094	26,62
1095	26,07
1096	26,35
1097	26,8
1098	26,68
1099	24,99
1100	26
1101	24,96
1102	26,54
1103	25,15
1104	25,83
1105	24,62
1106	25,96
1107	26,59
1108	26,04
1109	27,07
1110	27,06
1111	27,11
1112	27,27
1113	25,96
1114	26,13
1115	24,75
1116	25,28
1117	24,74
1118	27,01
1119	26,9
1120	25,3
1121	25,45
1122	26,27
1123	25,07
1124	27,23
1125	26,24
1126	26,53
1127	27,16
1128	26,03
1129	24,56
1130	26,7

1131	27,45
1132	24,67
1133	27,44
1134	25,93
1135	26,74
1136	25,66
1137	25,95
1138	25,86
1139	25,93
1140	25,98
1141	27,43
1142	24,19
1143	25,95
1144	26,79
1145	27,9
1146	25,87
1147	24,8
1148	25,93
1149	25,23
1150	25,42
1151	23,97
1152	25,76
1153	26,19
1154	26,76
1155	27,03
1156	25,9
1157	26,74
1158	26,79
1159	26,7
1160	25,33
1161	25,26
1162	26,19
1163	25,89
1164	27,05
1165	26,31
1166	27,42
1167	26,48
1168	26,43
1169	25,88
1170	25,86
1171	25,73
1172	25,96
1173	25,88
1174	25,09
1175	25,72
1176	27,58
1177	27,1
1178	27,11
1179	25,89
1180	26,83
1181	26,3
1182	25,26
1183	27
1184	25,52
1185	25,95
1186	23,71
1187	25,54
1188	27,06

1189	24,87
1190	26,06
1191	27,49
1192	26,89
1193	27,55
1194	26,42
1195	26
1196	27,2
1197	26,79
1198	27,28
1199	24,28
1200	27,73
1201	25,98
1202	25,14
1203	25,5
1204	25,78
1205	26,87
1206	27,16
1207	26,02
1208	26,59
1209	26,72
1210	26,96
1211	25,59
1212	26,5
1213	26,45
1214	26,69
1215	25,8
1216	26,9
1217	26,37
1218	26,84
1219	27,3
1220	26,64
1221	27,28
1222	27,18
1223	27,44
1224	24,11
1225	25,68
1226	26,63
1227	26,82
1228	27,21
1229	28,65
1230	26,54
1231	27,16
1232	26,62
1233	28,15
1234	27,08
1235	27,08
1236	25,96
1237	25,1
1238	26,96
1239	27,35
1240	26,27
1241	27,18
1242	27,73
1243	27,05
1244	26,18
1245	25,32
1246	27,41

1247	25,88
1248	26,11
1249	26,36
1250	26,24
1251	26,9
1252	27
1253	26,37
1254	28,06
1255	26,29
1256	25,54
1257	25,31
1258	25,46
1259	25,16
1260	26,97
1261	26,52
1262	27
1263	25,38
1264	26,42
1265	27,2
1266	27,24
1267	26,66
1268	26,06
1269	28,5
1270	26,03
1271	27,38
1272	25,66
1273	26,43
1274	25,78
1275	26,31
1276	25,12
1277	27,58
1278	26,16
1279	28,86
1280	26,9
1281	26,2
1282	26,13
1283	26,4
1284	26,94
1285	26,72
1286	25,7
1287	28,52
1288	24,46
1289	23,33
1290	27,19
1291	28,5
1292	28,81
1293	26,47
1294	28,44
1295	27,52
1296	24,65
1297	26,11
1298	28,47
1299	25,41
1300	29,68
1301	29,51
1302	30,22
1303	28,24
1304	28,56

1305	30,81
1306	29,44
1307	29,81
1308	29,15
1309	30,26
1310	29,69
1311	29,02
1312	29,78
1313	30,02
1314	29,58
1315	30,53
1316	29,44
1317	28,53
1318	28,27
1319	29,31
1320	28,99
1321	30,12
1322	28,99
1323	29,54
1324	29,5
1325	29,02
1326	27,62
1327	28,76
1328	29,47
1329	29,19
1330	30,6
1331	30,57
1332	29,82
1333	29,43
1334	29,03
1335	29,82
1336	30,07
1337	29,02
1338	29,84
1339	30,23
1340	27,14
1341	28,4
1342	30,09
1343	29,05
1344	28,66
1345	30,65
1346	29,02
1347	30,07
1348	30,24
1349	29,16
1350	28,44
1351	28,18
1352	29,88
1353	29,47
1354	28,88
1355	28,81
1356	29,84
1357	28,55
1358	30,12
1359	28,41
1360	30,02
1361	28,71
1362	29,21

1363	29,07
1364	28,26
1365	30,03
1366	28,5
1367	32
1368	29,95
1369	27,76
1370	27,7
1371	29,9
1372	29,52
1373	29,13
1374	29,79
1375	32,33
1376	29,38
1377	29,82
1378	29,15
1379	28,95
1380	30,48
1381	29,25
1382	29,07
1383	28,66
1384	28,51
1385	30,08
1386	28,02
1387	29,38
1388	30
1389	28,83
1390	29,64
1391	29,18
1392	30,08
1393	29,67
1394	28,55
1395	28,1
1396	29,42
1397	29,1
1398	29,43
1399	30,64
1400	28,98
1401	29,59
1402	29,04
1403	28,71
1404	29,9
1405	28,35
1406	30,08
1407	29,51
1408	29,93
1409	30,55
1410	29,54
1411	30,11
1412	30,4
1413	30,37
1414	29,44
1415	29,07
1416	29,38
1417	29,81
1418	29,74
1419	30,03
1420	31,22

1421	28,97
1422	31,57
1423	29,84
1424	27,99
1425	29,8
1426	29,13
1427	28,66
1428	27,36
1429	29,03
1430	28,86
1431	29,09
1432	29,38
1433	29,6
1434	28,22
1435	29,68
1436	28,58
1437	31,57
1438	29,69
1439	29,61
1440	28,75
1441	28,94
1442	30,02
1443	29,91
1444	29,9
1445	29,39
1446	28,25
1447	28,94
1448	29,78
1449	30,21
1450	28,36
1451	30,88
1452	29,01
1453	29,04
1454	29,87
1455	29,63
1456	29,27
1457	28,93
1458	28,43
1459	28,69
1460	29,71
1461	28,26
1462	29,23
1463	30,89
1464	30,18
1465	28,44
1466	29,61
1467	30,38
1468	29,61
1469	29,28
1470	29,96
1471	29,21
1472	30,37
1473	30,76
1474	30,94
1475	29,52
1476	28,67
1477	28,34
1478	28,78

1479	29,51
1480	29,64
1481	29,95
1482	29,64
1483	30,15
1484	30,03
1485	29,3
1486	28,05
1487	28,92
1488	29,64
1489	29,17
1490	30,83
1491	29,06
1492	29,69
1493	29,65
1494	28,83
1495	29,39
1496	30,2
1497	28,86
1498	29,21
1499	28,87

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-27** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 028 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	1179	430	282
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	90,55	83,07	88,28
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	85,44	77,97	83,55
PESO DA CÁPSULA (g)	25,89	16,55	25,60
PESO DA ÁGUA (g)	5,11	5,10	4,73
PESO DO SOLOS SECO (g)	59,55	61,42	57,95
TEOR DE UMIDADE (%)	8,58%	8,30%	8,16%
TEOR MÉDIO (%)	8,35%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1125,91
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1125,91
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1039,15
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1039,15

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	64,61

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,548 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1039,15	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1039,15	100,0%
25	1"	0,00	1039,15	100,0%
19	3/4"	0,00	1039,15	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1039,15	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1039,15	100,0%
2	Nº 10	0,00	1039,15	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,33	63,28	97,94%	97,9%
0,6	Nº 30	8,88	55,73	86,26%	86,3%
0,42	Nº 40	14,00	50,61	78,33%	78,3%
0,25	Nº 60	23,46	41,15	63,69%	63,7%
0,15	Nº 100	30,40	34,21	52,95%	52,9%
0,075	Nº 200	35,80	28,81	44,59%	44,6%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,3	1,0200	-1,0042	0,0158	17,24	0,0750	40,3%
22/set	1	24,3	1,0190	-1,0042	0,0148	17,43	0,0559	37,8%
22/set	2	24,3	1,0180	-1,0042	0,0138	17,61	0,0398	35,2%
22/set	4	24,3	1,0170	-1,0042	0,0128	17,80	0,0283	32,7%
22/set	8	24,1	1,0170	-1,0042	0,0128	17,81	0,0200	32,5%
22/set	15	23,9	1,0170	-1,0043	0,0127	17,82	0,0147	32,4%
22/set	30	23,7	1,0160	-1,0044	0,0116	18,02	0,0105	29,7%
22/set	60	23,6	1,0160	-1,0044	0,0116	18,02	0,0074	29,6%
22/set	120	23,5	1,0160	-1,0044	0,0116	18,03	0,0052	29,5%
22/set	240	23,1	1,0160	-1,0045	0,0115	18,05	0,0037	29,2%
22/set	480	22,7	1,0160	-1,0046	0,0114	18,07	0,0027	28,9%
23/set	1440	22,6	1,0150	-1,0047	0,0103	18,26	0,0015	26,3%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

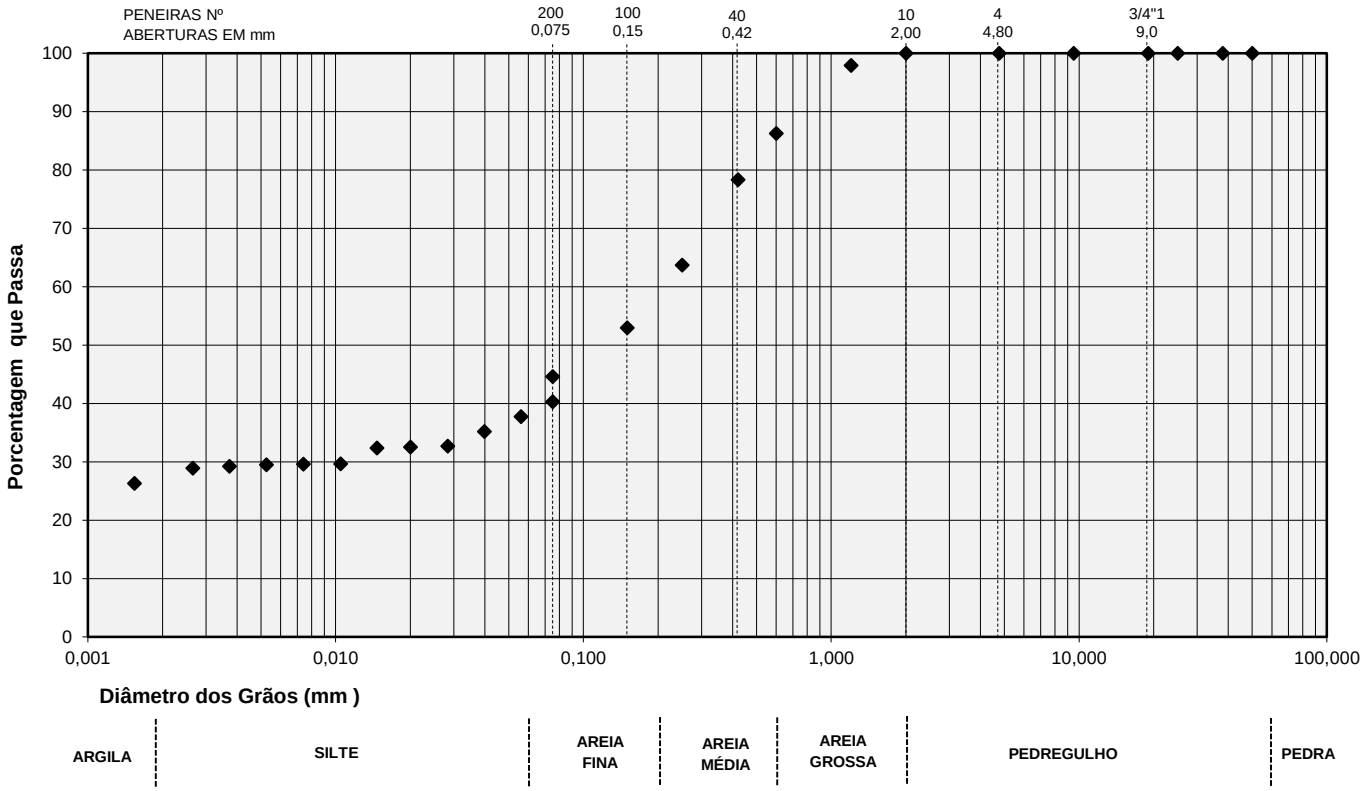
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-27** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 028 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
27%	11%	20%	28%	14%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
30 -	649,88	25,8	677,93	46,15	18,09	2,542	**2,548**
30 -	649,83	25,8	677,97	46,15	18,01	2,554	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 48 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 24 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 24 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 78 %

Nº 200 (0,075 mm) = 45 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-6 (6,4)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-27** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 028 | Profundidade: 0 a 0 m

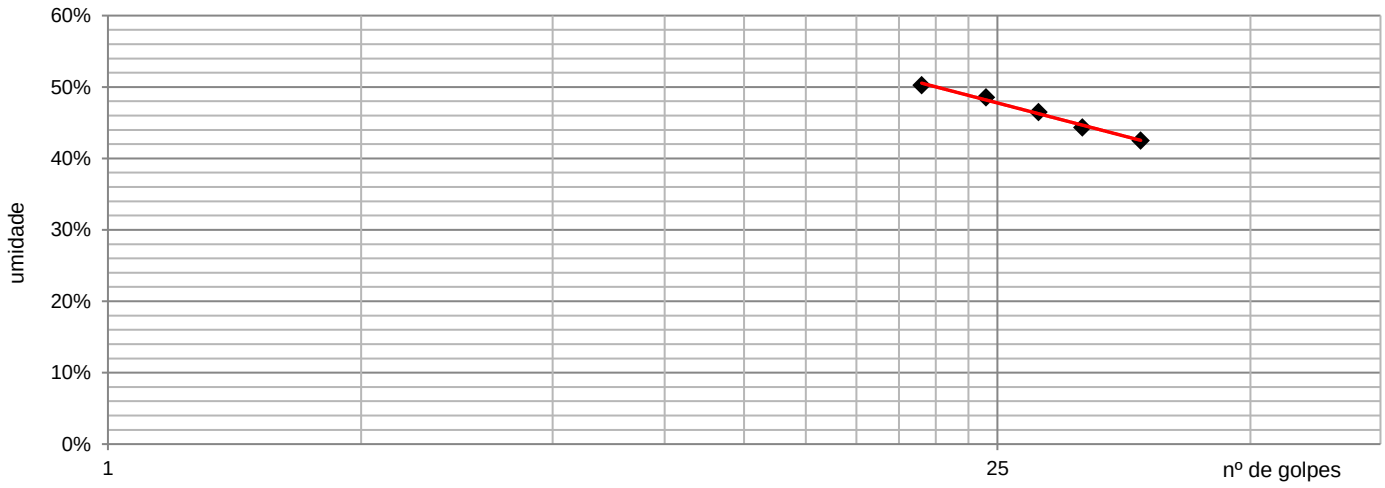
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	106	69	3	56	25
Nª DE GOLPES	42	34	29	24	19
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,50	20,02	20,16	19,65	18,48
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,97	17,86	17,57	17,44	16,46
PESO DA CÁPSULA (g)	11,02	12,99	12,00	12,89	12,44
PESO DA ÁGUA (g)	2,53	2,16	2,59	2,21	2,02
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,95	4,87	5,57	4,55	4,02
TEOR DE UMIDADE (%)	42,52%	44,35%	46,50%	48,57%	50,25%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	225	456	510	9	1124
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	13,94	14,38	13,75	11,41	12,79
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,22	13,95	13,27	11,04	12,67
PESO DA CÁPSULA (g)	10,29	12,18	11,3	9,52	12,17
PESO DA ÁGUA (g)	0,72	0,43	0,48	0,37	0,12
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,93	1,77	1,97	1,52	0,5
TEOR DE UMIDADE (%)	24,57%	24,29%	24,37%	24,34%	24,00%
	24,57%	24,29%	24,37%	24,34%	24,00%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 48 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 24 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 24 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-27** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 28 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	267	1198	198
Solo+Tara+Agua (g)	85,80	90,40	98,69
Solo+Tara (g)	76,64	80,73	87,78
Tara da Cápsula (g)	27,6	27,28	25,82
Teor de Umidade (%)	18,7	18,1	17,6
Teor de umidade Medio (%)	18,1		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-28** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 029 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	95	376	119
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	103,38	91,84	64,66
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	102,69	91,27	64,32
PESO DA CÁPSULA (g)	27,20	29,50	27,90
PESO DA ÁGUA (g)	0,69	0,57	0,34
PESO DO SOLOS SECO (g)	75,49	61,77	36,42
TEOR DE UMIDADE (%)	0,91%	0,92%	0,93%
TEOR MÉDIO (%)	0,92%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1045,82
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1045,82
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1036,25
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1036,25

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,36

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,576 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1036,25	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1036,25	100,0%
25	1"	0,00	1036,25	100,0%
19	3/4"	0,00	1036,25	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1036,25	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1036,25	100,0%
2	Nº 10	0,00	1036,25	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,23	68,13	98,23%	98,2%
0,6	Nº 30	8,52	60,84	87,72%	87,7%
0,42	Nº 40	16,05	53,31	76,86%	76,9%
0,25	Nº 60	30,88	38,48	55,48%	55,5%
0,15	Nº 100	39,66	29,70	42,82%	42,8%
0,075	Nº 200	45,24	24,12	34,77%	34,8%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	24,7	1,0180	-1,0041	0,0139	17,59	0,0750	32,9%
22/set	1	24,7	1,0170	-1,0041	0,0129	17,78	0,0557	30,5%
22/set	2	24,7	1,0160	-1,0041	0,0119	17,96	0,0396	28,2%
22/set	4	24,7	1,0150	-1,0041	0,0109	18,15	0,0282	25,8%
22/set	8	24,5	1,0150	-1,0041	0,0109	18,16	0,0200	25,7%
22/set	15	24,4	1,0150	-1,0041	0,0109	18,16	0,0146	25,6%
22/set	30	24,1	1,0140	-1,0042	0,0098	18,37	0,0104	23,0%
22/set	60	23,5	1,0130	-1,0044	0,0086	18,58	0,0075	20,2%
22/set	120	23,2	1,0130	-1,0045	0,0085	18,60	0,0053	20,0%
22/set	240	23,0	1,0120	-1,0046	0,0074	18,80	0,0038	17,5%
22/set	480	22,5	1,0120	-1,0047	0,0073	18,82	0,0027	17,2%
23/set	1440	22,4	1,0110	-1,0047	0,0063	19,01	0,0016	14,8%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

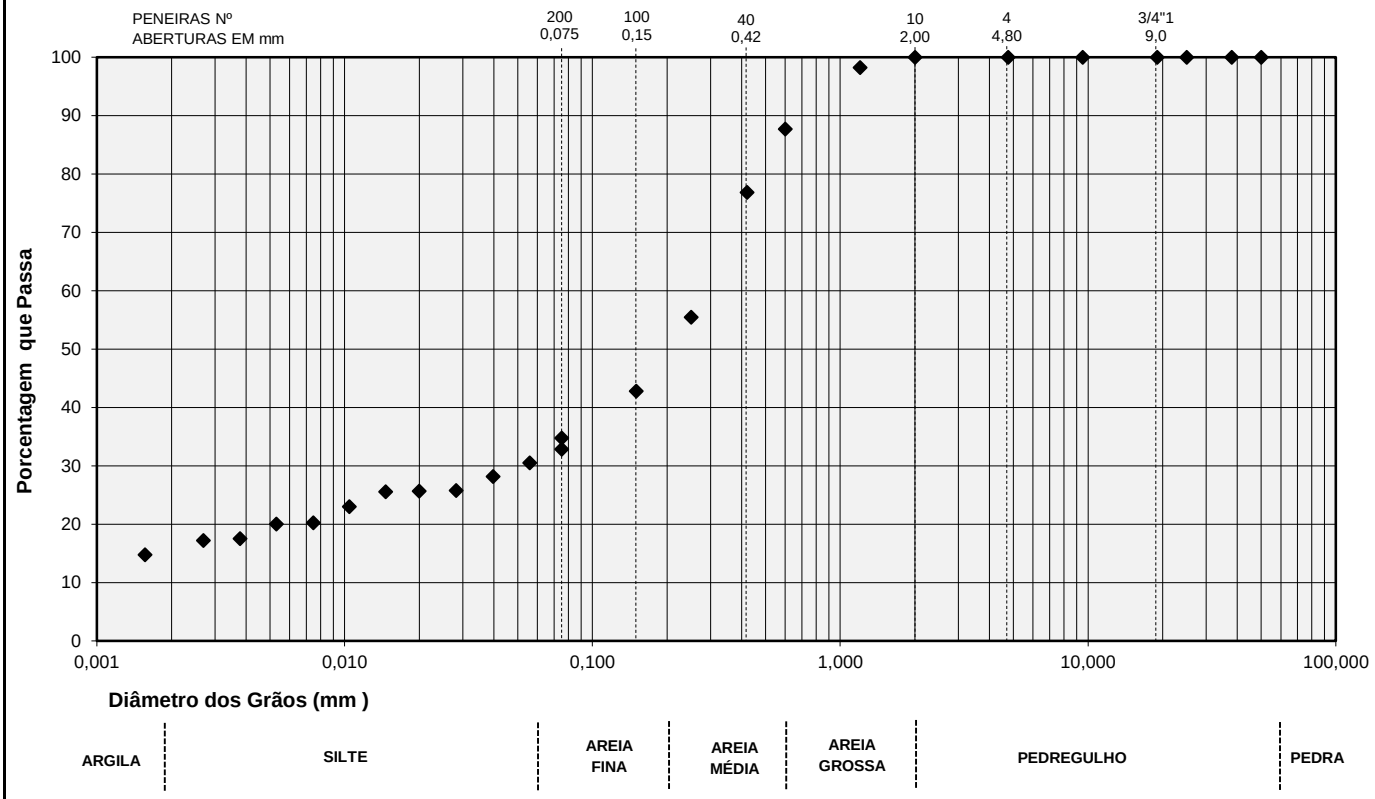
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-28** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 029 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
16%	15%	18%	39%	12%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,20	25,1	694,55	49,54	19,19	2,574	**2,576**
31 -	664,18	25,1	694,57	49,54	19,15	2,579	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 22 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 11 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 77 %

Nº 200 (0,075 mm) = 35 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-6 (0,2)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-28** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 029 | Profundidade: 0 a 0 m

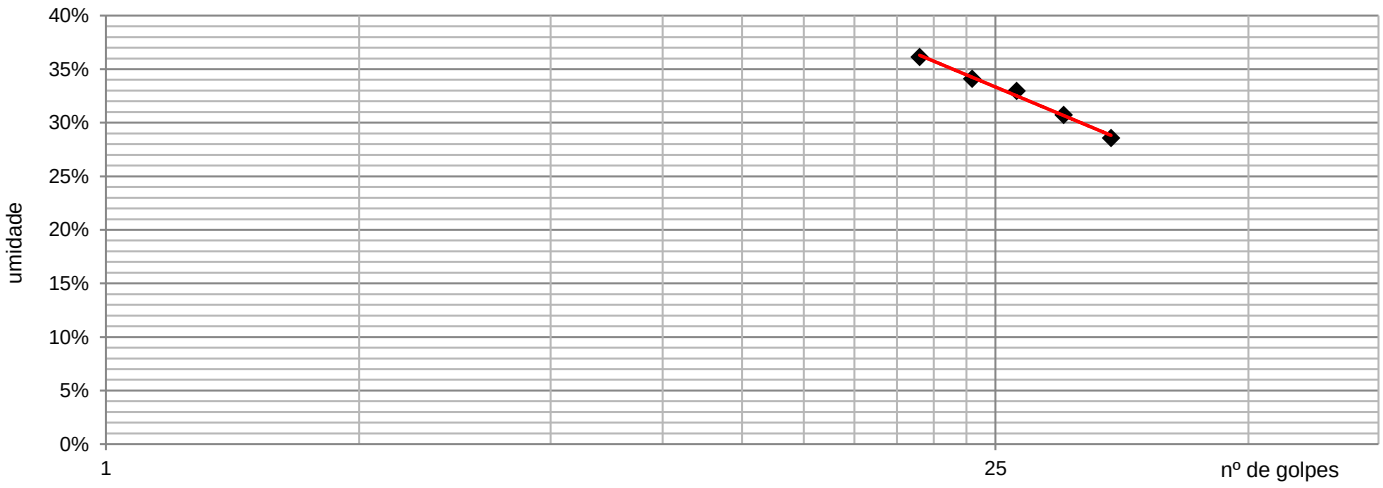
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	102	31	65	297	227
Nª DE GOLPES	38	32	27	23	19
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,92	18,52	19,29	17,41	17,56
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	16,24	16,9	17,51	15,66	15,72
PESO DA CÁPSULA (g)	13,86	11,63	12,11	10,53	10,63
PESO DA ÁGUA (g)	0,68	1,62	1,78	1,75	1,84
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,38	5,27	5,4	5,13	5,09
TEOR DE UMIDADE (%)	28,57%	30,74%	32,96%	34,11%	36,15%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	51	232	276	537	114
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,81	14,01	14,91	12,68	13,47
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,05	13,64	14,49	12,23	13,24
PESO DA CÁPSULA (g)	10,64	12	12,65	10,21	12,2
PESO DA ÁGUA (g)	0,76	0,37	0,42	0,45	0,23
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,41	1,64	1,84	2,02	1,04
TEOR DE UMIDADE (%)	22,29%	22,56%	22,83%	22,28%	22,12%
	22,29%	22,56%	22,83%	22,28%	22,12%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 33 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 22 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 11 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-28** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 29 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	1196	72	1158
Solo+Tara+Agua (g)	105,90	85,70	107,74
Solo+Tara (g)	94,32	77,12	96,03
Tara da Cápsula (g)	27,2	27,68	26,79
Teor de Umidade (%)	17,3	17,4	16,9
Teor de umidade Medio (%)	17,2		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-29** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 030 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	401	1	171
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	96,79	83,51	93,90
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	93,73	80,96	90,92
PESO DA CÁPSULA (g)	17,00	27,37	24,67
PESO DA ÁGUA (g)	3,06	2,55	2,98
PESO DO SOLOS SECO (g)	76,73	53,59	66,25
TEOR DE UMIDADE (%)	3,99%	4,76%	4,50%
TEOR MÉDIO (%)	4,41%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	937,00
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	937,00
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	897,38
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	897,38

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	67,04

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,565 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	897,38	100,0%
38	1 1/2"	0,00	897,38	100,0%
25	1"	0,00	897,38	100,0%
19	3/4"	0,00	897,38	100,0%
9,5	3/8"	0,00	897,38	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	897,38	100,0%
2	Nº 10	0,00	897,38	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,08	66,96	99,88%	99,9%
0,6	Nº 30	1,21	65,83	98,20%	98,2%
0,42	Nº 40	3,30	63,74	95,08%	95,1%
0,25	Nº 60	13,03	54,01	80,56%	80,6%
0,15	Nº 100	22,74	44,30	66,08%	66,1%
0,075	Nº 200	33,03	34,01	50,73%	50,7%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	24,7	1,0230	-1,0041	0,0189	16,66	0,0750	46,3%
20/set	1	24,7	1,0210	-1,0041	0,0169	17,03	0,0548	41,4%
20/set	2	24,7	1,0190	-1,0041	0,0149	17,41	0,0391	36,5%
20/set	4	24,7	1,0190	-1,0041	0,0149	17,41	0,0277	36,5%
20/set	8	24,7	1,0180	-1,0041	0,0139	17,59	0,0197	34,1%
20/set	15	24,7	1,0170	-1,0041	0,0129	17,78	0,0144	31,6%
20/set	30	24,4	1,0160	-1,0041	0,0119	17,98	0,0103	29,0%
20/set	60	24,1	1,0160	-1,0042	0,0118	17,99	0,0073	28,8%
20/set	120	24,0	1,0150	-1,0043	0,0107	18,19	0,0052	26,2%
20/set	240	23,7	1,0140	-1,0044	0,0096	18,39	0,0037	23,6%
20/set	480	23,0	1,0120	-1,0046	0,0074	18,80	0,0027	18,2%
21/set	1440	22,6	1,0110	-1,0047	0,0063	19,00	0,0016	15,5%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

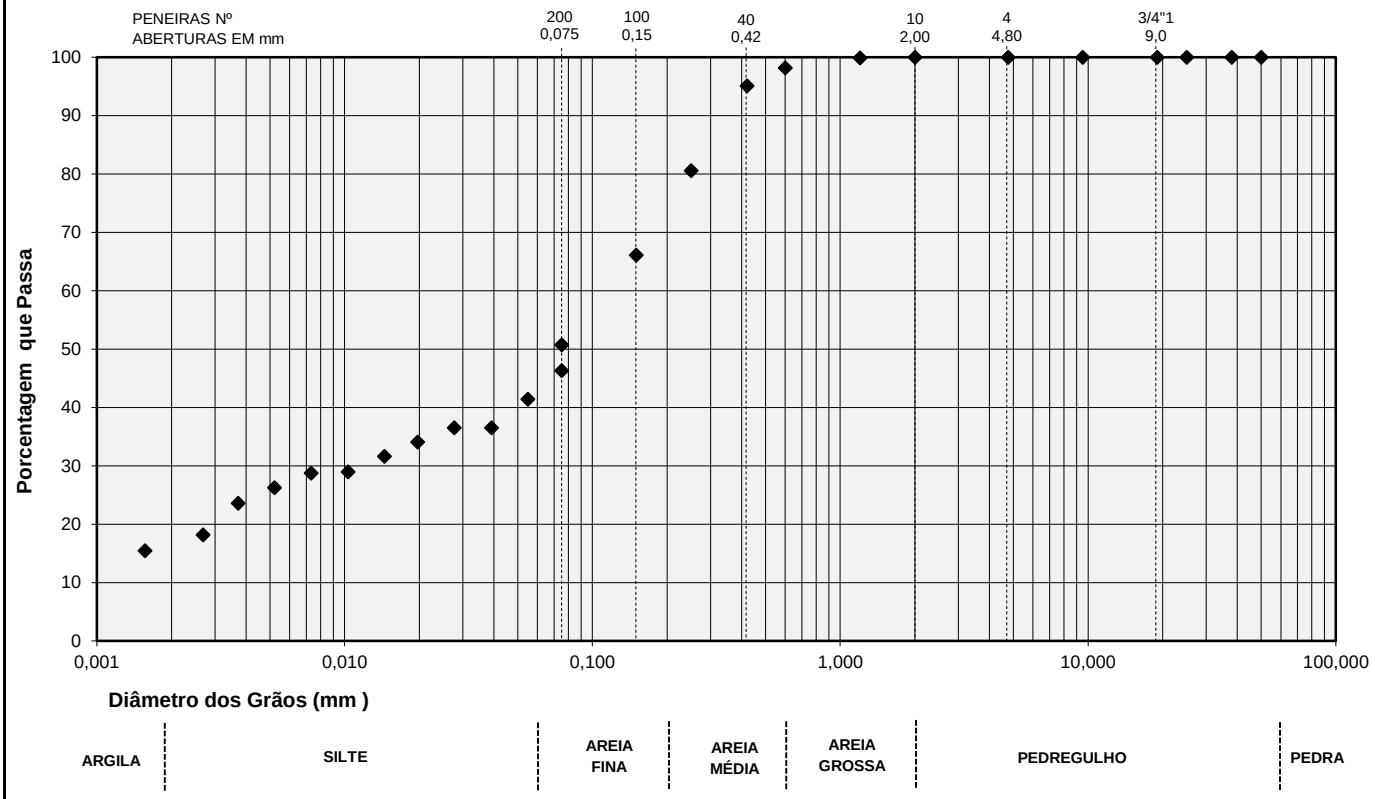
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-29** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 030 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
17%	26%	30%	25%	2%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
31 -	664,23	24,9	693,97	47,89	18,14	2,632	**2,565**
31 -	664,21	24,9	692,99	47,89	19,11	2,499	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 37 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 28 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 9 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 95 %

Nº 200 (0,075 mm) = 51 %

HRB-AASHTO (IG)

A-4 (3,1)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-29** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 030 | Profundidade: 0 a 0 m

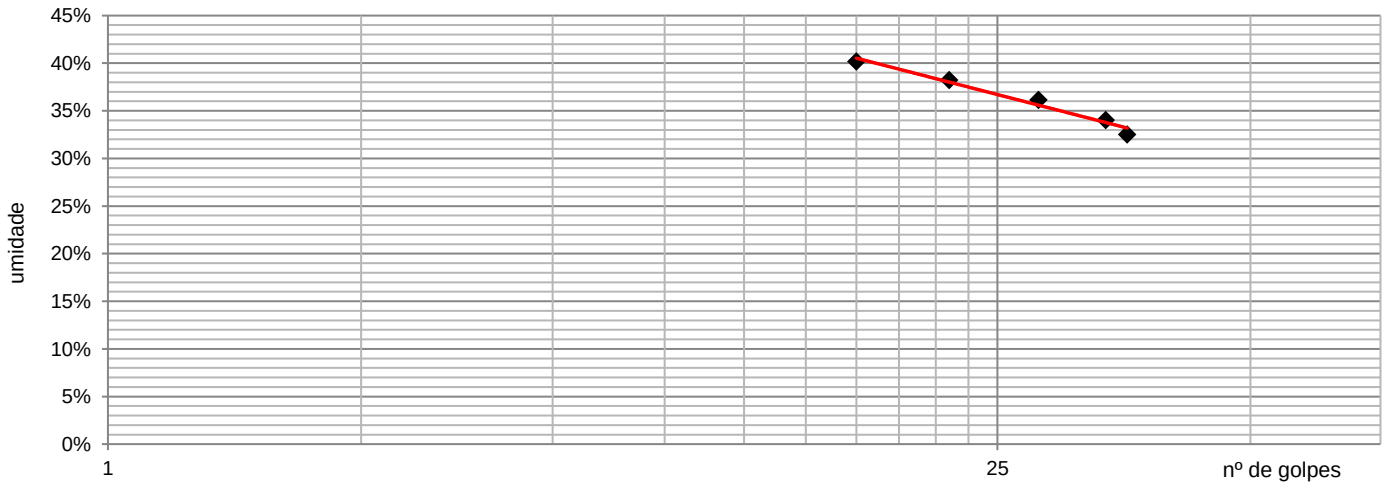
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	211	80	86	409	134
Nª DE GOLPES	40	37	29	21	15
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	17,32	17,10	17,90	20,05	17,68
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,22	15,46	15,94	17,94	16,02
PESO DA CÁPSULA (g)	8,76	10,64	10,52	12,42	11,89
PESO DA ÁGUA (g)	2,10	1,64	1,96	2,11	1,66
PESO DO SOLOS SECO (g)	6,46	4,82	5,42	5,52	4,13
TEOR DE UMIDADE (%)	32,51%	34,02%	36,16%	38,22%	40,19%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	199	162	440	272	205
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	14,90	14,24	14,21	14,72	14,56
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	14,1	13,8	13,75	14,2	13,97
PESO DA CÁPSULA (g)	11,26	12,26	12,11	12,4	11,91
PESO DA ÁGUA (g)	0,80	0,44	0,46	0,52	0,59
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,84	1,54	1,64	1,8	2,06
TEOR DE UMIDADE (%)	28,17%	28,57%	28,05%	28,89%	28,64%
	28,17%	28,57%	28,05%	28,89%	28,64%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 37 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 28 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 9 %

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-29** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 30 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	8	96	134
Solo+Tara+Agua (g)	95,72	89,44	96,92
Solo+Tara (g)	87,28	82,07	88,88
Tara da Cápsula (g)	25,66	28,04	28,26
Teor de Umidade (%)	13,7	13,6	13,3
Teor de umidade Medio (%)	13,5		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES
Av. Camélia Borges Narciso, 582 - Bela São Pedro - São Pedro/SP - CEP 13.520-000
http://www.suportesolos.com.br
contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-30** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 031 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	59	322	1031
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	85,69	86,62	112,64
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	82,50	83,77	108,17
PESO DA CÁPSULA (g)	26,90	24,80	26,70
PESO DA ÁGUA (g)	3,19	2,85	4,47
PESO DO SOLOS SECO (g)	55,60	58,97	81,47
TEOR DE UMIDADE (%)	5,74%	4,83%	5,49%
TEOR MÉDIO (%)	5,35%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1362,00
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1362,00
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1292,80
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1292,80

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	66,44

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,584 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1292,80	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1292,80	100,0%
25	1"	0,00	1292,80	100,0%
19	3/4"	0,00	1292,80	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1292,80	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1292,80	100,0%
2	Nº 10	0,00	1292,80	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	1,24	65,20	98,13%	98,1%
0,6	Nº 30	10,84	55,60	83,69%	83,7%
0,42	Nº 40	16,81	49,63	74,70%	74,7%
0,25	Nº 60	28,11	38,33	57,69%	57,7%
0,15	Nº 100	36,81	29,63	44,60%	44,6%
0,075	Nº 200	43,70	22,74	34,23%	34,2%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
20/set	0,5	25,4	1,0160	-1,0038	0,0122	17,92	0,0750	29,9%
20/set	1	25,4	1,0140	-1,0038	0,0102	18,29	0,0559	25,0%
20/set	2	25,4	1,0130	-1,0038	0,0092	18,48	0,0397	22,5%
20/set	4	25,4	1,0120	-1,0038	0,0082	18,66	0,0282	20,0%
20/set	8	25,2	1,0120	-1,0039	0,0081	18,67	0,0200	19,9%
20/set	15	25,0	1,0120	-1,0040	0,0080	18,69	0,0147	19,7%
20/set	30	24,7	1,0120	-1,0041	0,0079	18,70	0,0104	19,5%
20/set	60	24,1	1,0120	-1,0042	0,0078	18,74	0,0074	19,1%
20/set	120	23,8	1,0120	-1,0043	0,0077	18,75	0,0053	18,8%
20/set	240	23,0	1,0120	-1,0046	0,0074	18,80	0,0038	18,3%
20/set	480	21,9	1,0120	-1,0049	0,0071	18,85	0,0027	17,5%
21/set	1440	21,8	1,0110	-1,0049	0,0061	19,04	0,0016	15,0%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

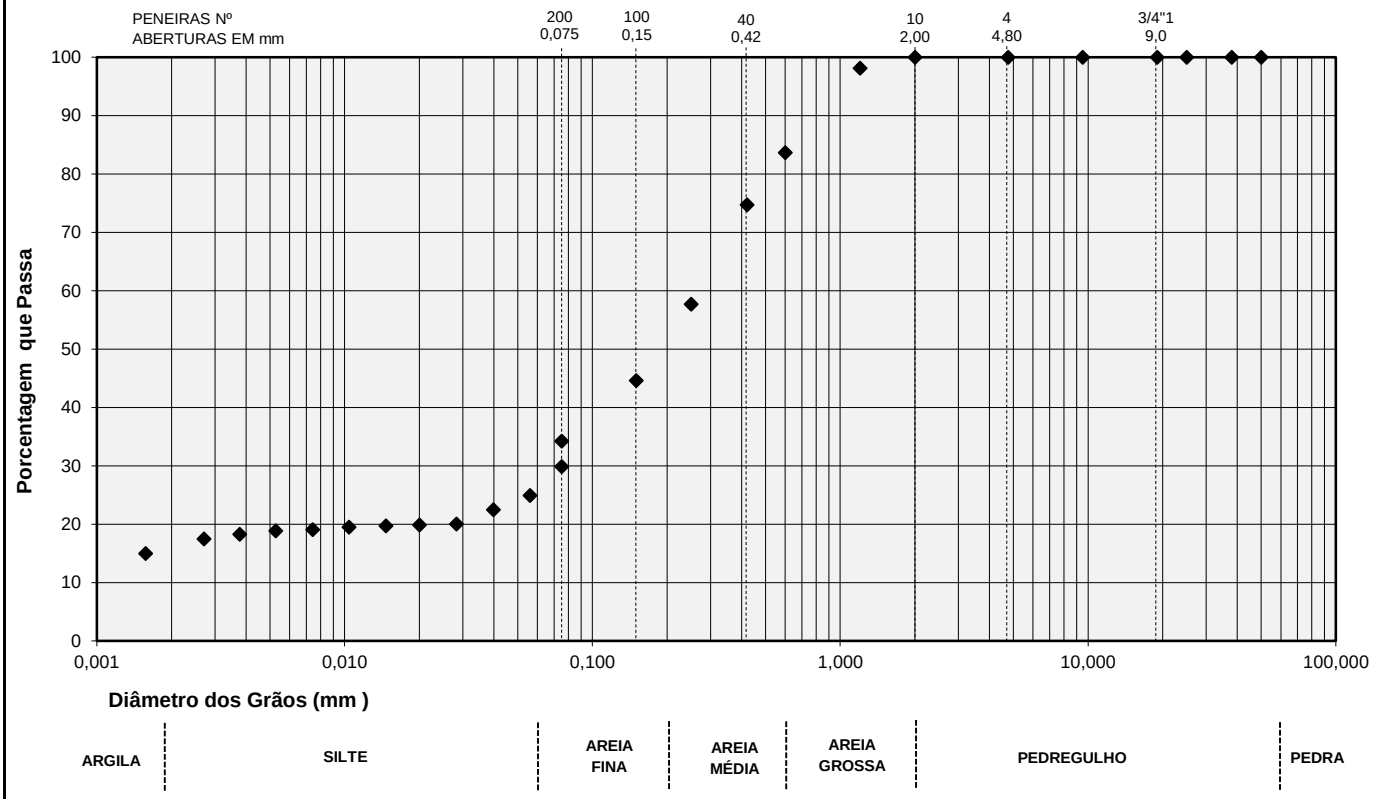
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-30** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 031 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
16%	11%	24%	33%	16%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
28 -	661,89	24	691,02	47,46	18,33	2,582	**2,584**
28 -	661,88	24,0	691,04	47,46	18,30	2,586	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 41 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 22 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 19 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 75 %

Nº 200 (0,075 mm) = 34 %

HRB-AASHTO (IG)

A-2-7 (1,7)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-30** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 031 | Profundidade: 0 a 0 m

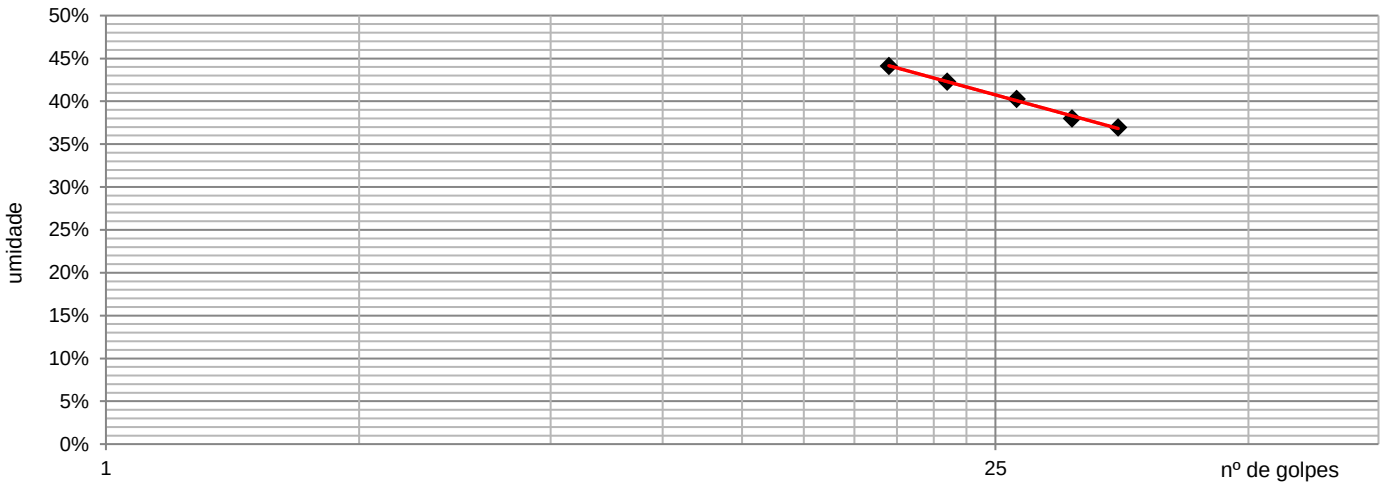
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	288	246	566	150	122
Nª DE GOLPES	39	33	27	21	17
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	16,60	16,05	18,20	17,93	17,65
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,44	14,45	16,46	16,12	16,11
PESO DA CÁPSULA (g)	12,3	10,24	12,14	11,84	12,62
PESO DA ÁGUA (g)	1,16	1,60	1,74	1,81	1,54
PESO DO SOLOS SECO (g)	3,14	4,21	4,32	4,28	3,49
TEOR DE UMIDADE (%)	36,94%	38,00%	40,28%	42,29%	44,13%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	692	557	222	196	416
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	13,74	14,40	14,65	13,08	13,08
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	13,46	14	14,24	12,65	12,67
PESO DA CÁPSULA (g)	12,17	12,17	12,3	10,64	10,8
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,40	0,41	0,43	0,41
PESO DO SOLOS SECO (g)	1,29	1,83	1,94	2,01	1,87
TEOR DE UMIDADE (%)	21,71%	21,86%	21,13%	21,39%	21,93%
	21,71%	21,86%	21,13%	21,39%	21,93%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):	41 %
LIMITE DE PLASTICIDADE (LP):	22 %
INDICE DE PLASTICIDADE (IP):	19 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-30** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 31 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	198	364	164
Solo+Tara+Agua (g)	94,13	104,09	102,40
Solo+Tara (g)	87,46	97,52	94,61
Tara da Cápsula (g)	25,82	28,6	11,07
Teor de Umidade (%)	10,8	9,5	9,3
Teor de umidade Medio (%)	9,9		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

PREPARAÇÃO DO MATERIAL e ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

NBR-6457/16 e NBR-7181/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento — Furo: **A-31** — Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos — Código: 032 — Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado — Folha: 1 / 2

Material:

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)

CAPSULA Nº	117	1347	412
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	77,34	75,69	82,71
CÁPSULA + SOLO SECO (g)	72,53	71,17	77,42
PESO DA CÁPSULA (g)	27,77	30,07	22,72
PESO DA ÁGUA (g)	4,81	4,52	5,29
PESO DO SOLOS SECO (g)	44,76	41,10	54,70
TEOR DE UMIDADE (%)	10,75%	11,00%	9,67%
TEOR MÉDIO (%)	10,47%		

AMOSTRA TOTAL SECA

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1709,93
RETIDO NA PENEIRA (2mm) Nº 10 (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1709,93
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1547,85
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1547,85

AMOSTRA PARCIAL

AMOSTRA ÚMIDA (g)	70,00
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	63,36

SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)

Densimetro Nº: INCOTERM - 21817/11

Densidade dos Grãos: 2,588 g/cm³

PENEIRAMENTO GROSSO (# 10 - 2,00 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA
50	2"	0,00	1547,85	100,0%
38	1 1/2"	0,00	1547,85	100,0%
25	1"	0,00	1547,85	100,0%
19	3/4"	0,00	1547,85	100,0%
9,5	3/8"	0,00	1547,85	100,0%
4,75	Nº 4	0,00	1547,85	100,0%
2	Nº 10	0,00	1547,85	100,0%

PENEIRAMENTO FINO (# 200 - 0,075 mm) (ABNT NBR 7181:2016)

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,2	Nº 16	0,54	62,82	99,15%	99,1%
0,6	Nº 30	2,93	60,43	95,38%	95,4%
0,42	Nº 40	4,93	58,43	92,22%	92,2%
0,25	Nº 60	10,67	52,69	83,16%	83,2%
0,15	Nº 100	14,69	48,67	76,82%	76,8%
0,075	Nº 200	21,40	41,96	66,23%	66,2%

DATA	TEMPO DECORRIDO (min)	TEMPERATURA (Celsius)	LEITURA DENSIMETRO (g/cm³)	CORREÇÃO (g/cm³)	LEITURA CORRIGIDA (g/cm³)	ALTURA DE QUEDA (cm)	DIÂMETRO PARTICULAS (mm)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
22/set	0,5	25,0	1,0280	-1,0040	0,0240	15,72	0,0736	61,8%
22/set	1	25,0	1,0260	-1,0040	0,0220	16,09	0,0526	56,7%
22/set	2	25,0	1,0250	-1,0040	0,0210	16,28	0,0374	54,1%
22/set	4	25,0	1,0240	-1,0040	0,0200	16,46	0,0266	51,5%
22/set	8	25,0	1,0230	-1,0040	0,0190	16,65	0,0189	49,0%
22/set	15	25,0	1,0230	-1,0040	0,0190	16,65	0,0138	49,0%
22/set	30	25,0	1,0220	-1,0040	0,0180	16,83	0,0098	46,4%
22/set	60	24,9	1,0220	-1,0040	0,0180	16,84	0,0070	46,3%
22/set	120	24,9	1,0210	-1,0040	0,0170	17,02	0,0049	43,7%
22/set	240	25,0	1,0200	-1,0040	0,0160	17,20	0,0035	41,3%
22/set	480	25,0	1,0190	-1,0040	0,0150	17,39	0,0025	38,7%
23/set	1440	25,0	1,0180	-1,0040	0,0140	17,57	0,0014	36,1%

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA e MASSA ESPECÍFICA

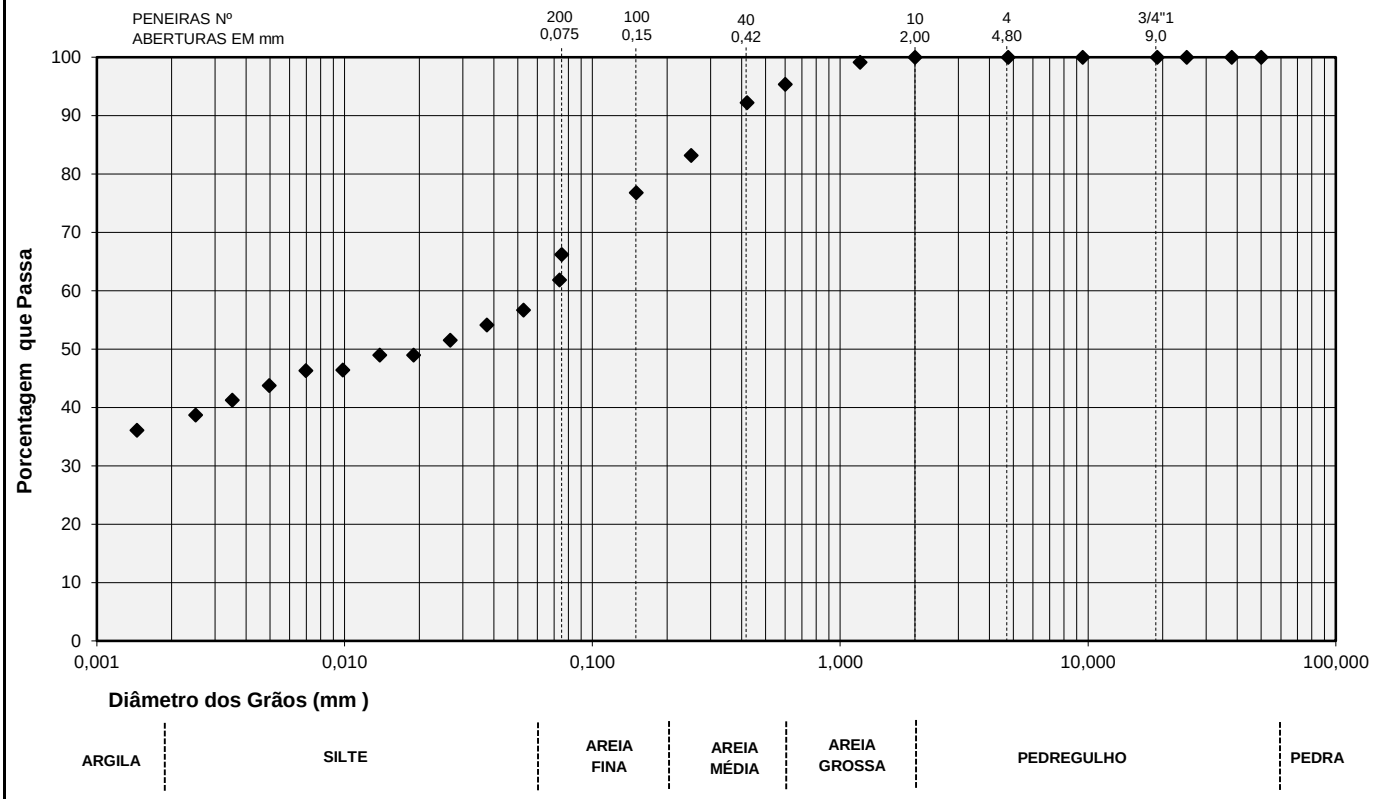
NBR-7181/16 e NBR-6458/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-31** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 032 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 2 / 2

Material:



FAIXA GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR 6502:95)

ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO
		AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	
37%	21%	21%	15%	5%	0%

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA - Dens. Real dos Grãos < # 4,8 mm (ABNT NBR 6458:2016)

PICNÔMETRO Nº / SERIE	PICNÔMETRO + ÁGUA (g)	TEMPERATURA (CELSIUS)	PICNÔMETRO + SOLO + ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA DESLOC. (g)	ρ (g/cm³)	ρ MÉDIO
29 -	647,69	25,7	675,50	45,26	17,45	2,586	**2,588**
29 -	647,68	25,7	675,52	45,26	17,42	2,590	

CLASSIFICAÇÃO HRB (Highway Research Board)

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) = 61 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) = 33 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP) = 28 %

GRANULOMETRIA % QUE PASSA

Nº 4 (4,8 mm)= 100 %

Nº 10 (2,0 mm)= 100 %

Nº40 (0,42 mm)= 92 %

Nº 200 (0,075 mm) = 66 %

HRB-AASHTO (IG)

A-7-5 (16,6)

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Regina Lacerda

Verificação: Samuel Calura

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) e LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-31** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 032 | Profundidade: 0 a 0 m

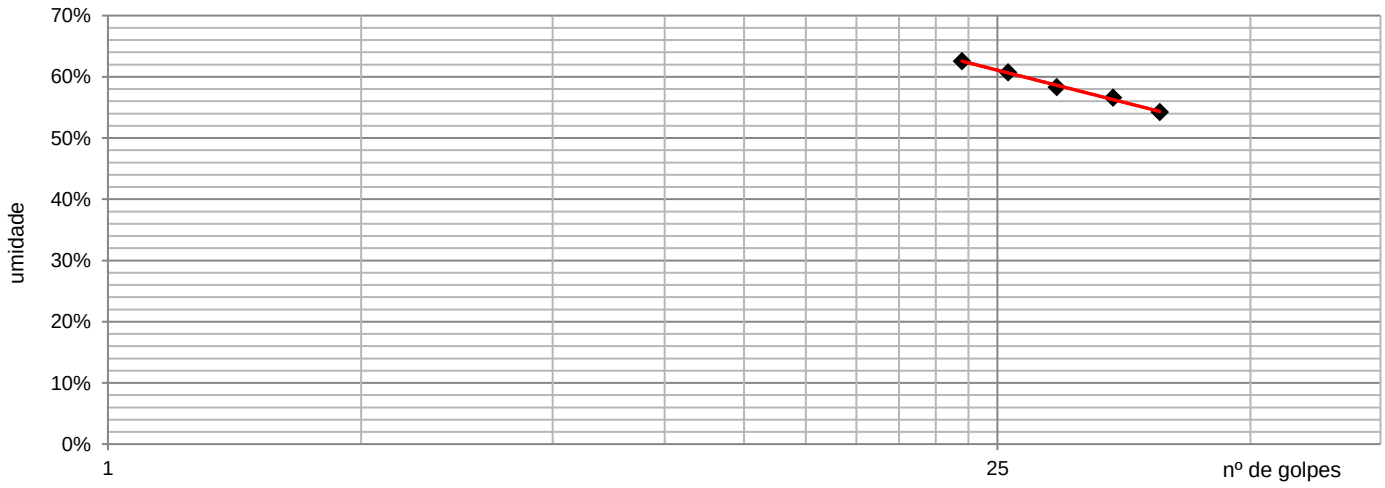
Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material:

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR 6459:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	225	373	358	322	297
Nª DE GOLPES	45	38	31	26	22
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	19,05	18,55	19,19	20,08	21,00
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	15,97	15,94	16,1	16,51	16,97
PESO DA CÁPSULA (g)	10,29	11,33	10,80	10,63	10,53
PESO DA ÁGUA (g)	3,08	2,61	3,09	3,57	4,03
PESO DO SOLOS SECO (g)	5,68	4,61	5,3	5,88	6,44
TEOR DE UMIDADE (%)	54,23%	56,62%	58,30%	60,71%	62,58%



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)

[X] com secagem prévia [ ] sem secagem prévia — [X] 105/110˚ C [ ] 60/65˚ C

CAPSULA Nº	341	352	144	458	526
PESO DA CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	12,78	12,80	13,07	15,19	14,92
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)	12,11	12,27	12,47	14,43	14,02
PESO DA CÁPSULA (g)	10,09	10,67	10,67	12,07	11,31
PESO DA ÁGUA (g)	0,67	0,53	0,60	0,76	0,90
PESO DO SOLOS SECO (g)	2,02	1,6	1,8	2,36	2,71
TEOR DE UMIDADE (%)	33,17%	33,13%	33,33%	32,20%	33,21%
	33,17%	33,13%	33,33%	32,20%	33,21%

RESULTADOS FINAIS

LIMITE DE LIQUIDEZ (LL): 61 %

LIMITE DE PLASTICIDADE (LP): 33 %

INDICE DE PLASTICIDADE (IP): 28 %

São Paulo, 29 setembro, 2023 — Laboratorista: Regina Lacerda

Contrato nº: 14216-23 — Verificação: Samuel Calura

Revisão: R0

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

SUPORTE - SONDAGENS E INVESTIGAÇÕES

Av. Camélia Borges Narciso, 582 - SEDE São Pedro/SP

Rua Gago Coutinho, 15 - Lapa - São Paulo/SP - Tel: (11) 2373-5889 | (11) 3803-8578

http://www.suportesolos.com.br

contato@suportesolos.com.br

Suporte

RELATÓRIO DE ENSAIO

NBR 6457/2016 - Determinação do teor de umidade de solos

Cliente: Geoja mapas Digitais e Aerolevantamento | Furo: **A-31** | Amostra: 1

Obra: Ensaios de Laboratório - Parâmetros Geotécnicos | Código: 32 | Profundidade: 0 a 0 m

Local: Não Informado | Folha: 1 / 1

Material: -

ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE NATURAL

TEOR DE UMIDADE NATURAL			
Capsula	213	1429	83
Solo+Tara+Agua (g)	87,30	96,76	93,74
Solo+Tara (g)	75,92	84,96	81,58
Tara da Cápsula (g)	23,7	29,03	27,34
Teor de Umidade (%)	21,8	21,1	22,4
Teor de umidade Medio (%)	21,8		

São Paulo, 29 setembro, 2023

Contrato nº: 14216-23

Revisão: R0

Laboratorista: Rafael Hereman

Verificação: Tecn Geotécnico Carlos Christian da Silva

Resp. Técnico: Engº Maurício Malanconi - CREA: 5063078630

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 12:18

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 12:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

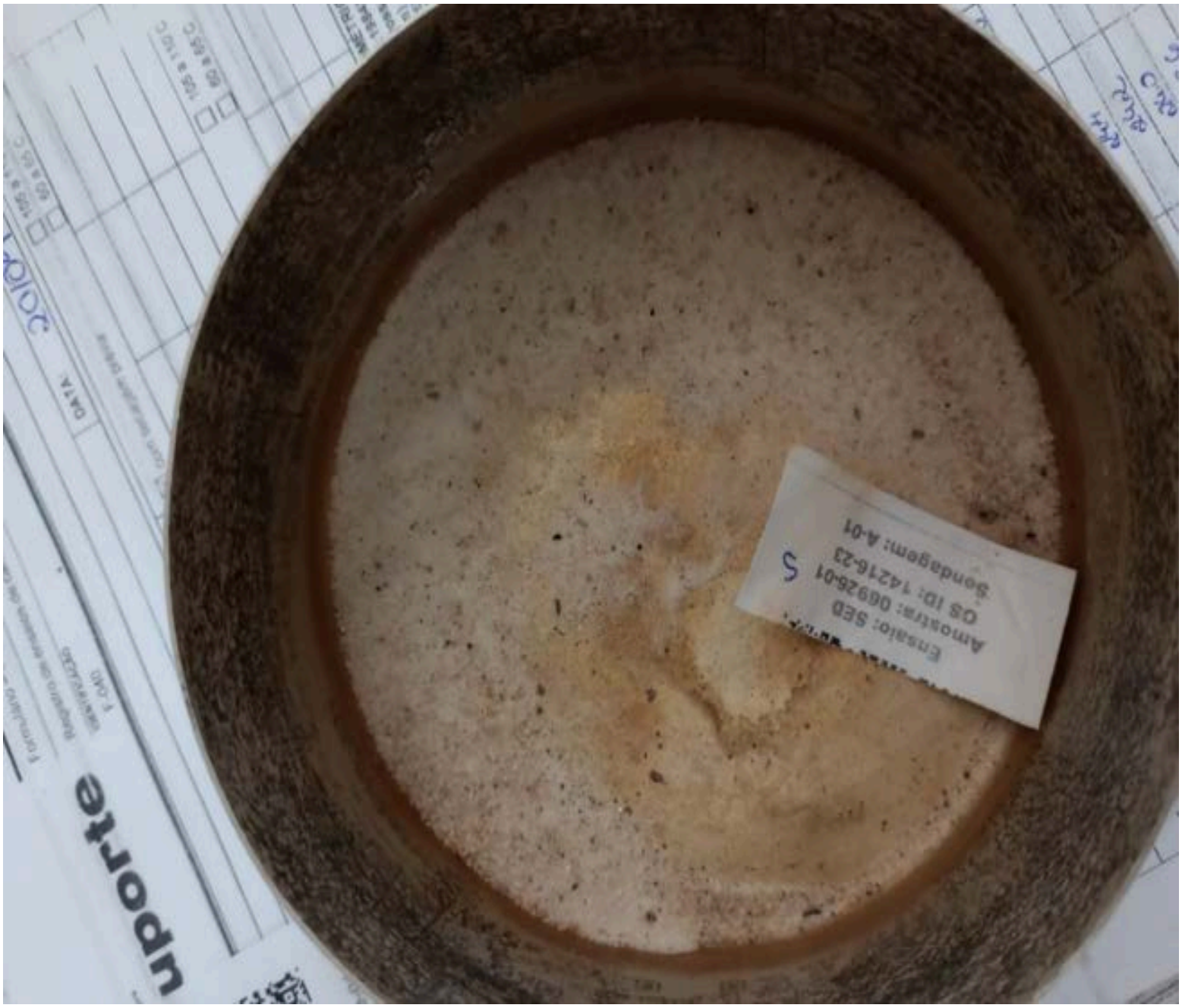
14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 12:06

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:24



Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:57

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 18/09/2023 16:24

Sondagem Nome	Ensaio
A-01	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-01	06926-01-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 16:51

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

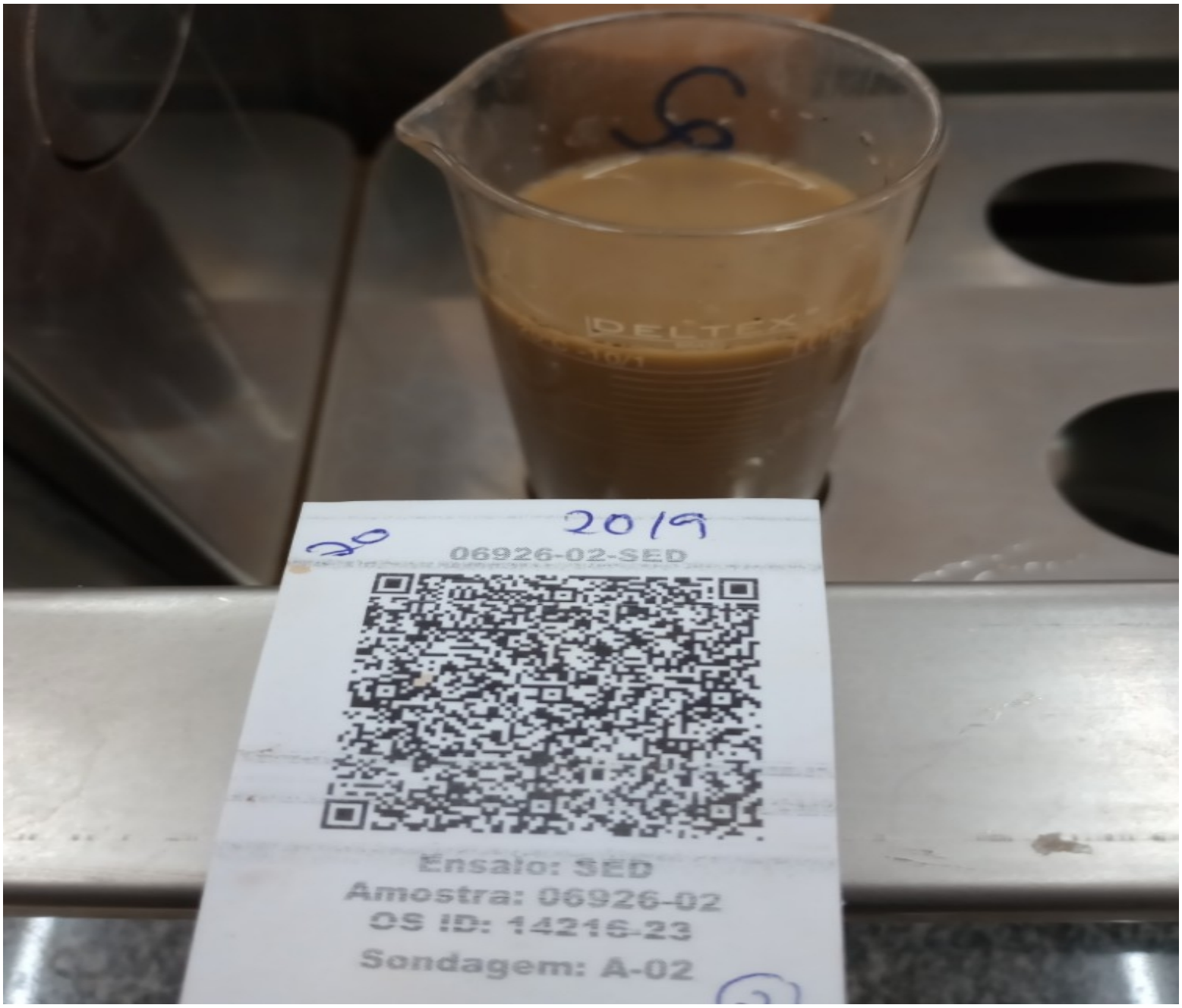
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:59

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 09:35



Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 09:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 18/09/2023 16:34

Sondagem Nome	Ensaio
A-02	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-02	06926-02-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:51

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:50

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

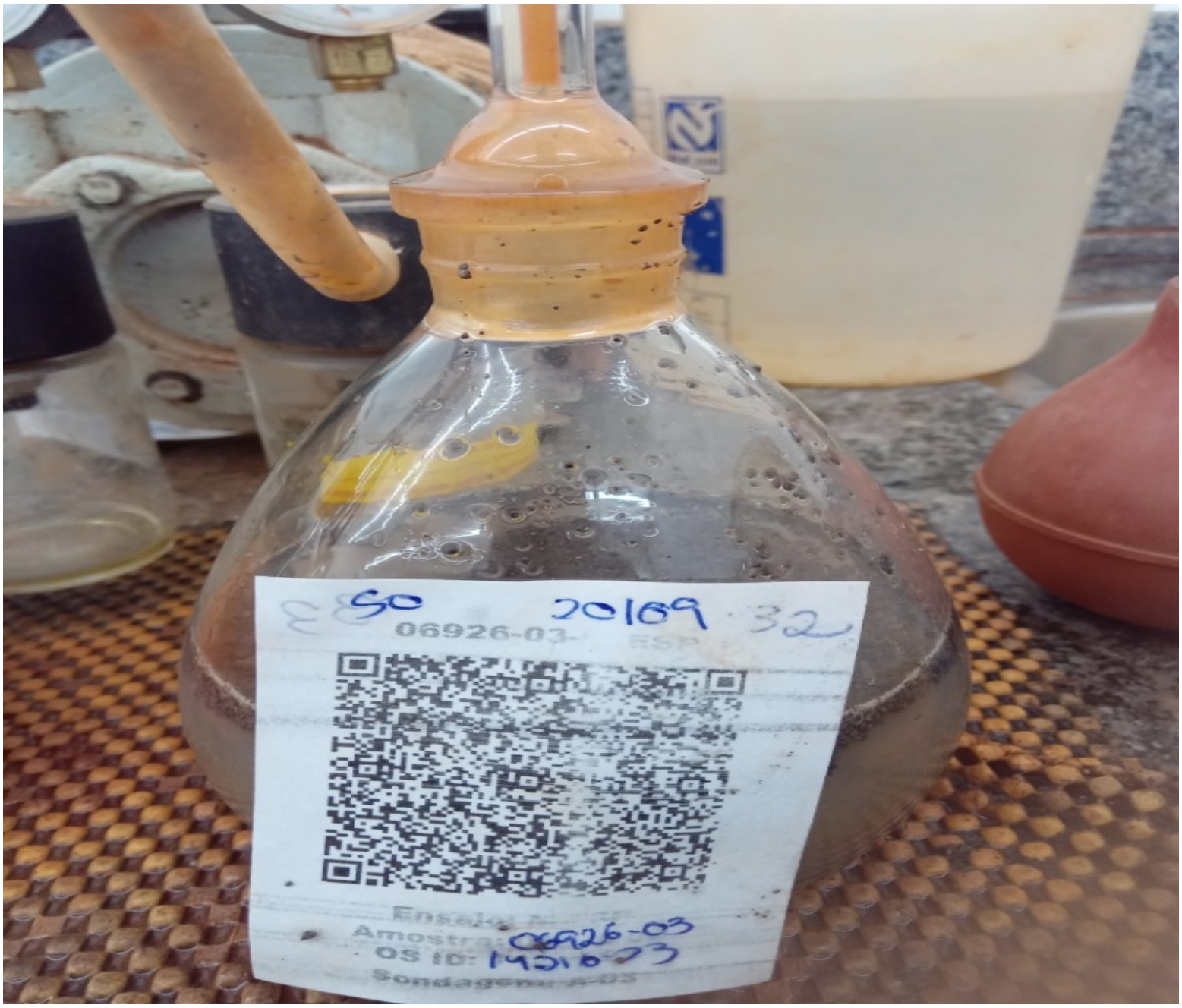
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:25

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:32



Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 08:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 18/09/2023 16:39

Sondagem Nome	Ensaio
A-03	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-03	06926-03-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:41

Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

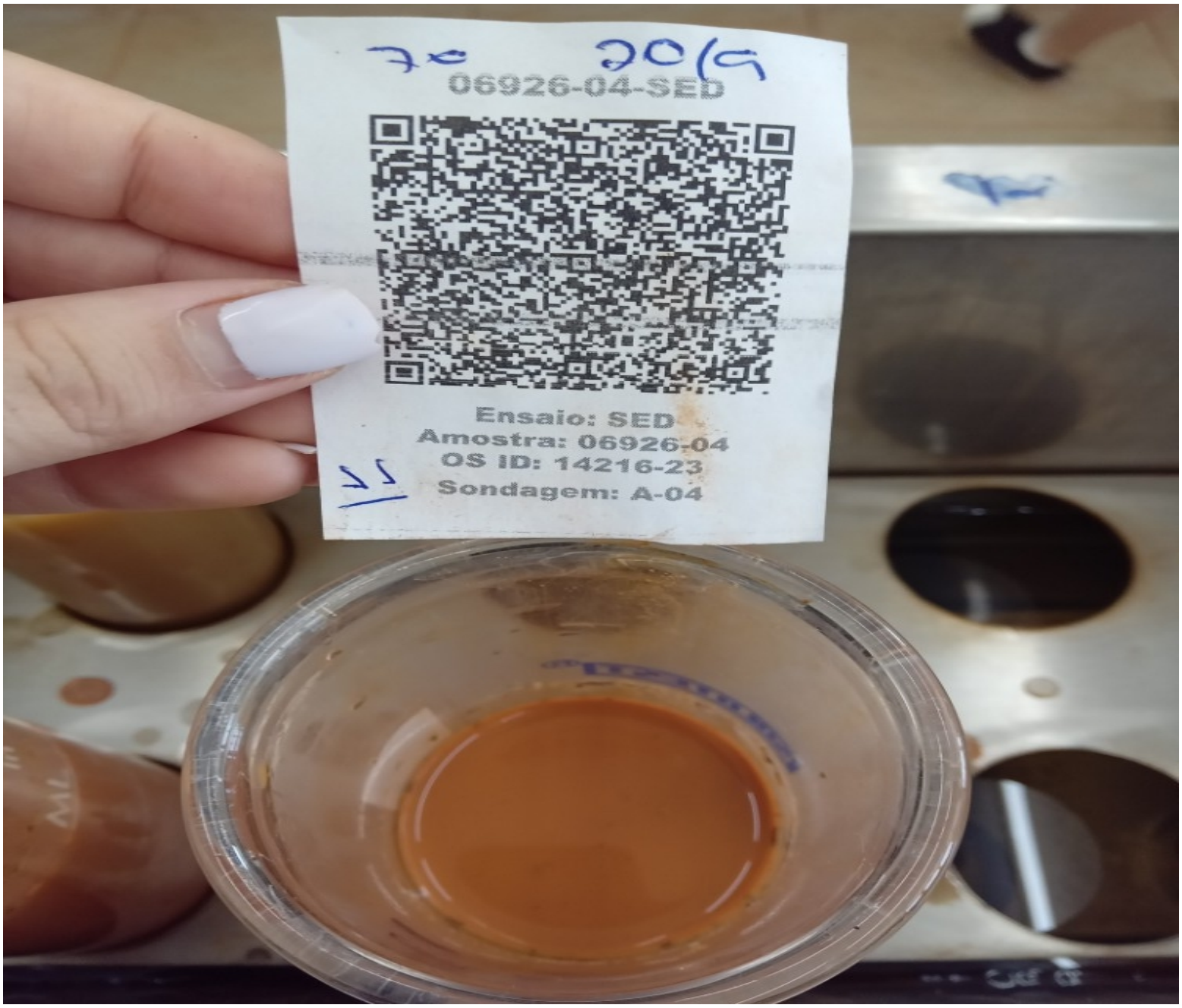
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:32

Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

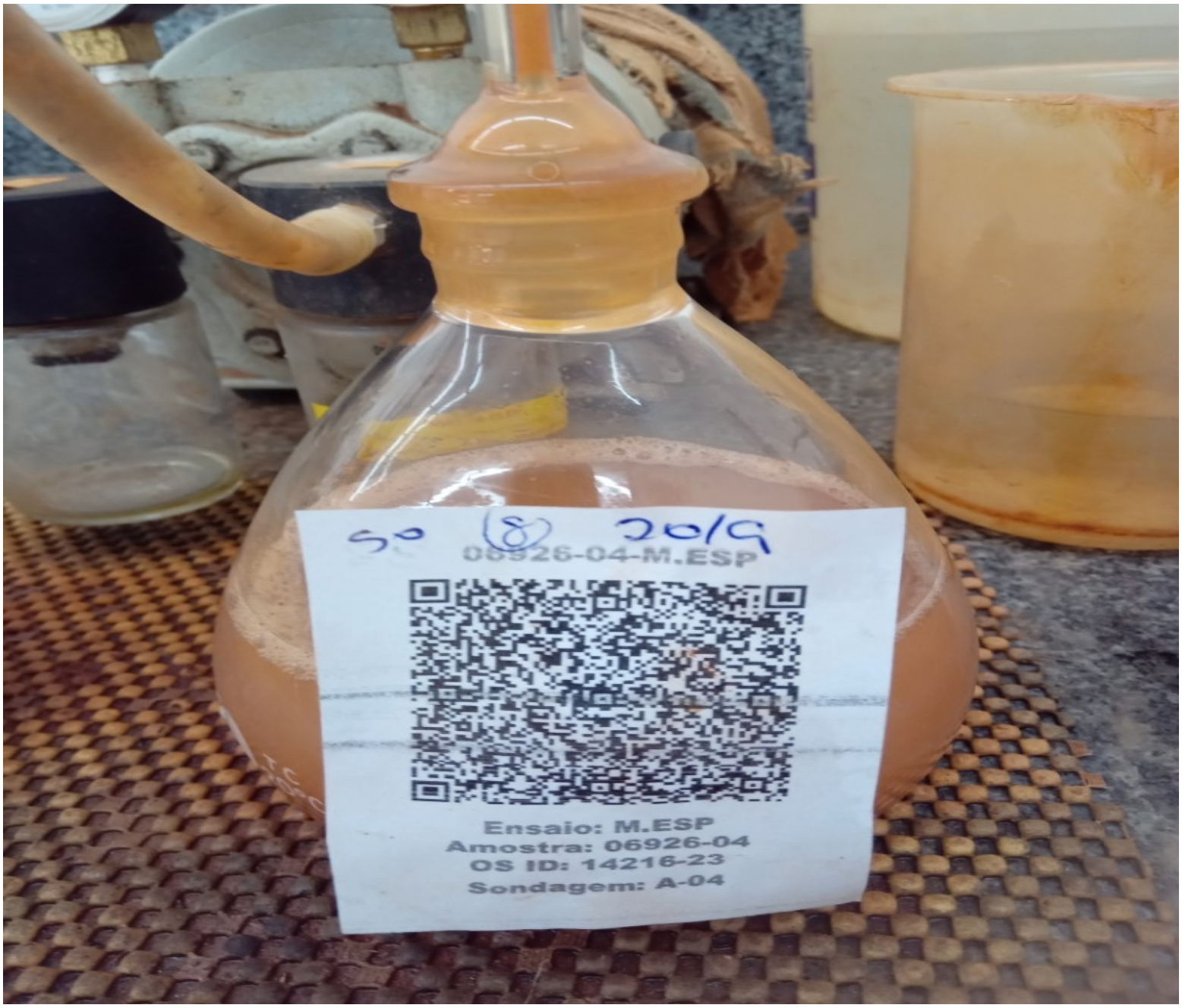
Data/Hora: 21/09/2023 09:11



Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:42



Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 18/09/2023 16:31

Sondagem Nome	Ensaio
A-04	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-04	06926-04-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:47

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:41

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 07:19

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:29

Sondagem Nome	Ensaio
A-05	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-05	06926-05-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 08:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 08:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 07:57

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:28

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:35

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:55

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:23

Sondagem Nome	Ensaio
A-06	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-06	06926-06-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:26

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

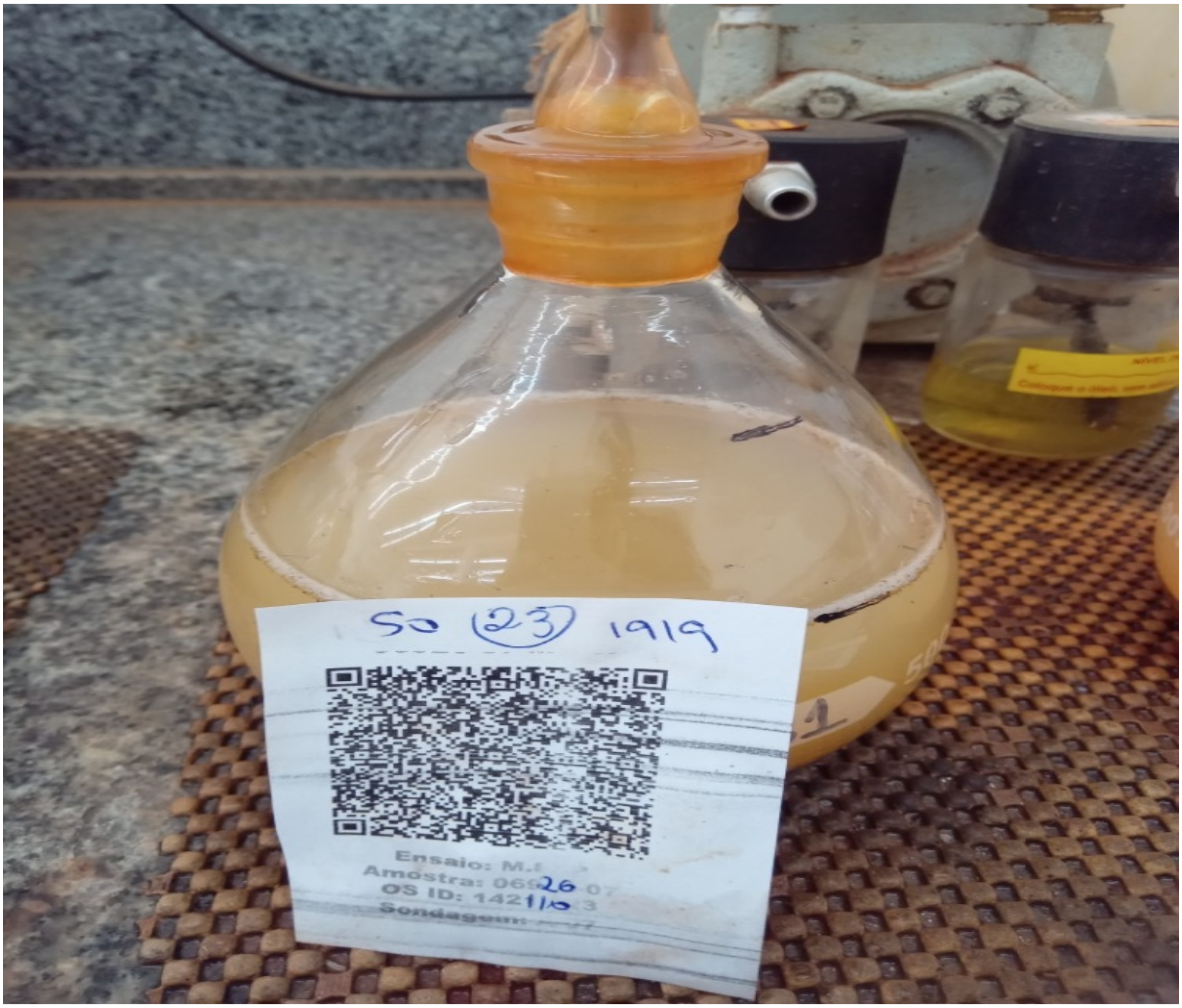
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:28



Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:13

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:29

Sondagem Nome	Ensaio
A-07	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-07	06926-07-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:31

Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

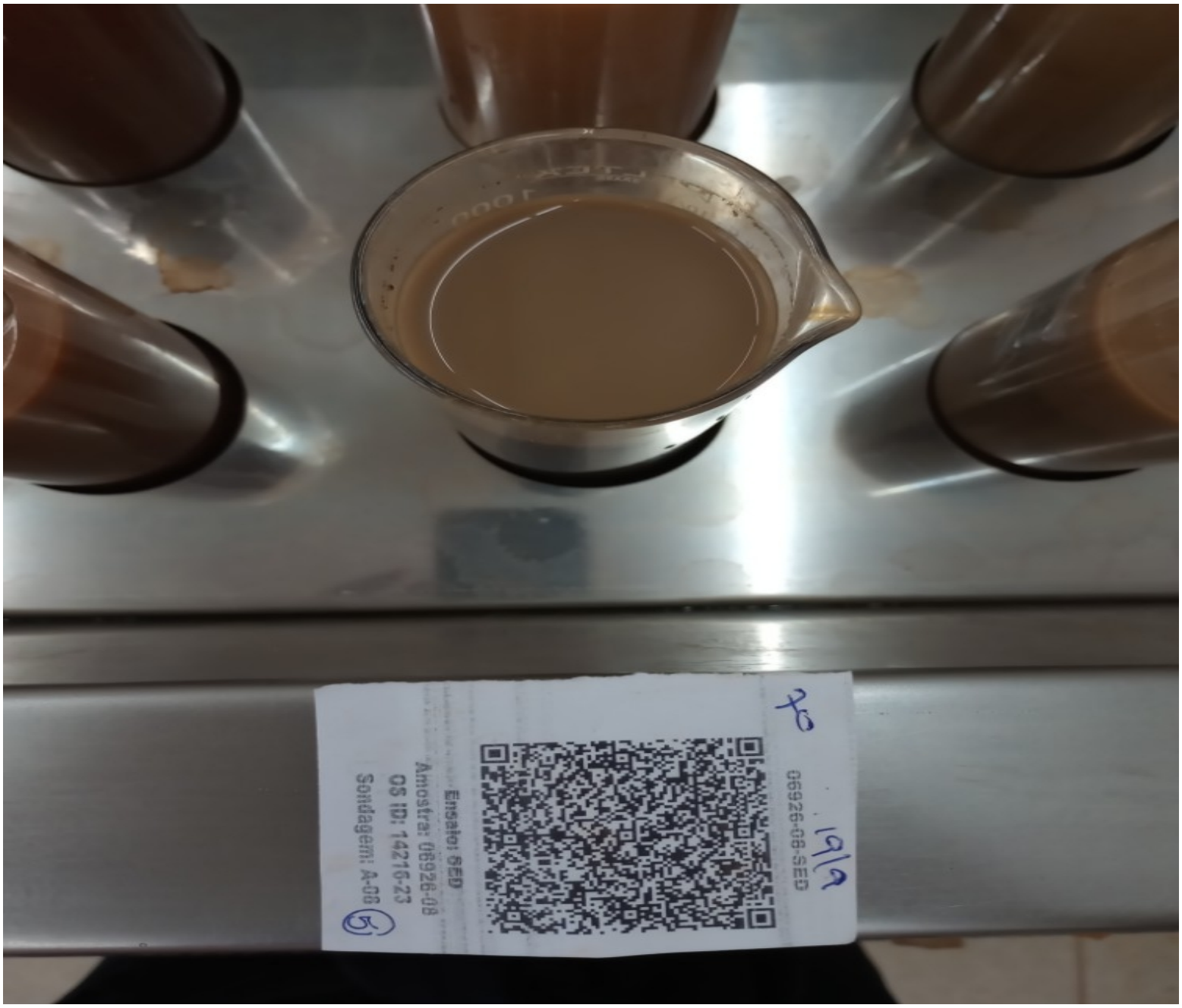
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

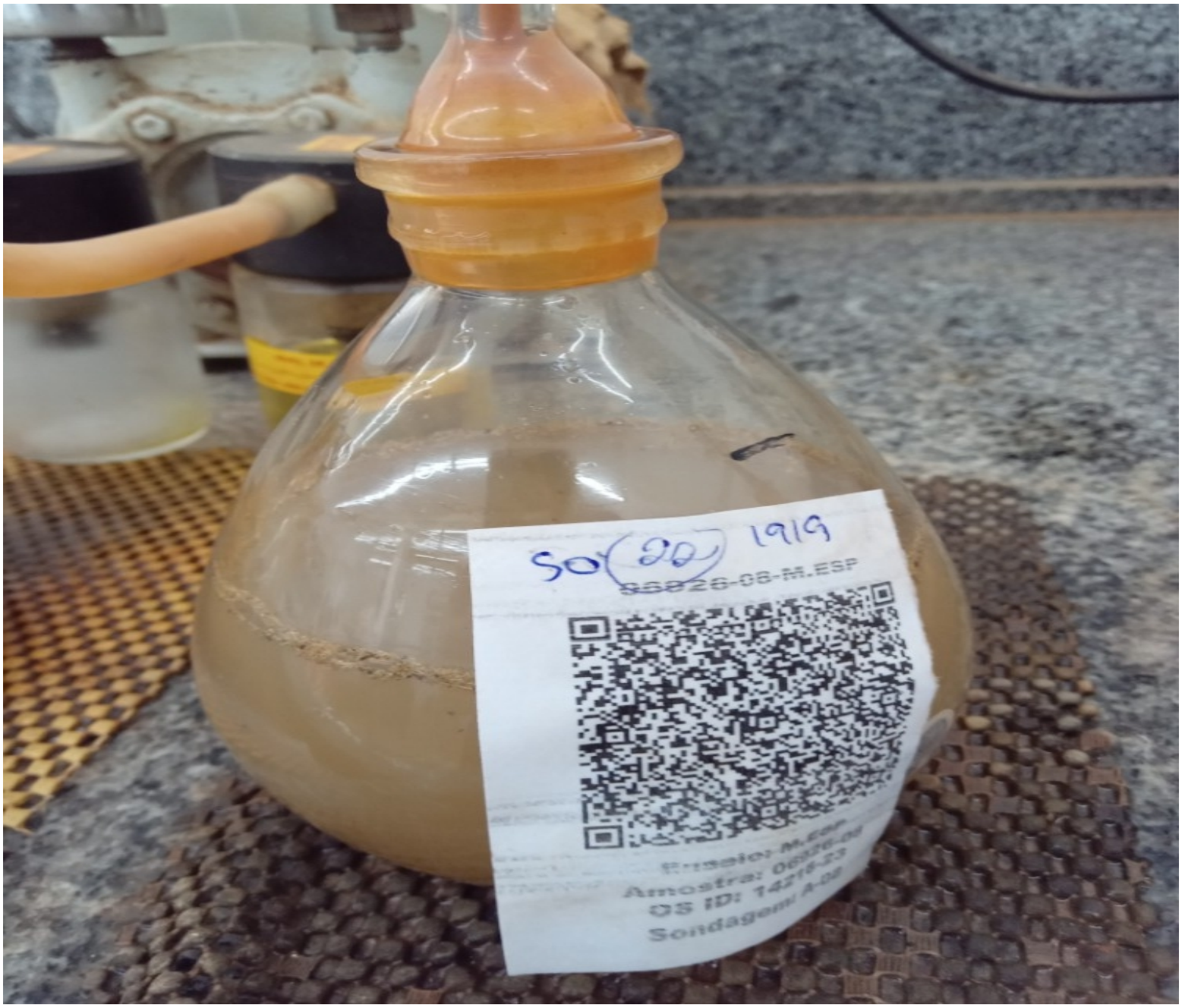
Data/Hora: 20/09/2023 10:37



Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:27



Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-08	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-08	06926-08-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:16

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

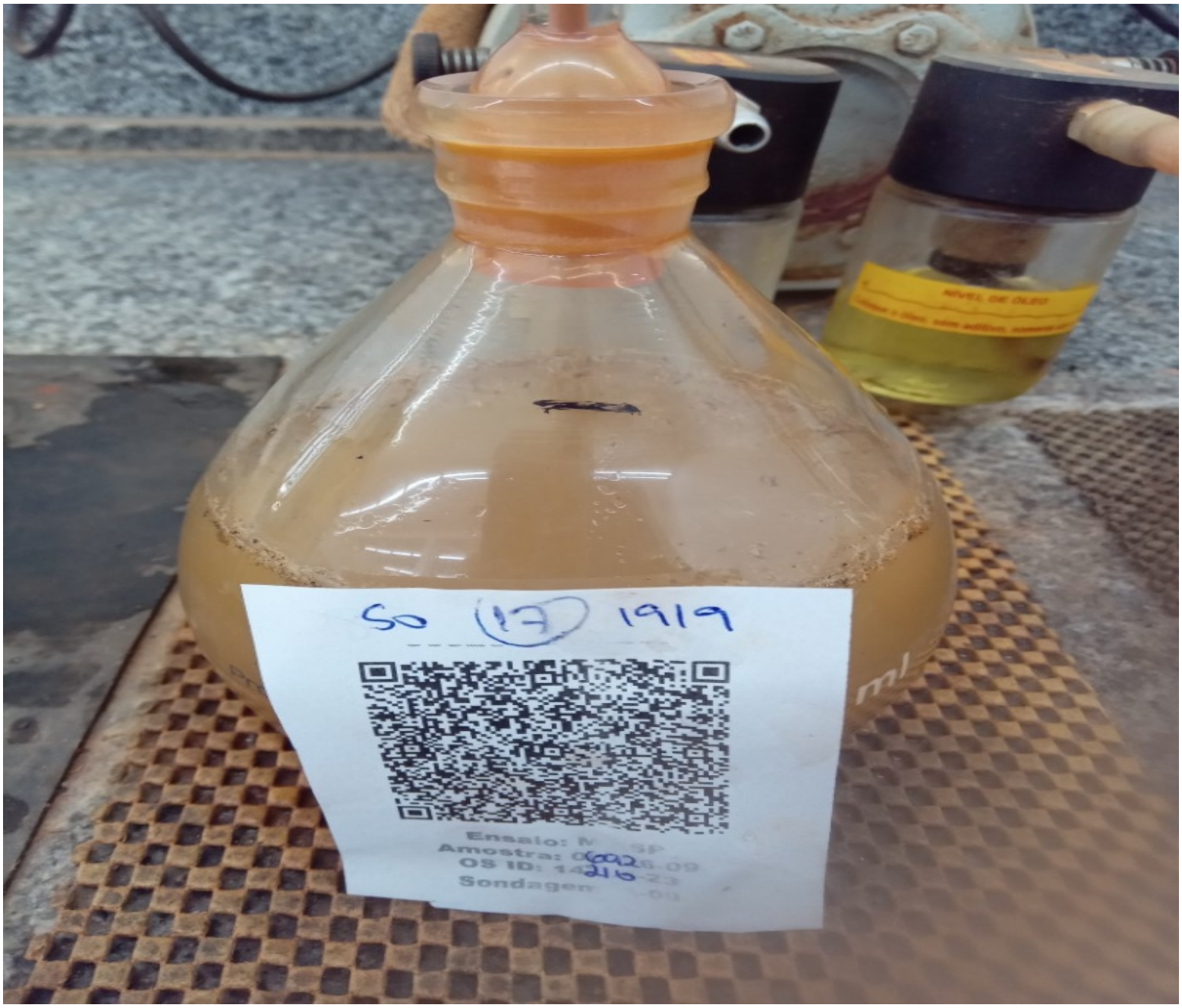
14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:00



Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:42

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:16

Sondagem Nome	Ensaio
A-09	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-09	06926-09-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 29/09/2023 08:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 29/09/2023 08:51

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 29/09/2023 08:44

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:07

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 11:54

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:00

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:13

Sondagem Nome	Ensaio
A-09A	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-010	06926-010-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:33

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

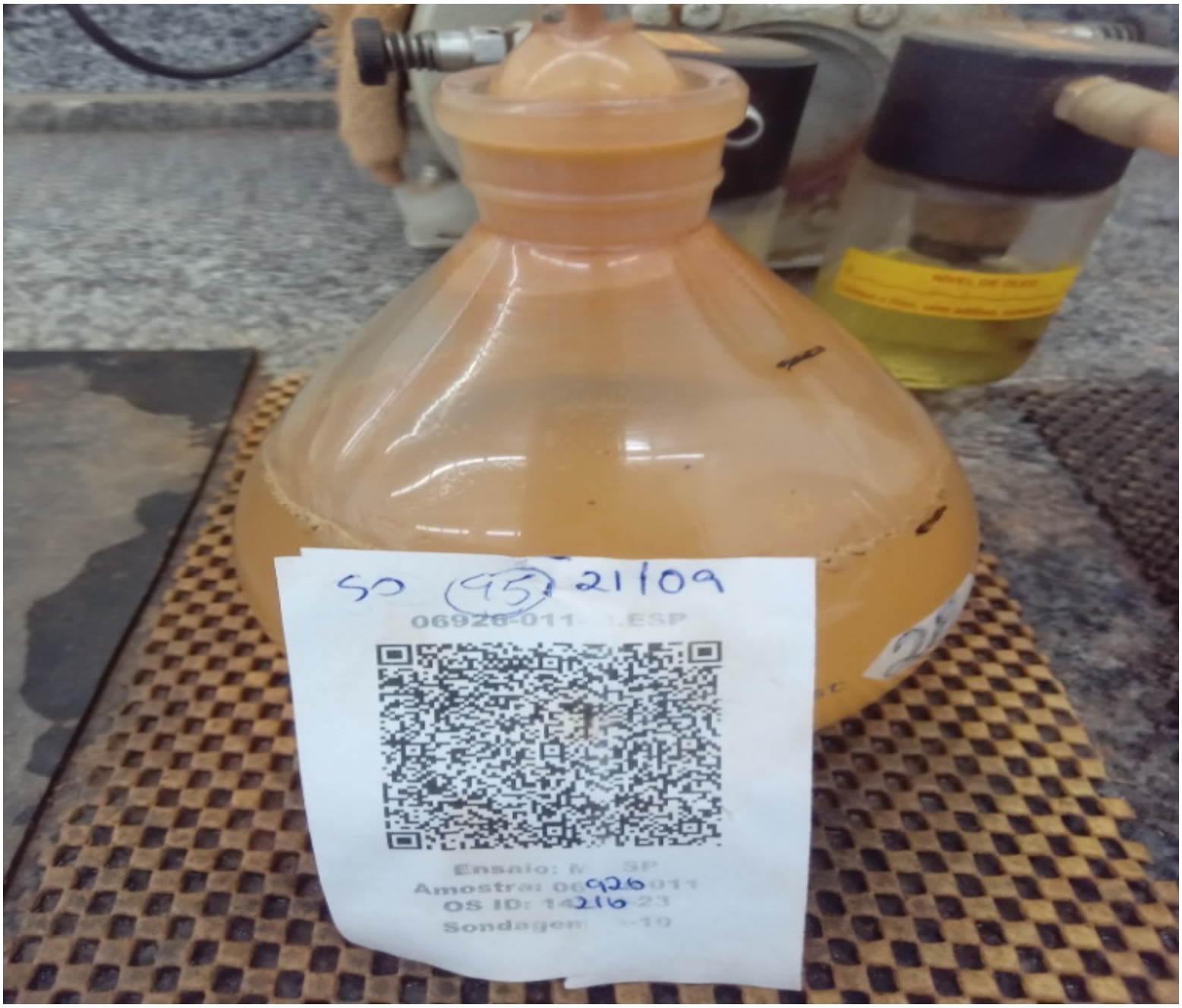
14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:06

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 13:28



Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 07:33

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:25

Sondagem Nome	Ensaio
A-10	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-011	06926-011-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 16:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 16:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

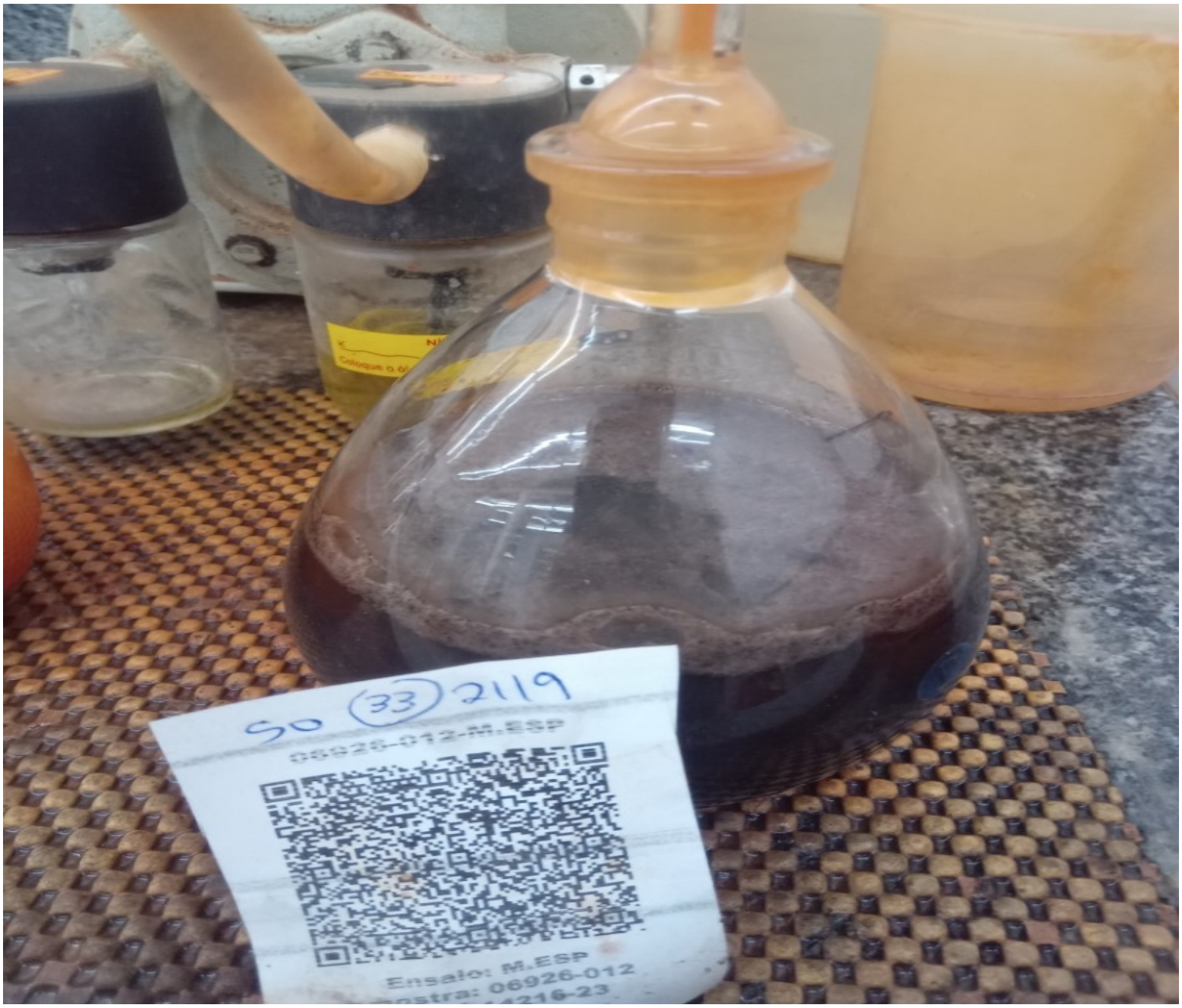
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 16:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:32



Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 09:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:27

Sondagem Nome	Ensaio
A-11	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-012	06926-012-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:59

Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:58

Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

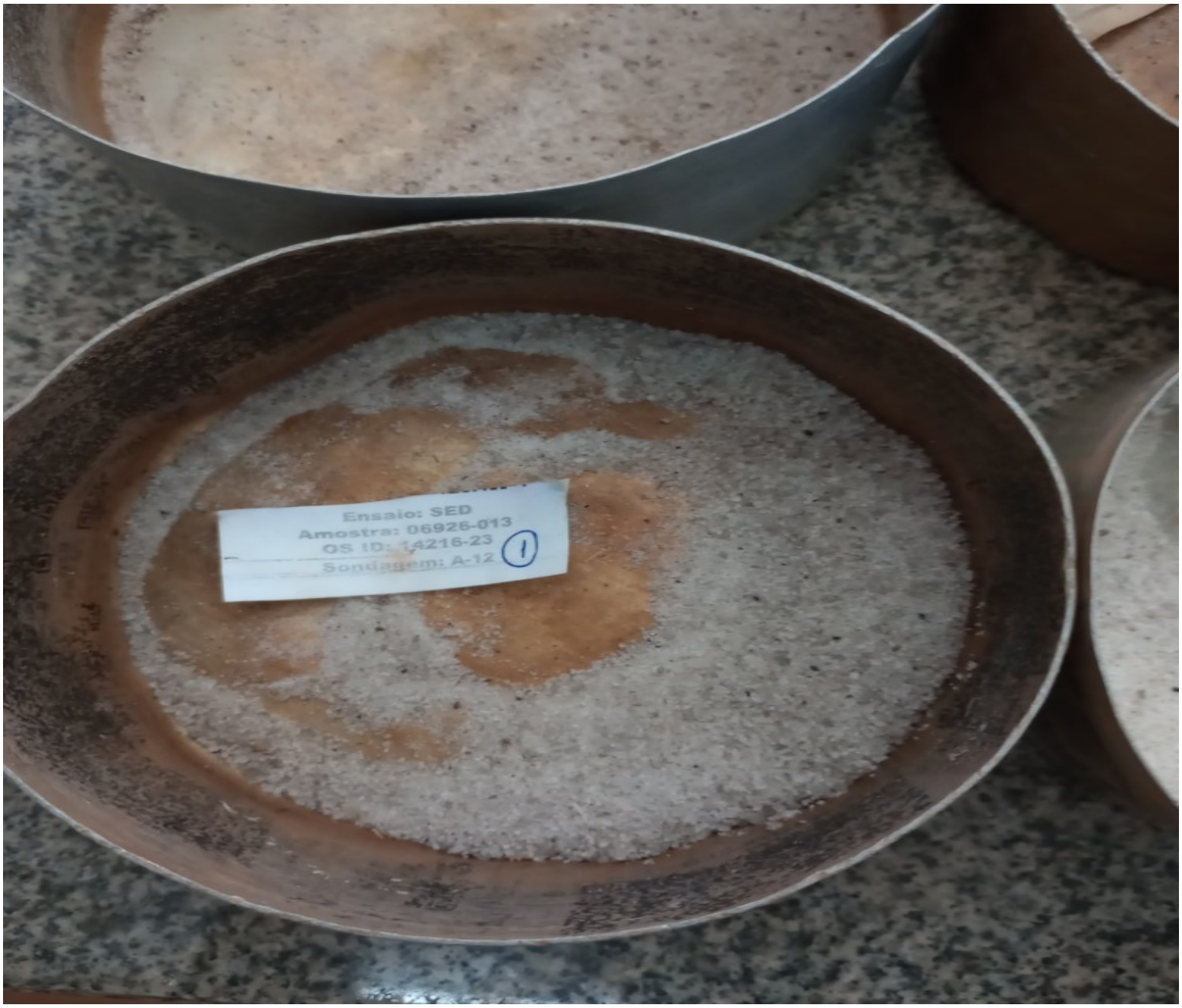
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:53

Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

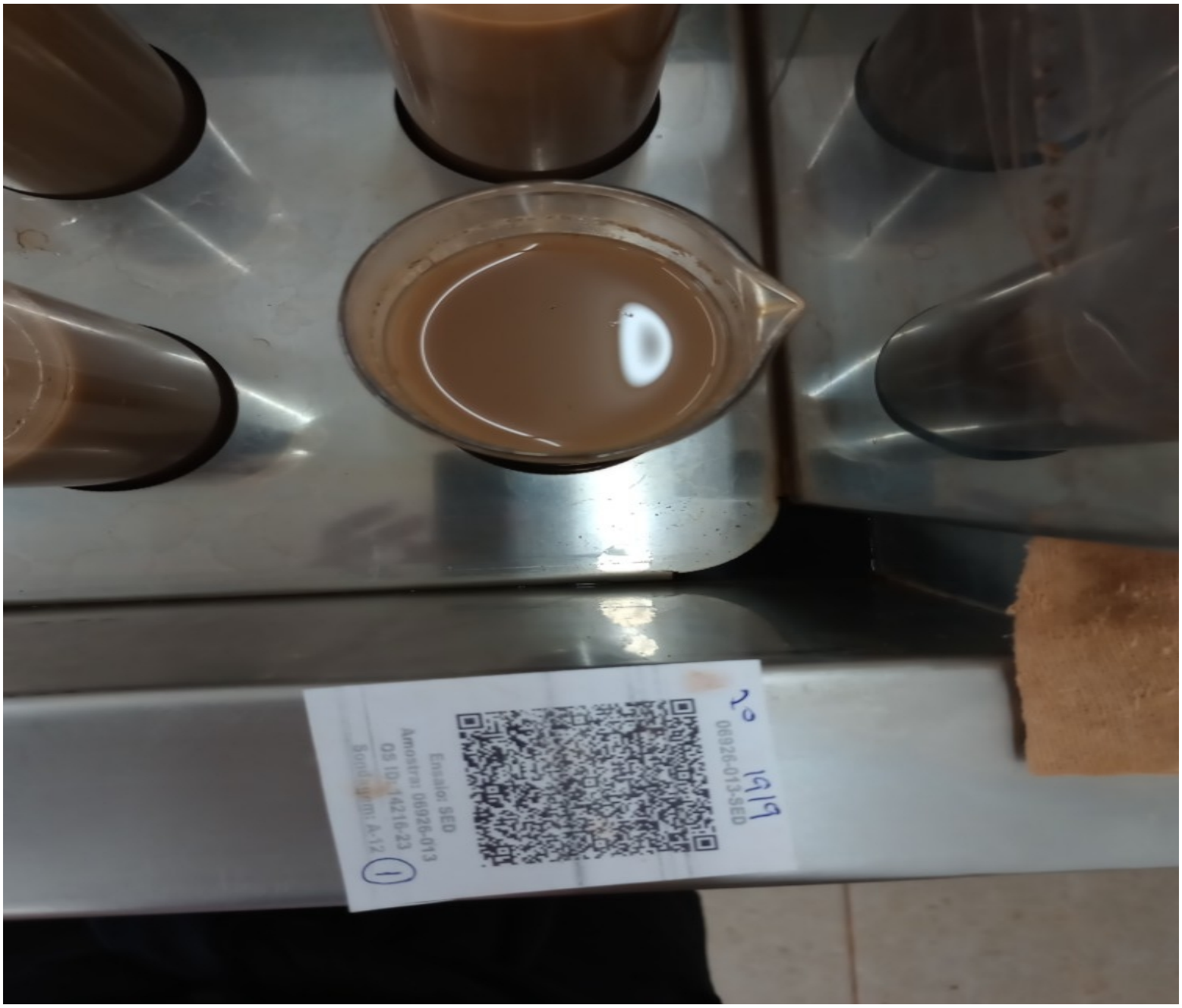
Data/Hora: 21/09/2023 10:26



Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

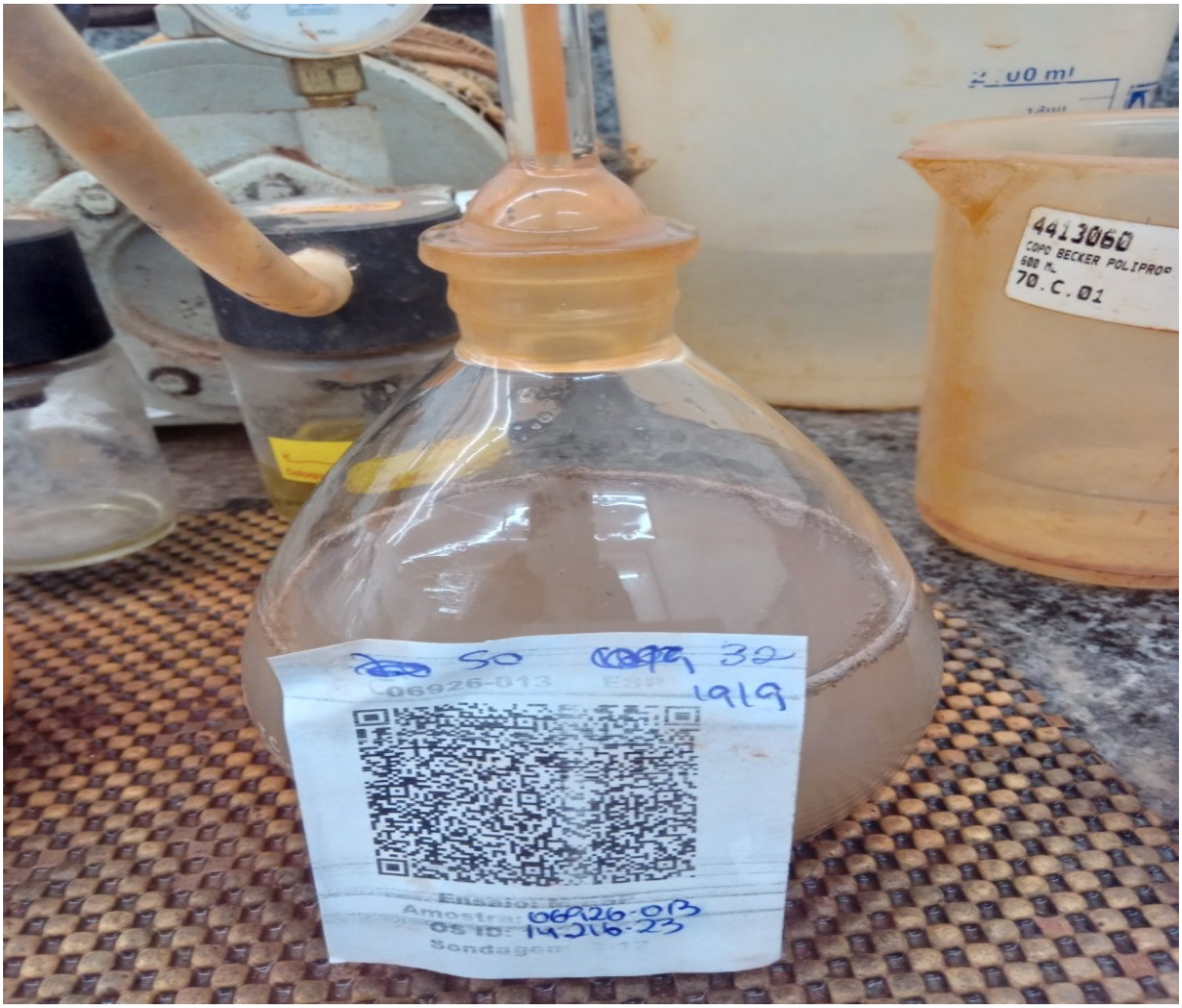
Data/Hora: 20/09/2023 10:34



Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:28



Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

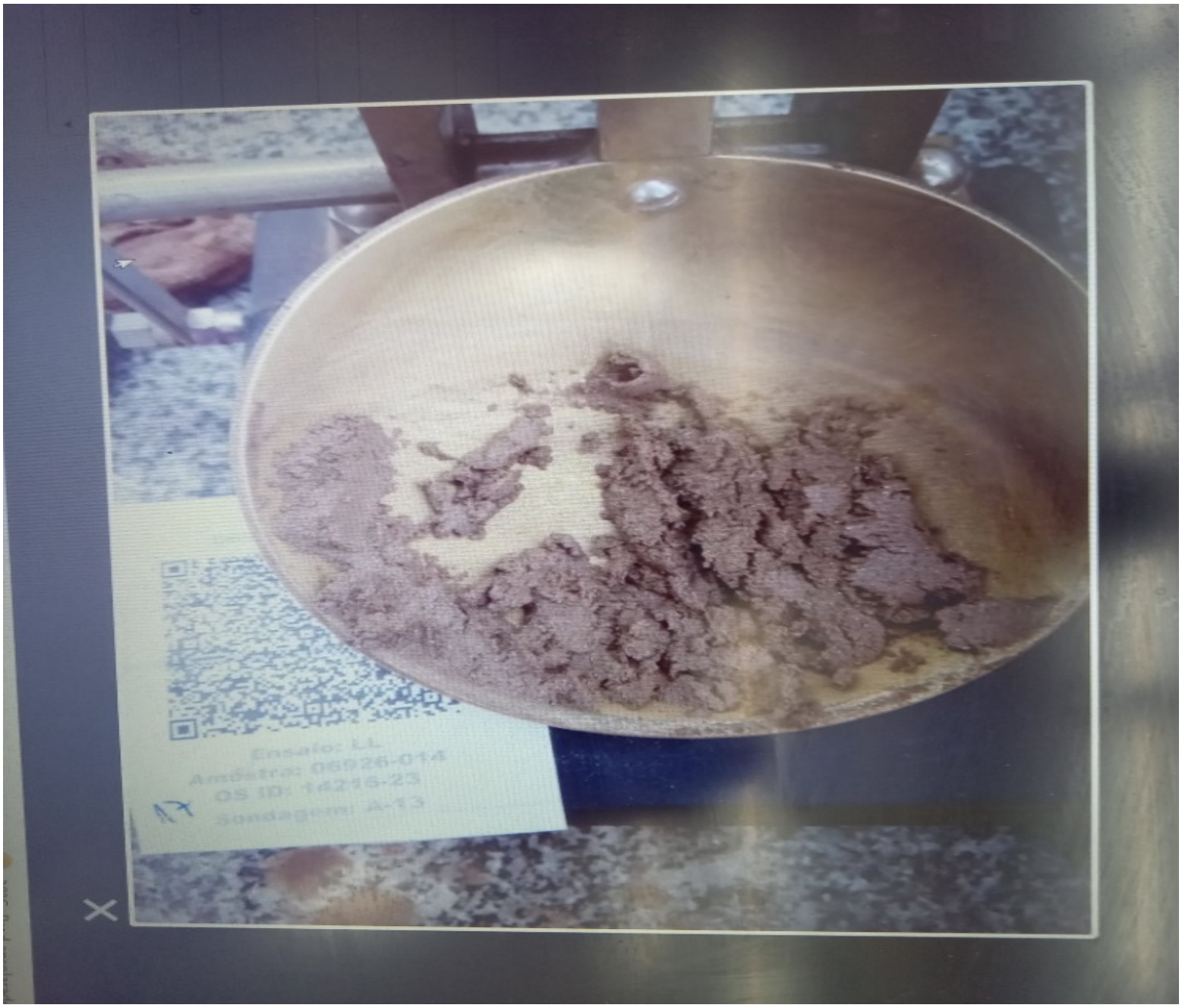
14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:26

Sondagem Nome	Ensaio
A-12	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-013	06926-013-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 16:52



Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:00

Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 13:58

Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

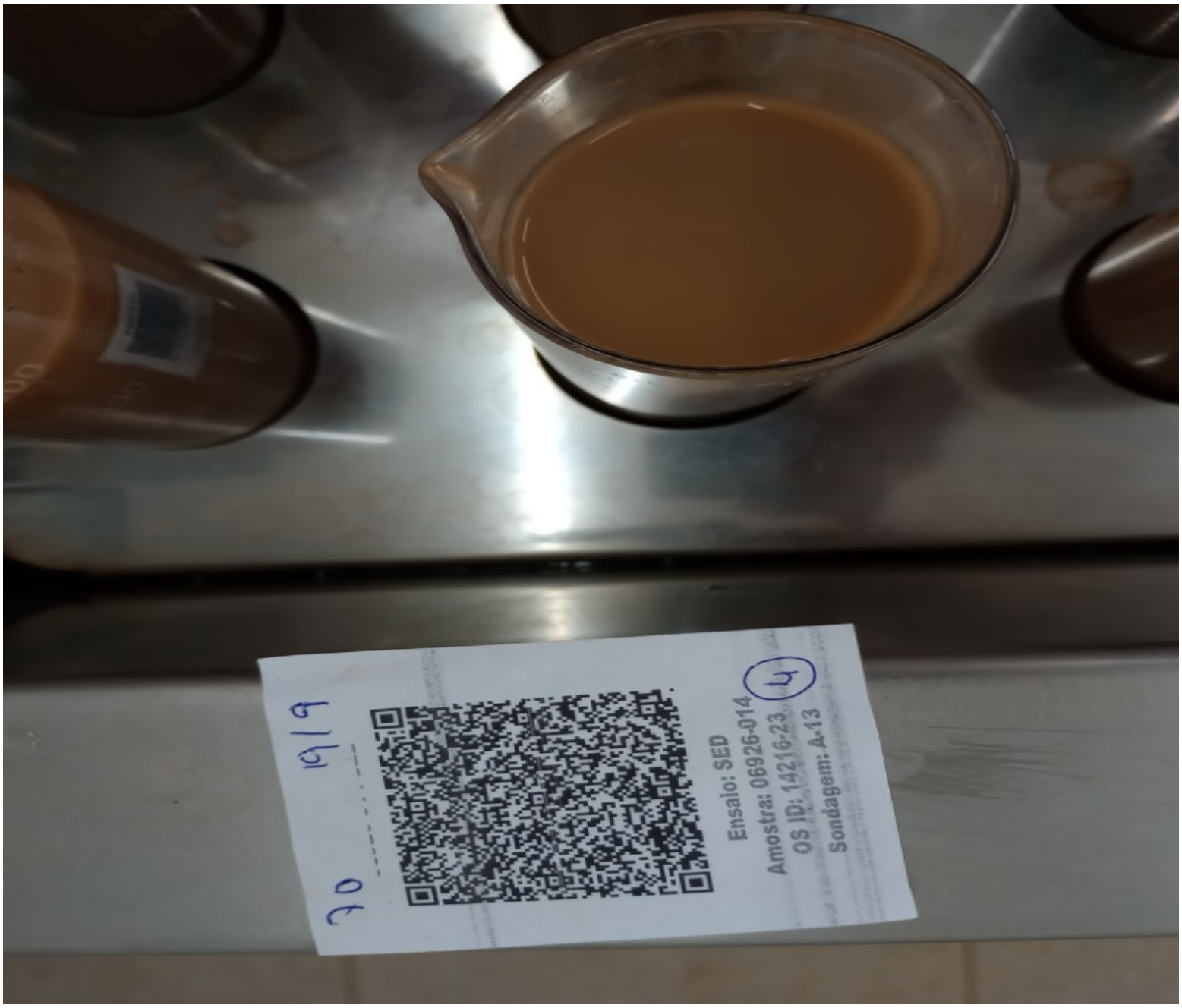
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:29

Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:36



Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:26

Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:35

Sondagem Nome	Ensaio
A-13	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-014	06926-014-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:31

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 15:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

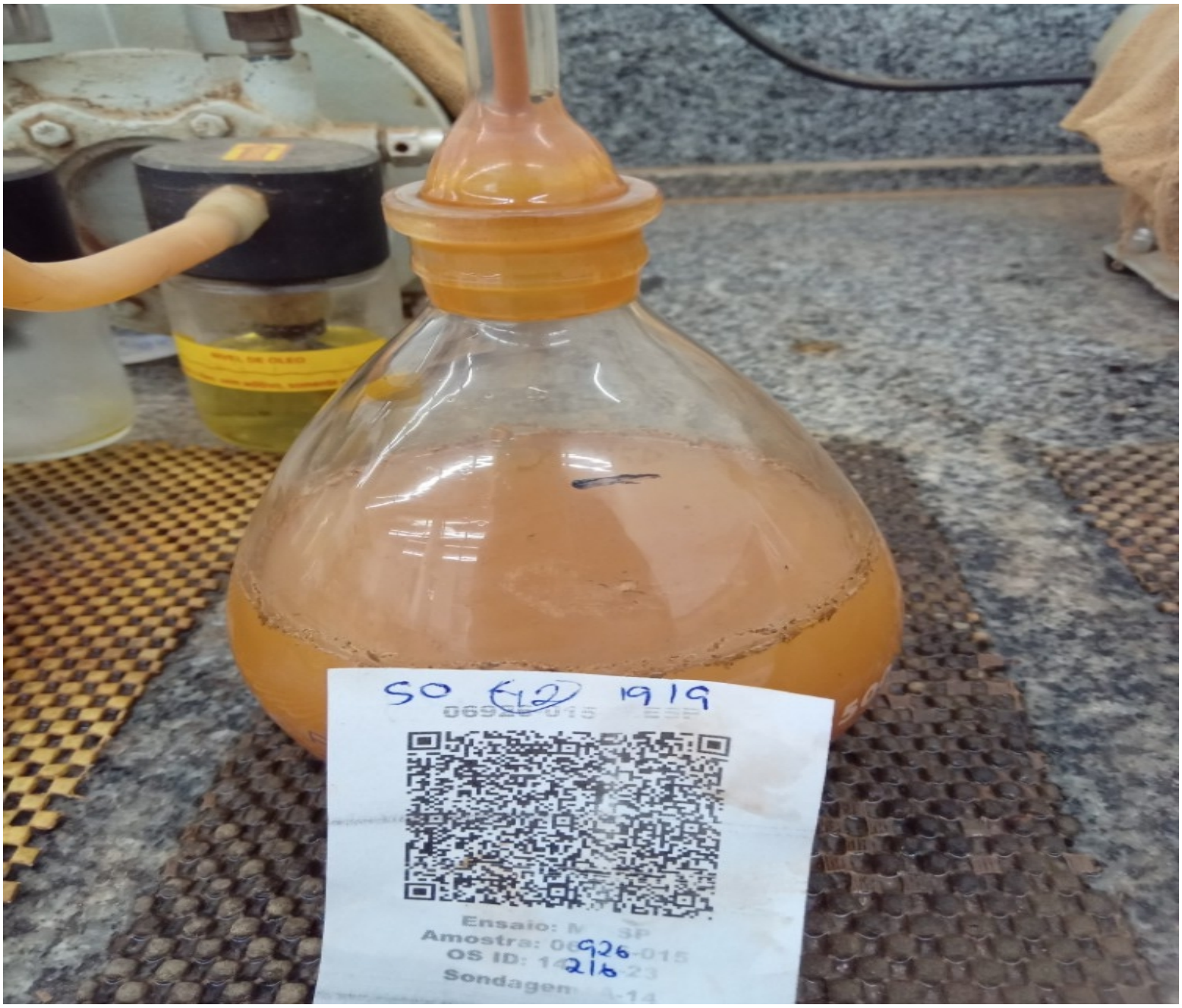
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:21

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 11:57



Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:18

Sondagem Nome	Ensaio
A-14	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-015	06926-015-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 16:21

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

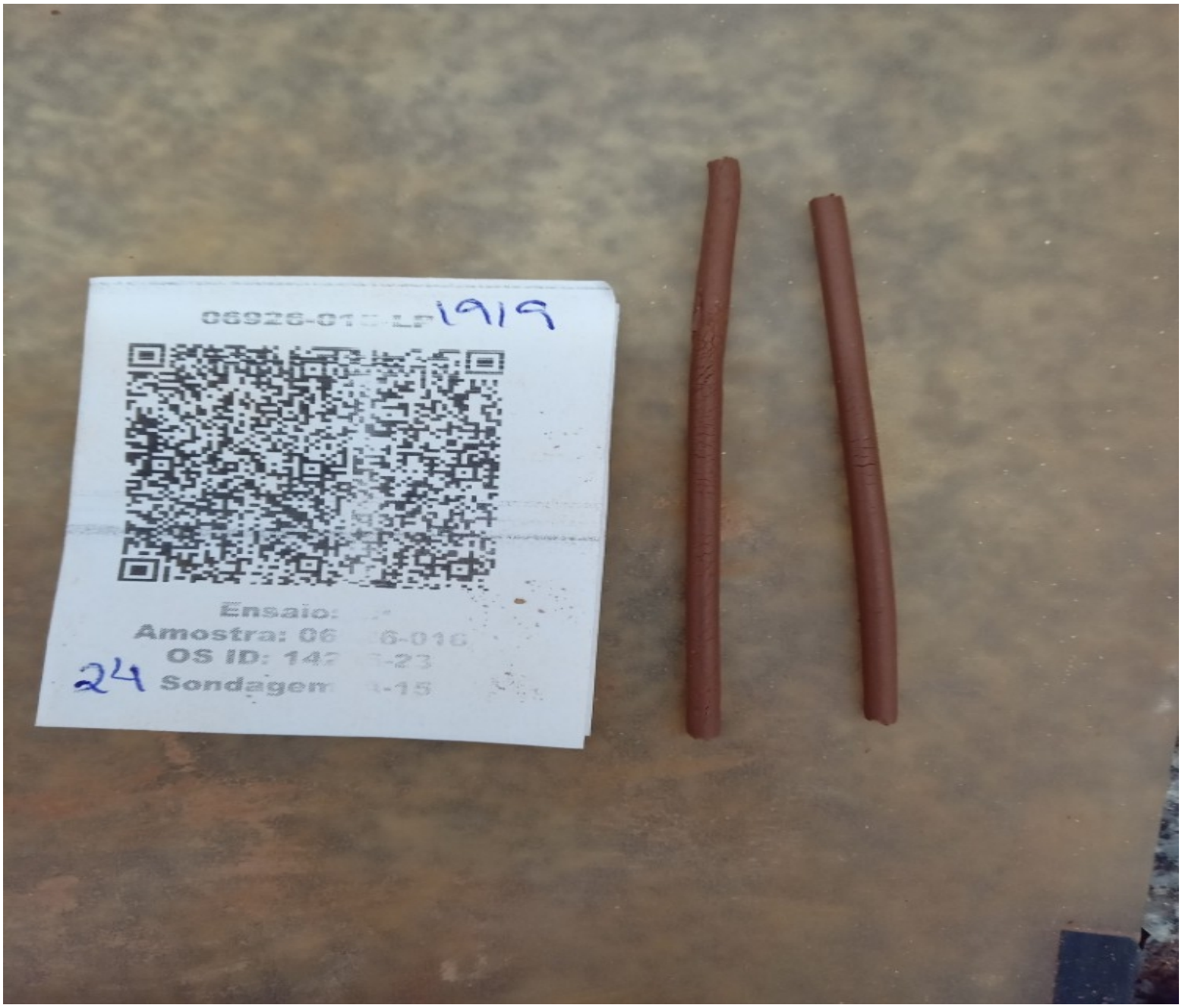
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 16:13

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 16:09



Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:22

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:27

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-15	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-016	06926-016-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:37

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:39

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:38

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

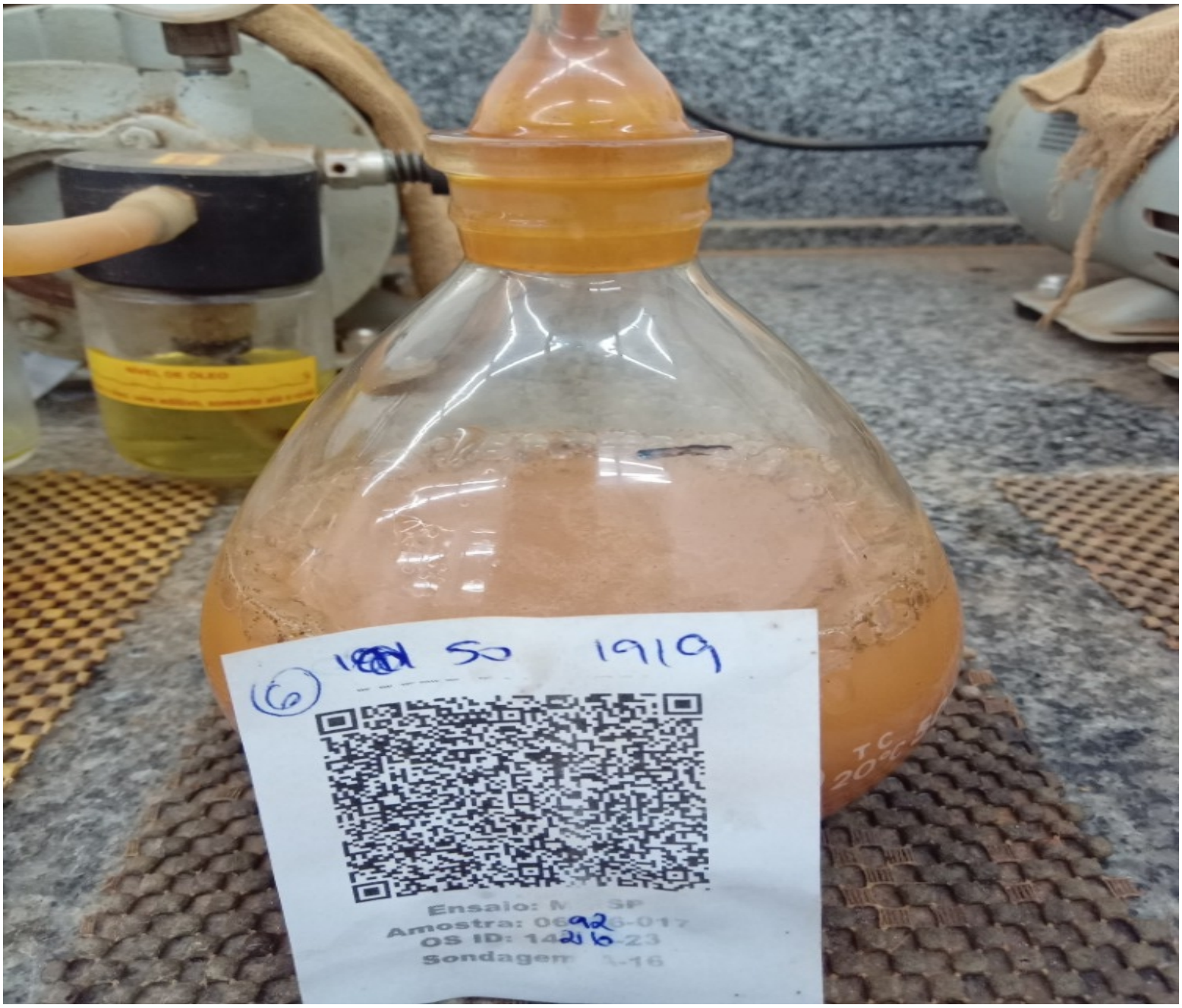
14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 09:37

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 07:42



Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:13

Sondagem Nome	Ensaio
A-16	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-017	06926-017-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:19

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 15:04

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:22

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:25

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:59

Sondagem Nome	Ensaio
A-17	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-018	06926-018-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:53

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:50

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

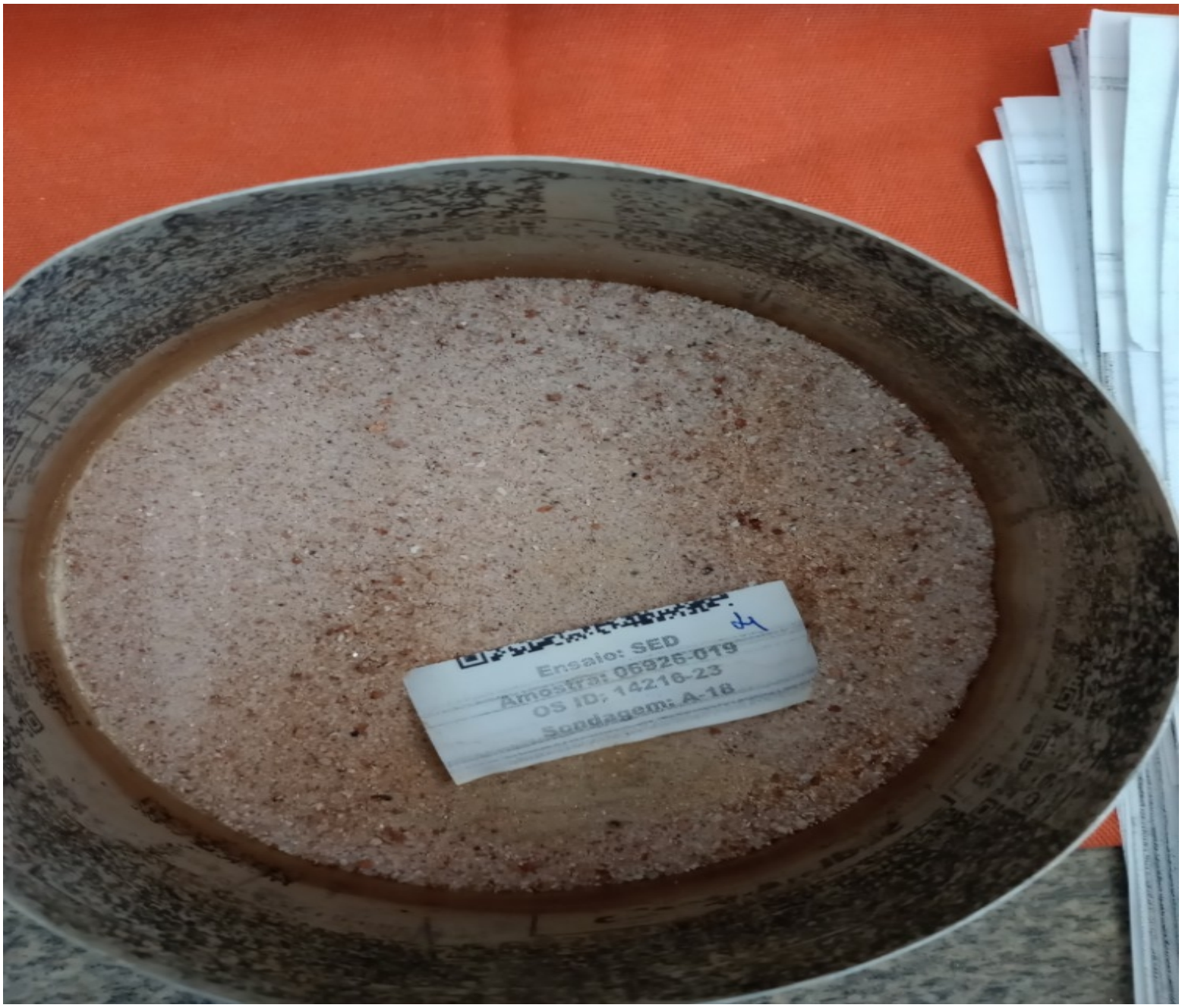
14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:38

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:25



Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:24

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:31

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:18

Sondagem Nome	Ensaio
A-18	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-019	06926-019-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 28/09/2023 15:16

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 28/09/2023 15:16

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 28/09/2023 15:14

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

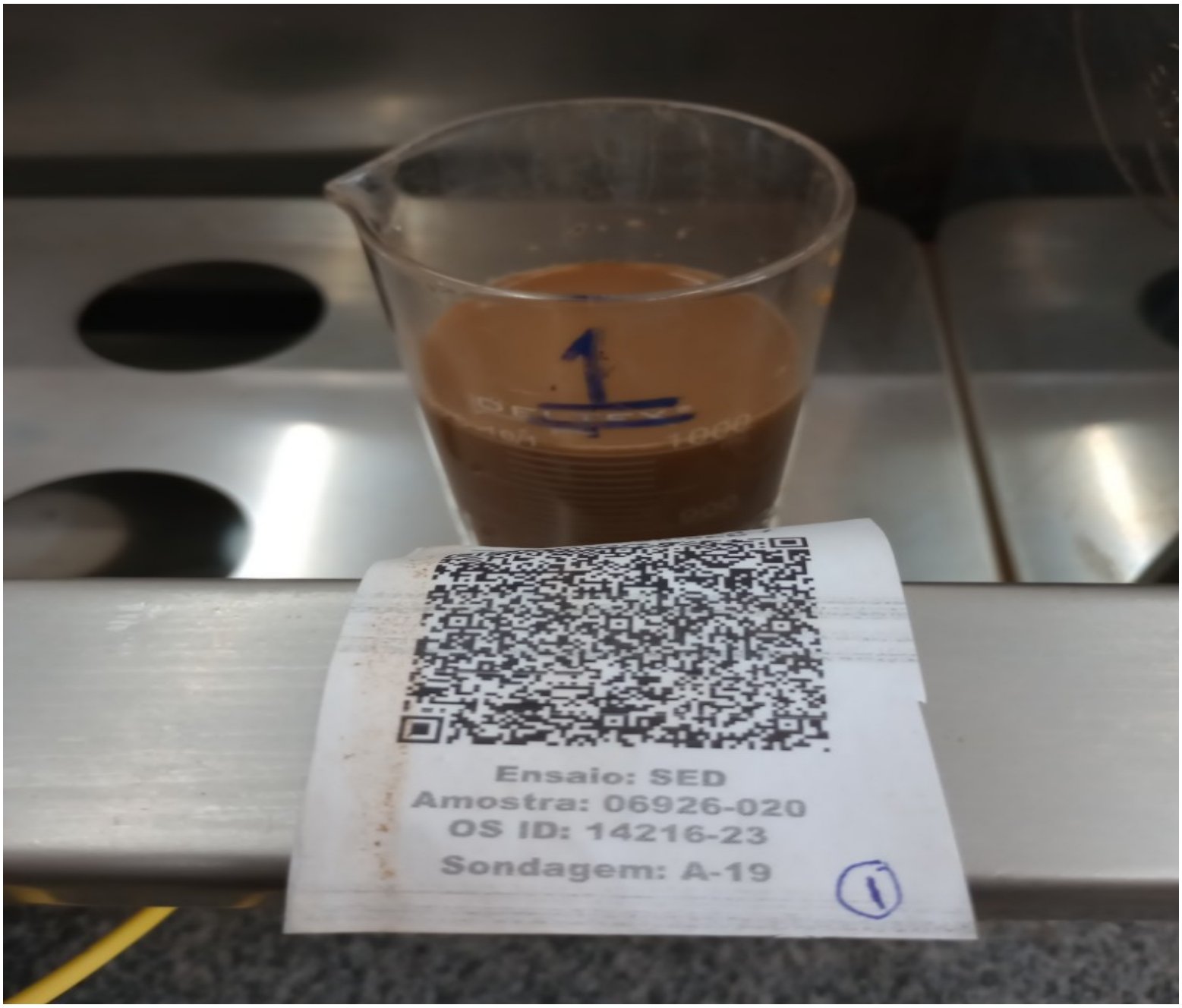
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:51

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 09:23



Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:14

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:03

Sondagem Nome	Ensaio
A-19	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-020	06926-020-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

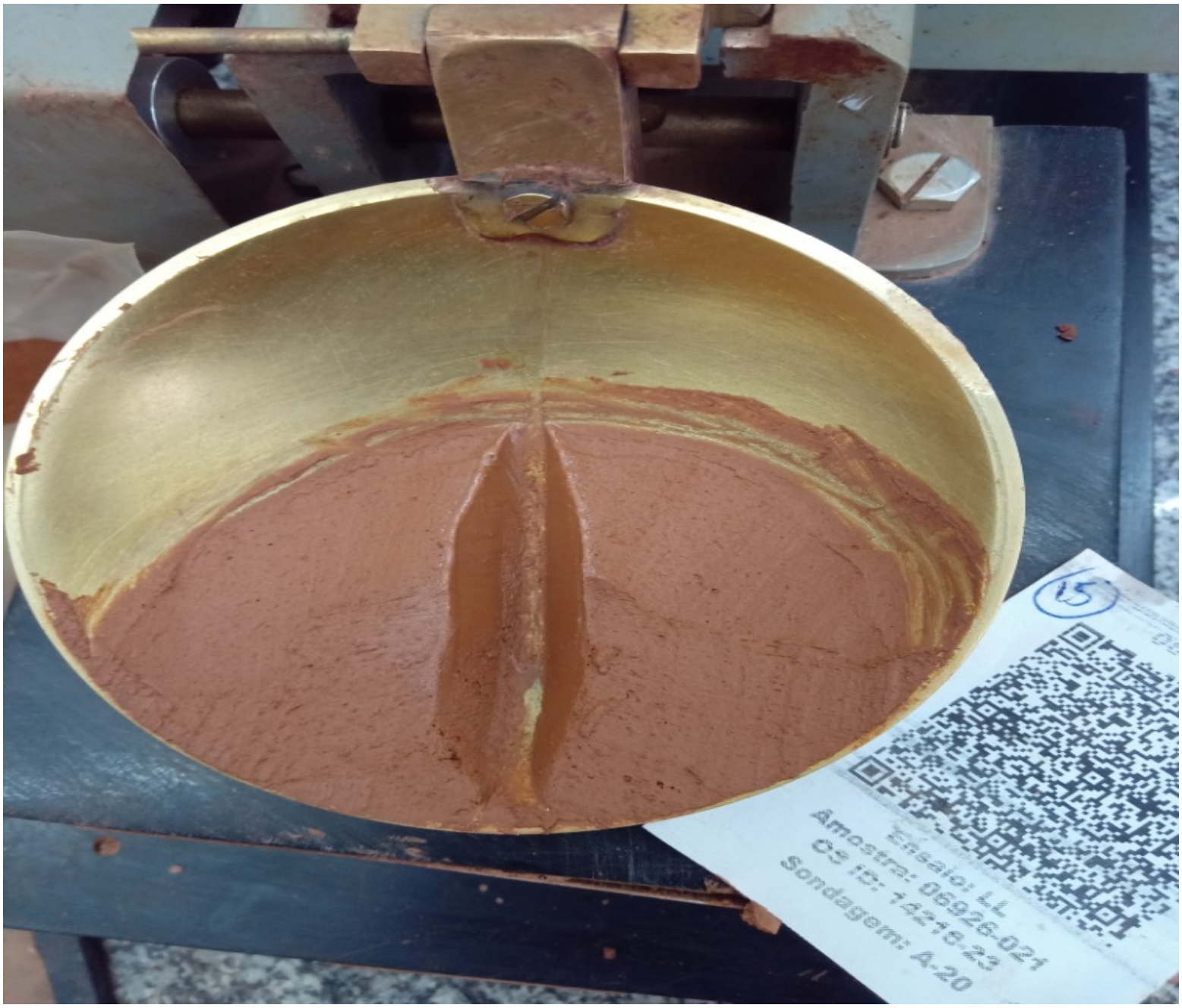
14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 16:23

Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

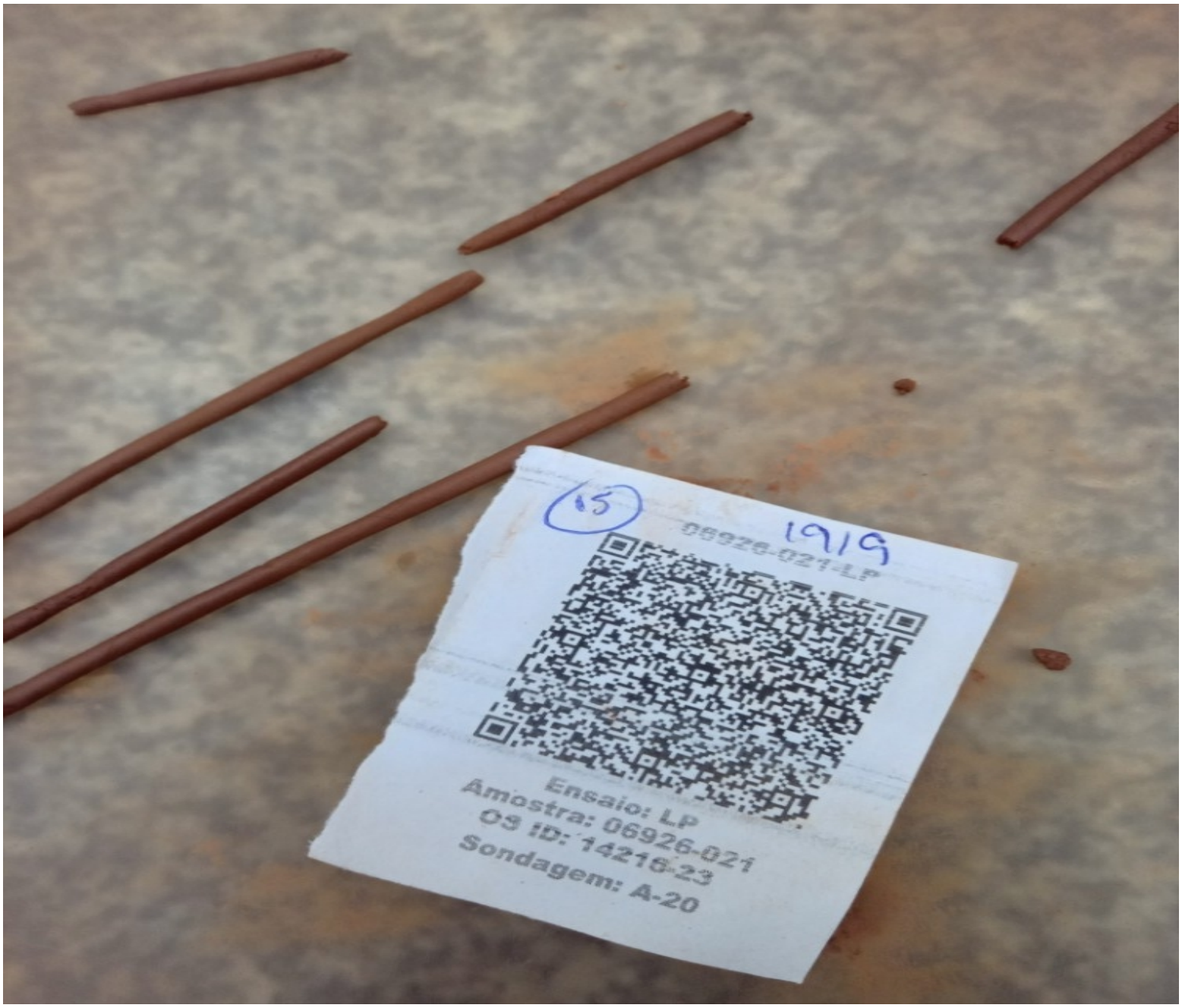
Data/Hora: 26/09/2023 16:20



Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 26/09/2023 16:07



Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

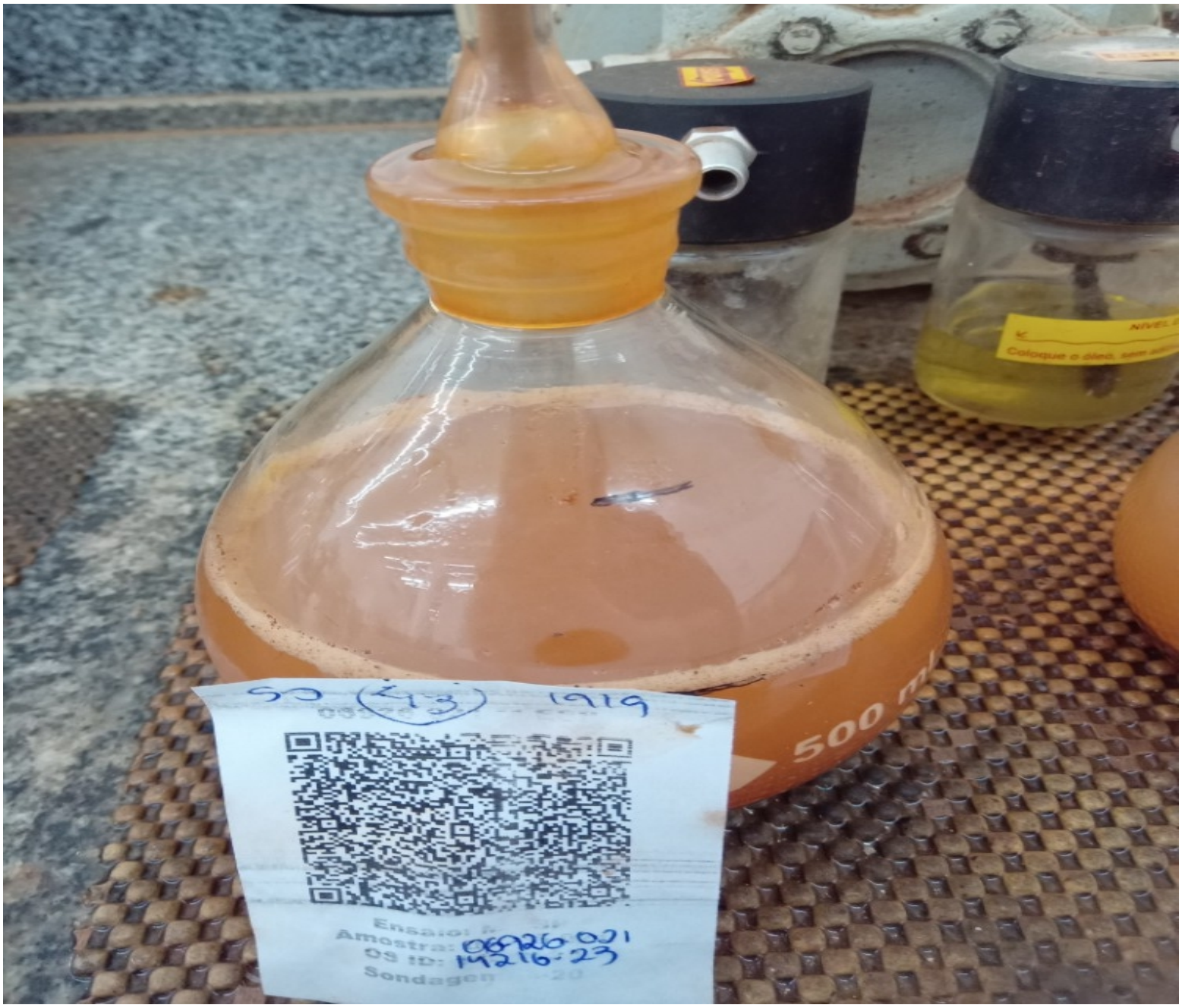
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

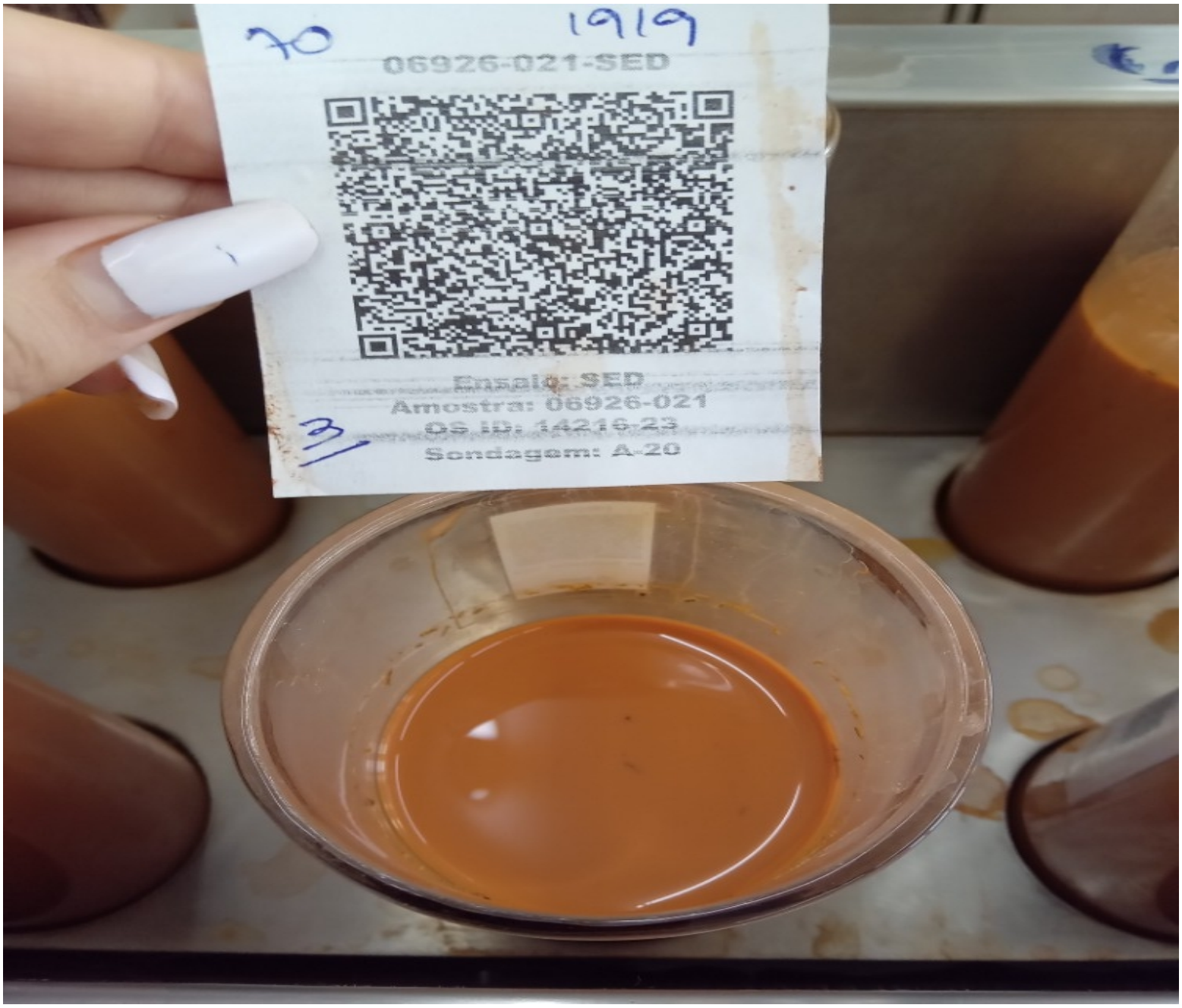
Data/Hora: 20/09/2023 11:58



Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 08:45



Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

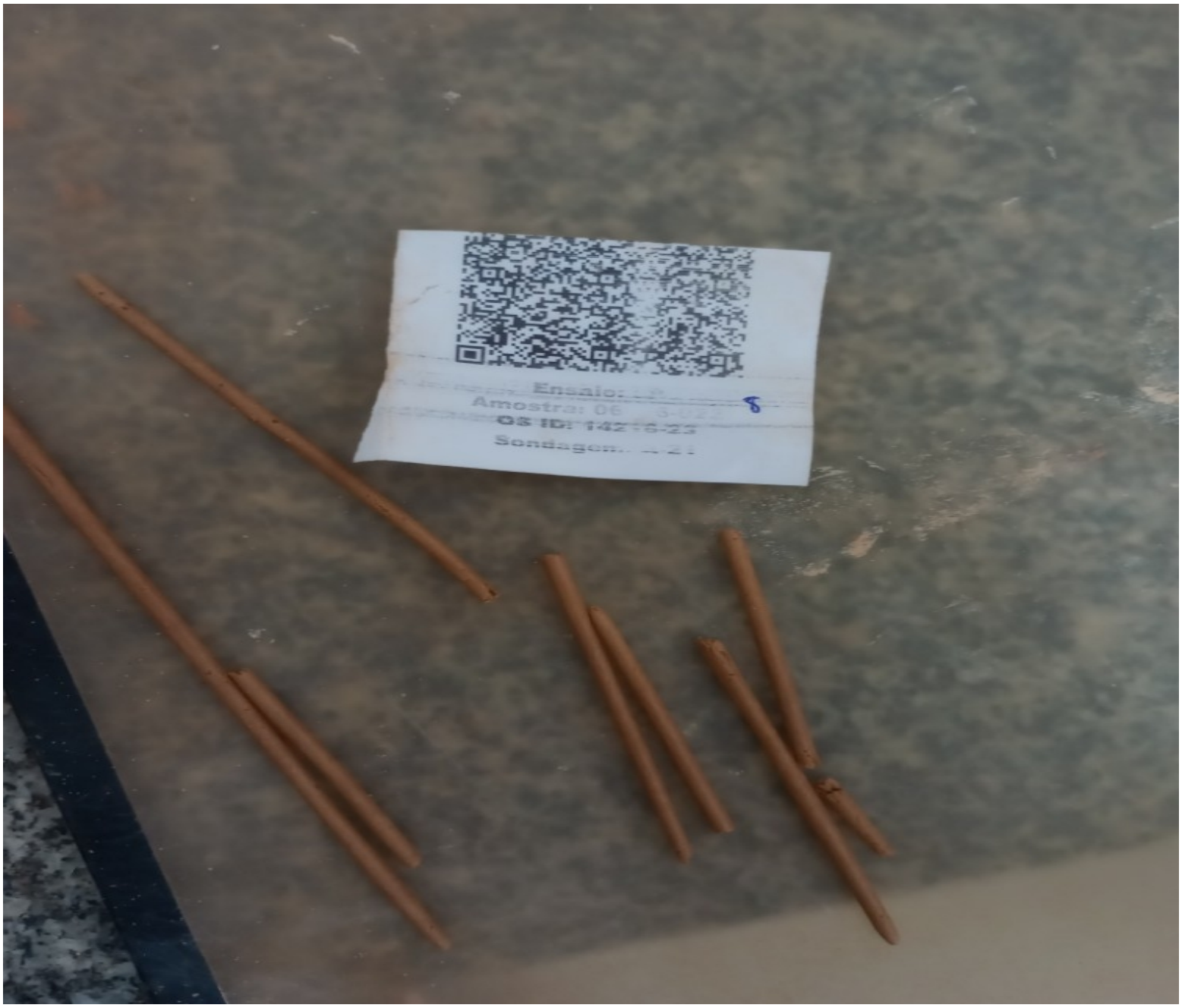
14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:01

Sondagem Nome	Ensaio
A-20	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-021	06926-021-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:37



Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:27

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 13:26

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:53

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:00

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 08:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:09

Sondagem Nome	Ensaio
A-21	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-022	06926-022-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 15:30

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

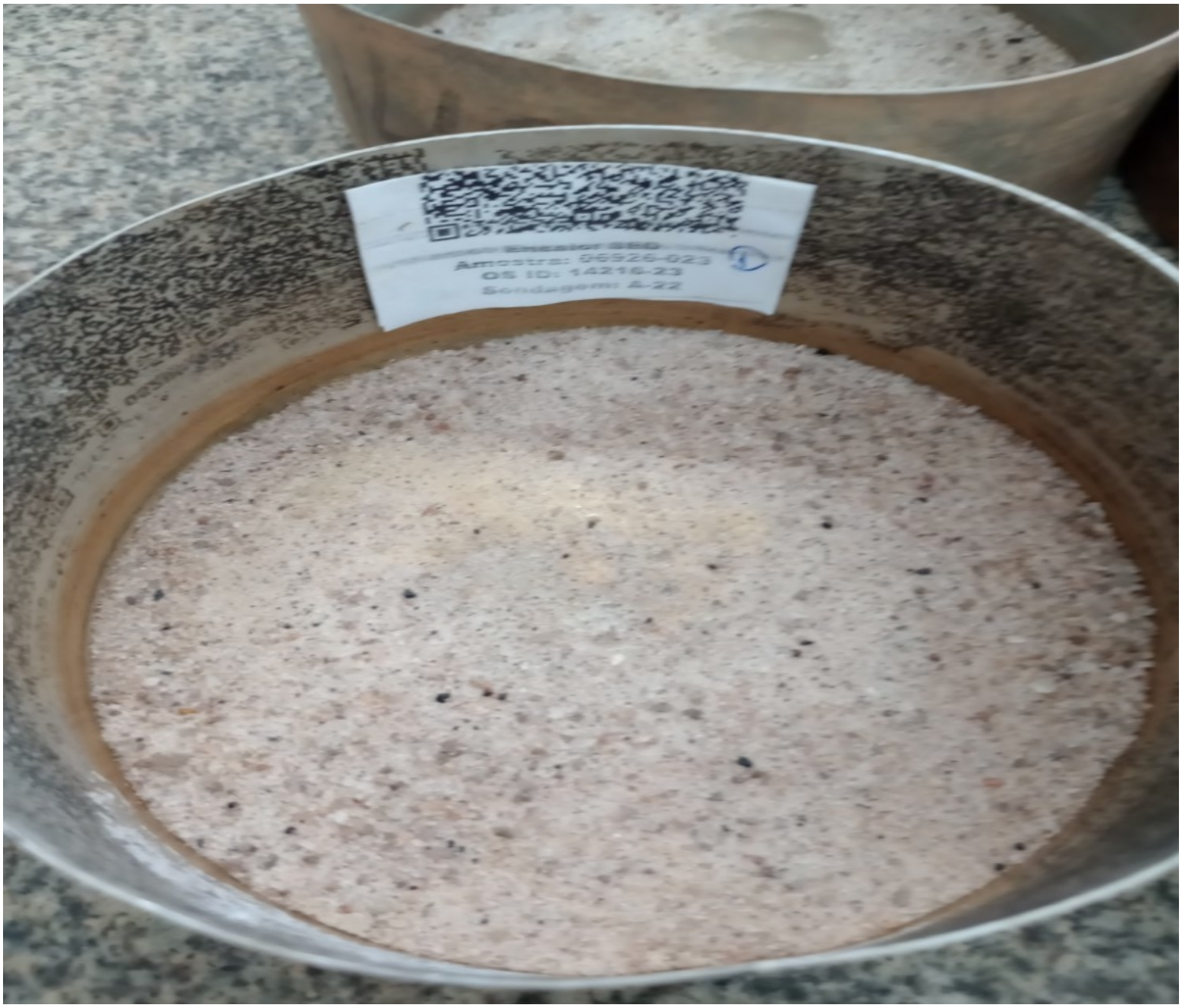
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:15



Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 14:32

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 14:29

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

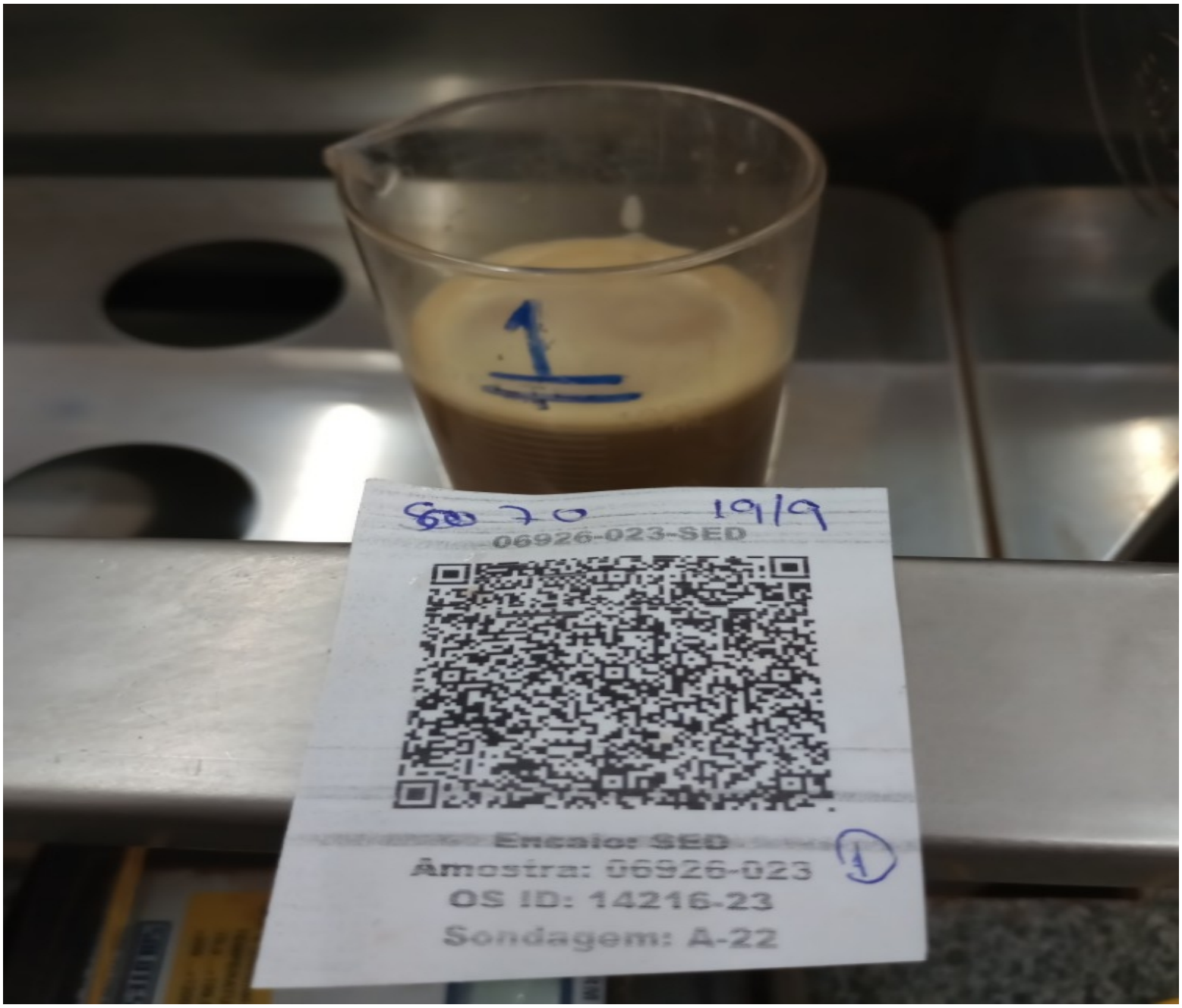
14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 14:18

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

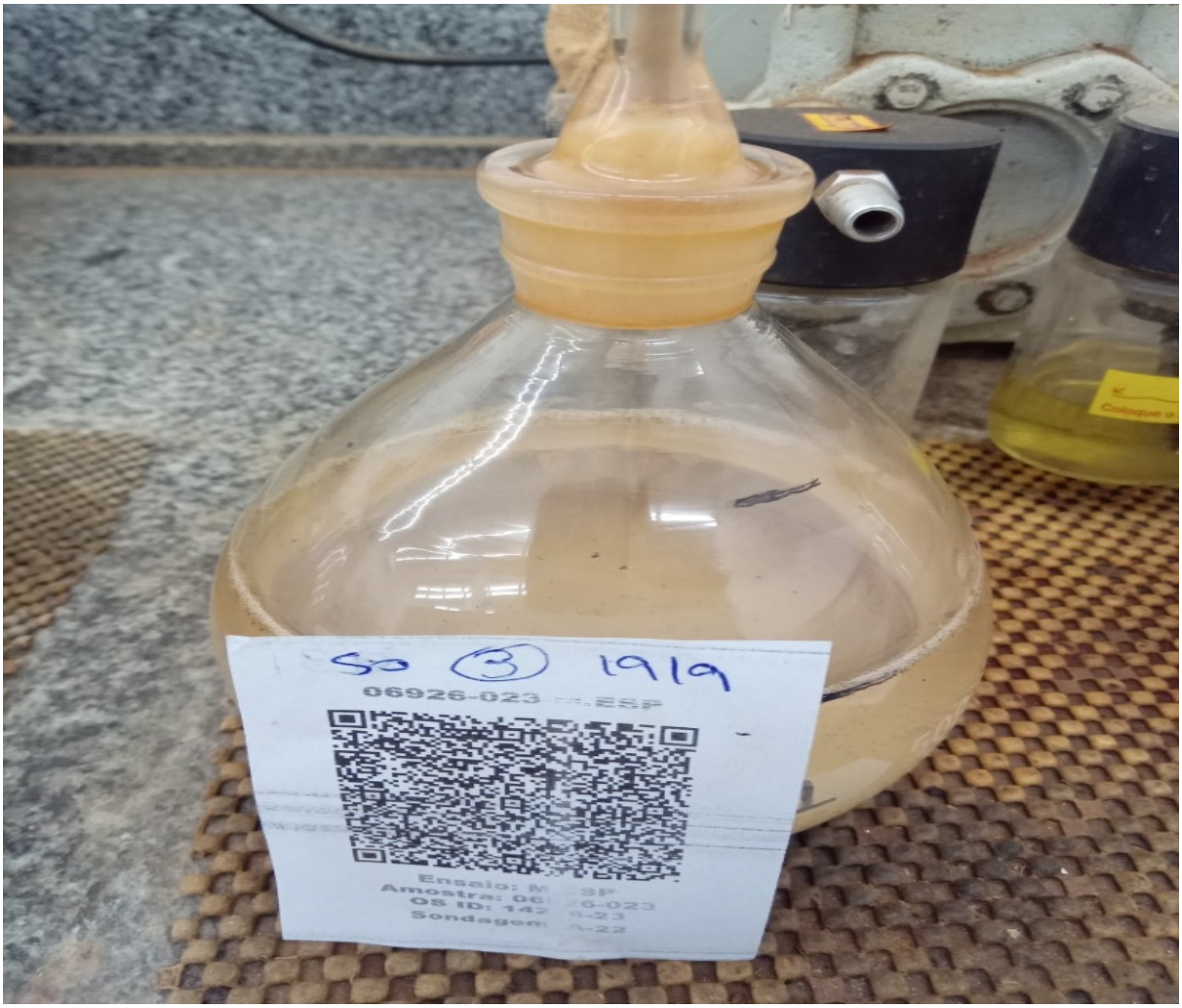
Data/Hora: 20/09/2023 07:31



Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 07:17



Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:07

Sondagem Nome	Ensaio
A-22	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-023	06926-023-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:43

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:36

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 11:26

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

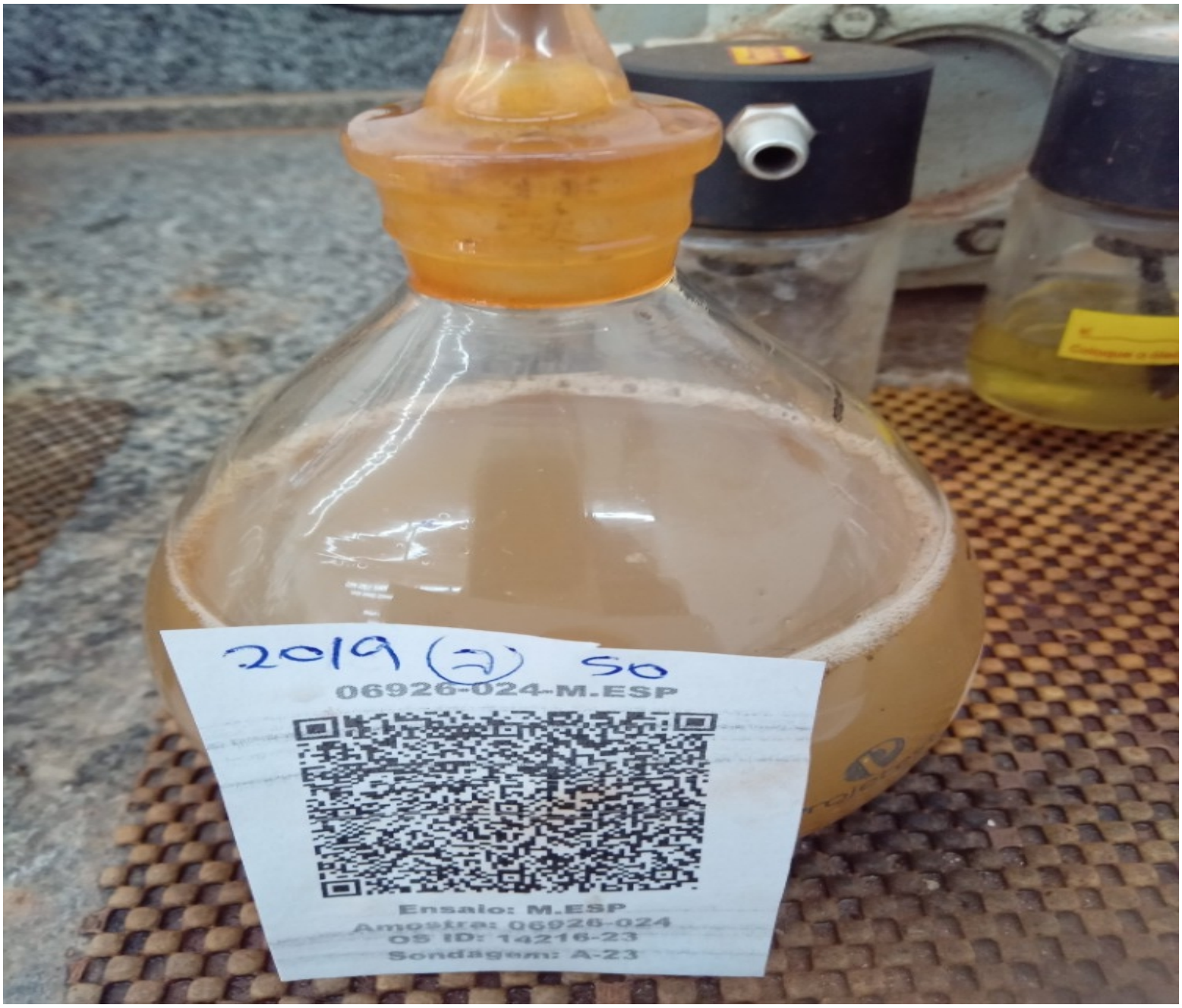
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 09:48

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 07:41



Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

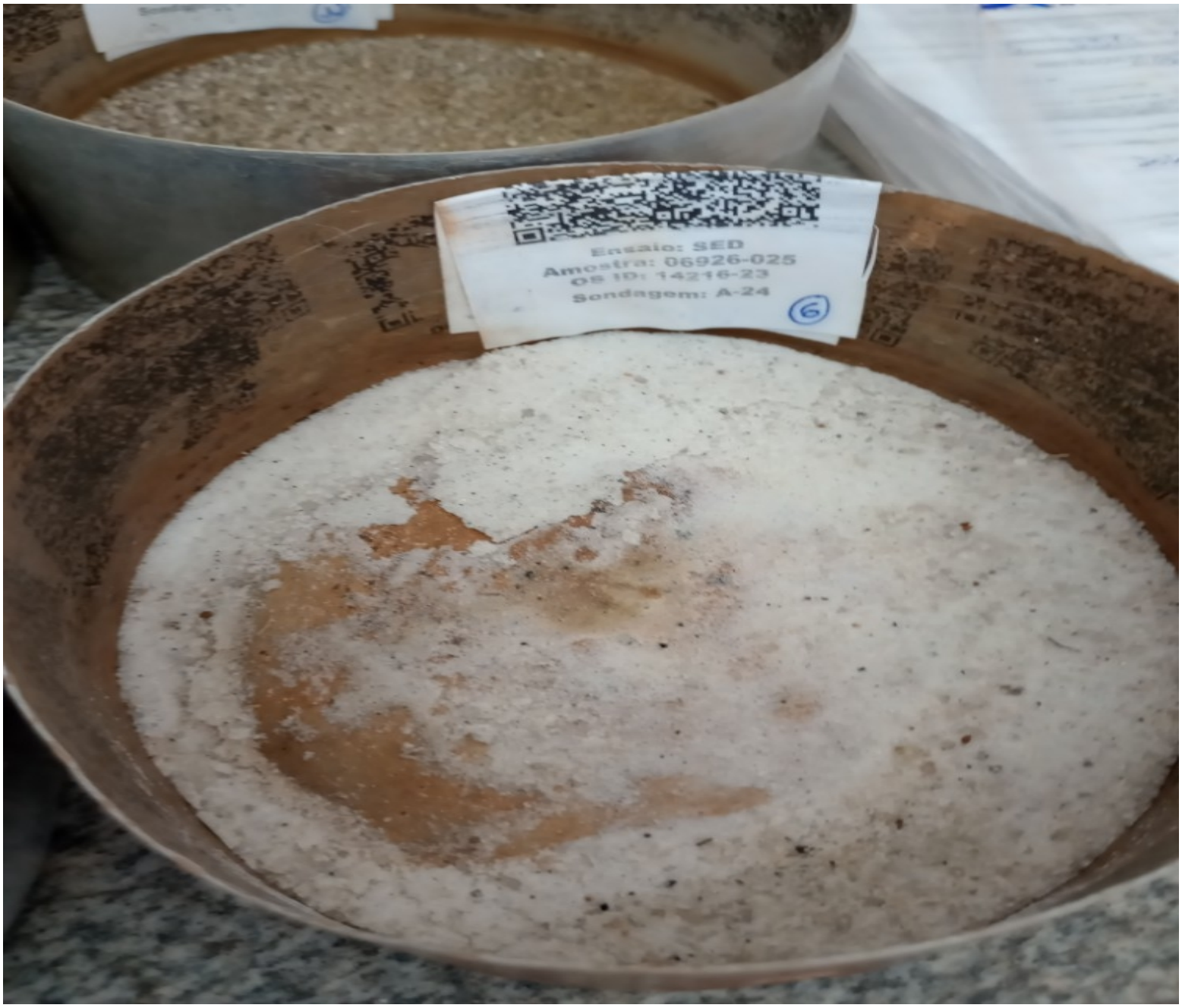
14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-23	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-024	06926-024-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 10:54



Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:52

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:49

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 09:33

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:01

Sondagem Nome	Ensaio
A-24	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-025	06926-025-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

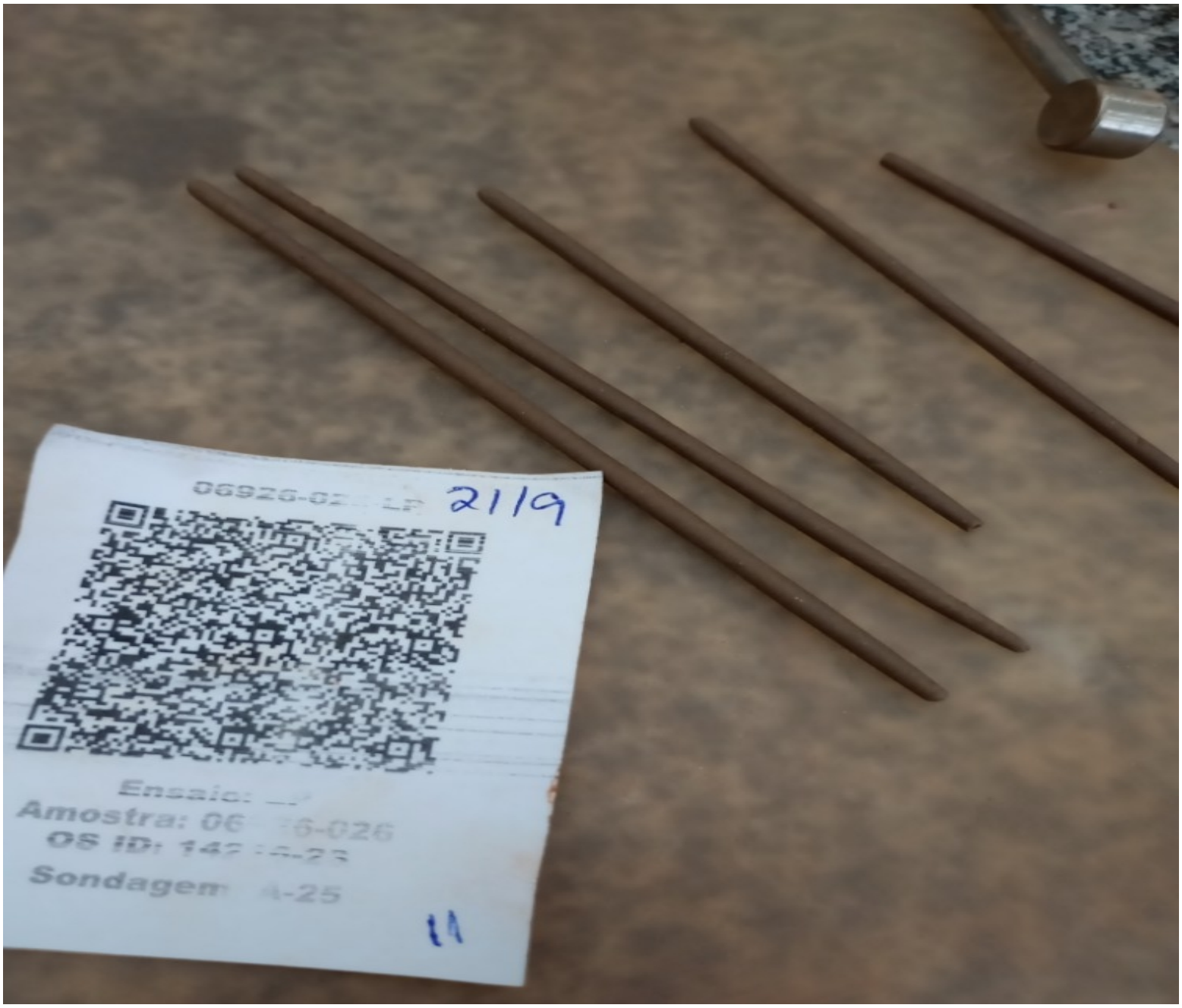
14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:07



Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

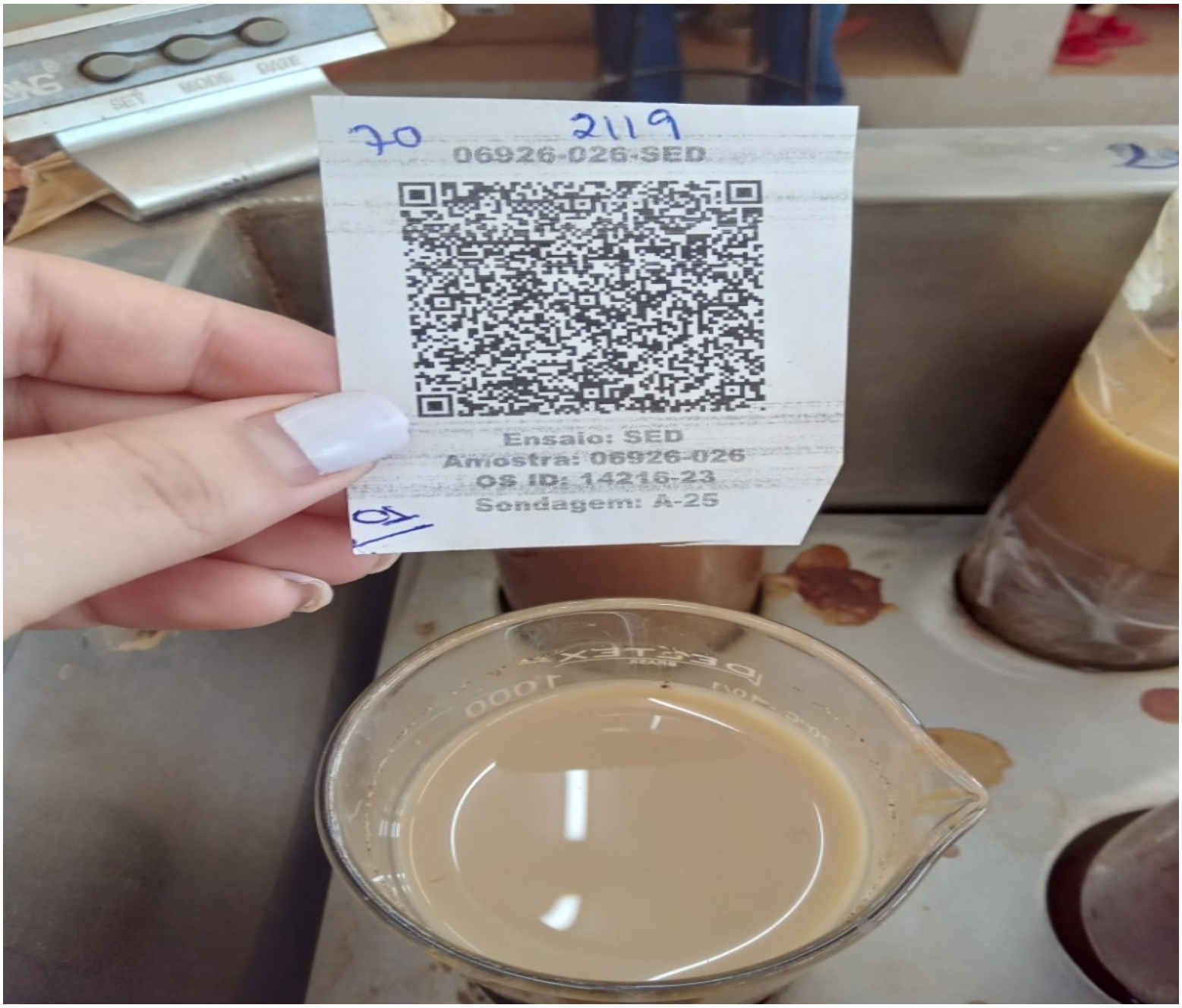
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:40

Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:09



Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 07:45

Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:11

Sondagem Nome	Ensaio
A-25	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-026	06926-026-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

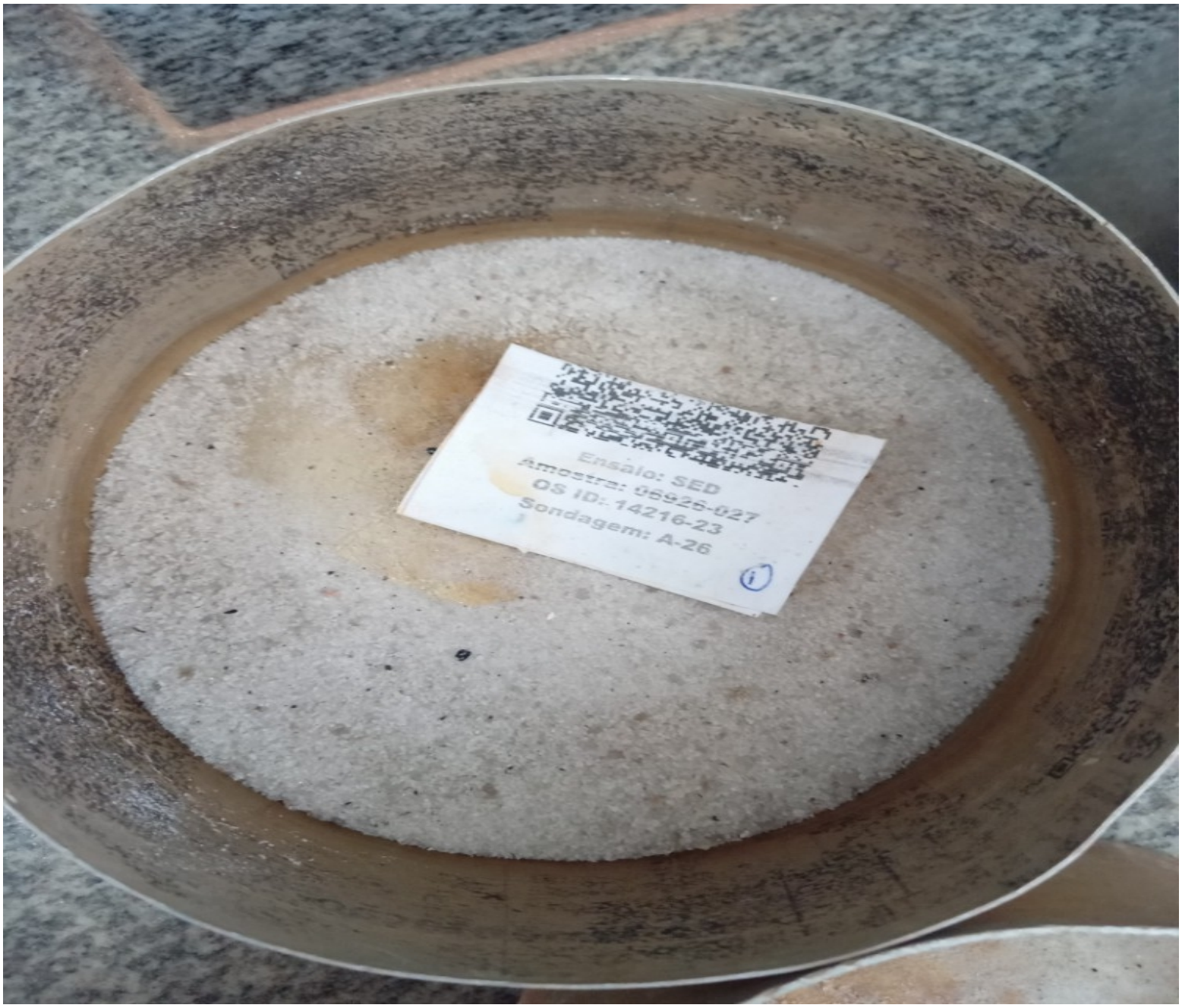
14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:01

Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:27



Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

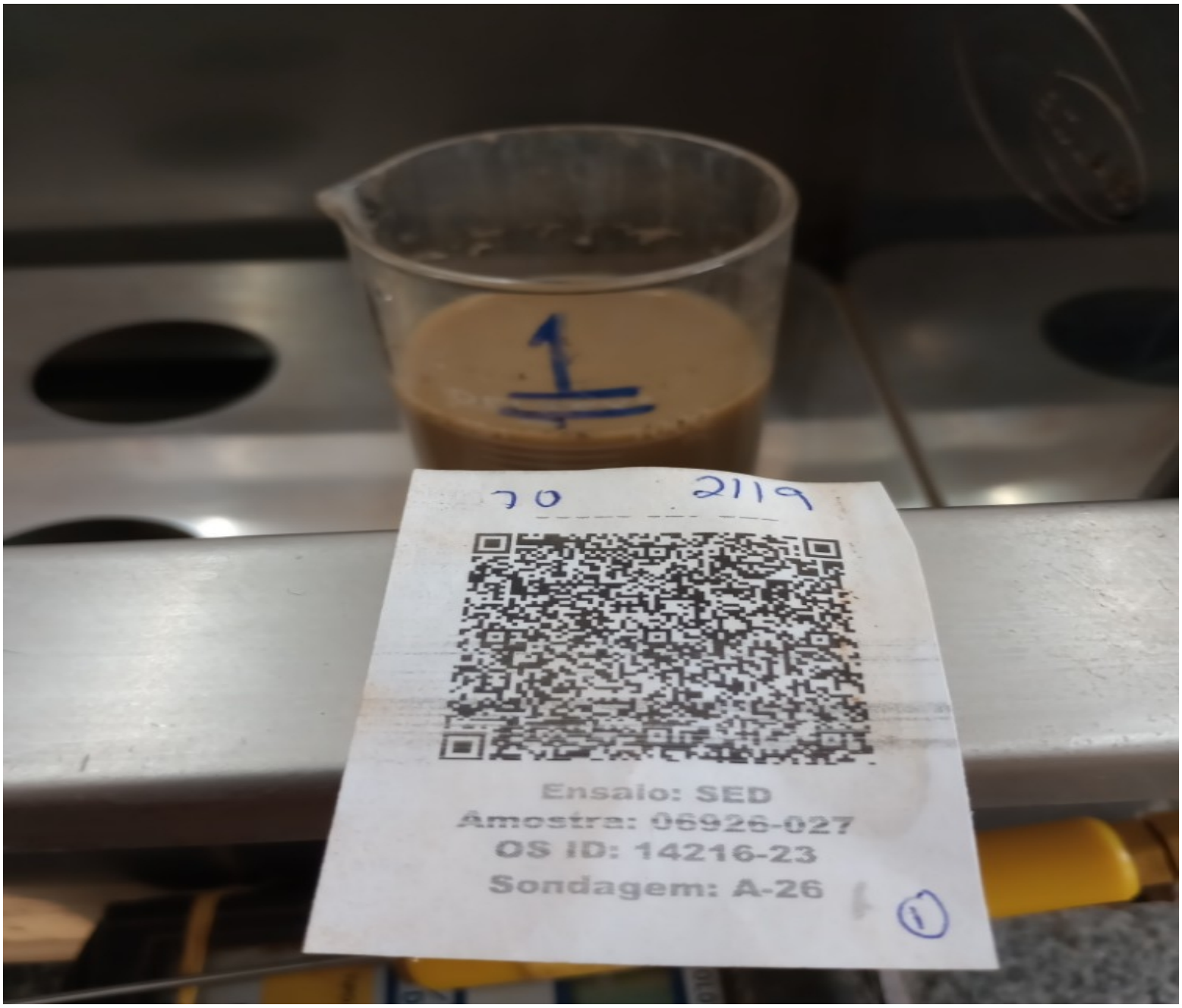
14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 09:58

Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 07:27



Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:16

Sondagem Nome	Ensaio
A-26	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-027	06926-027-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

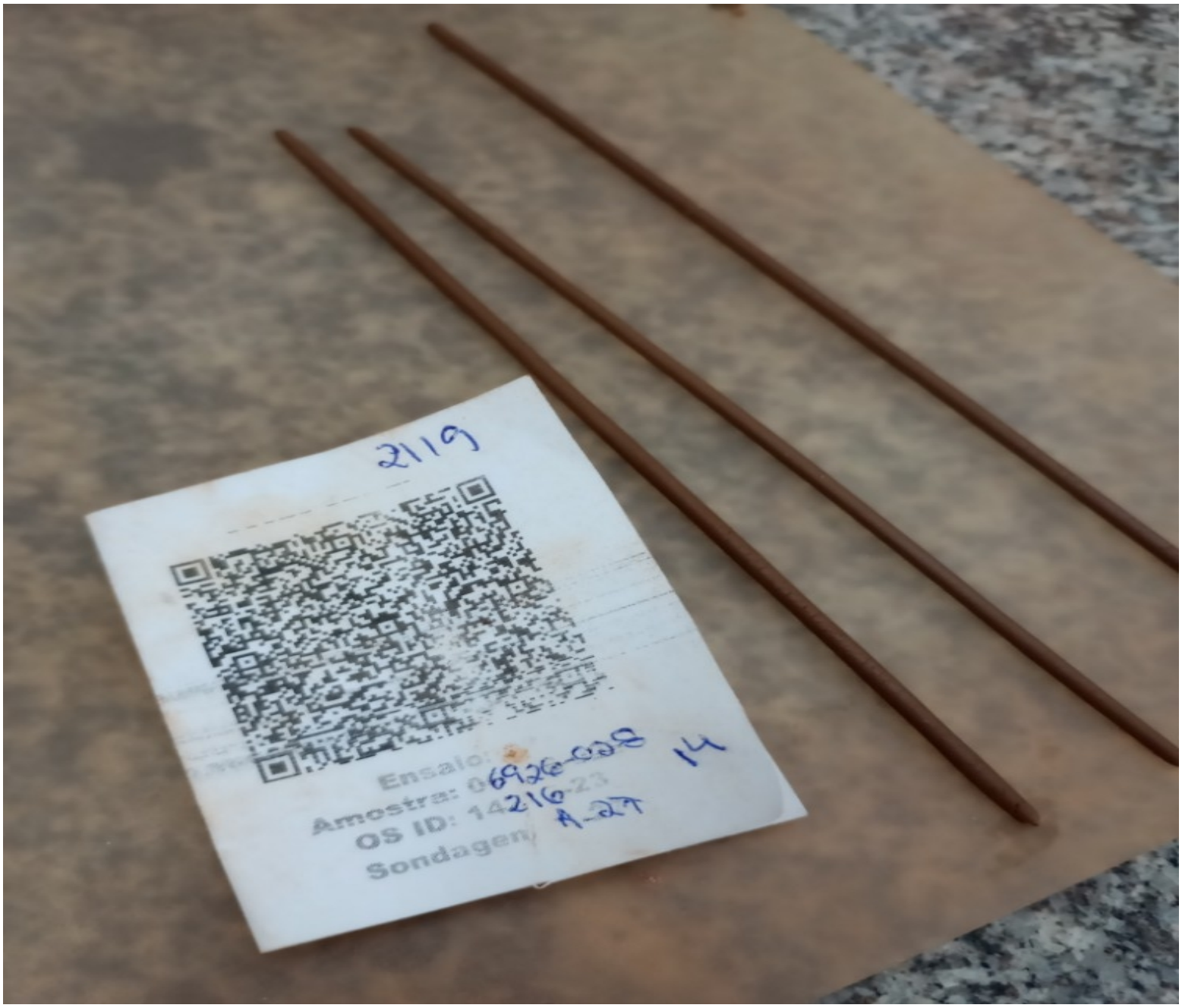
14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 15:57

Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 15:44



Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:32

Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

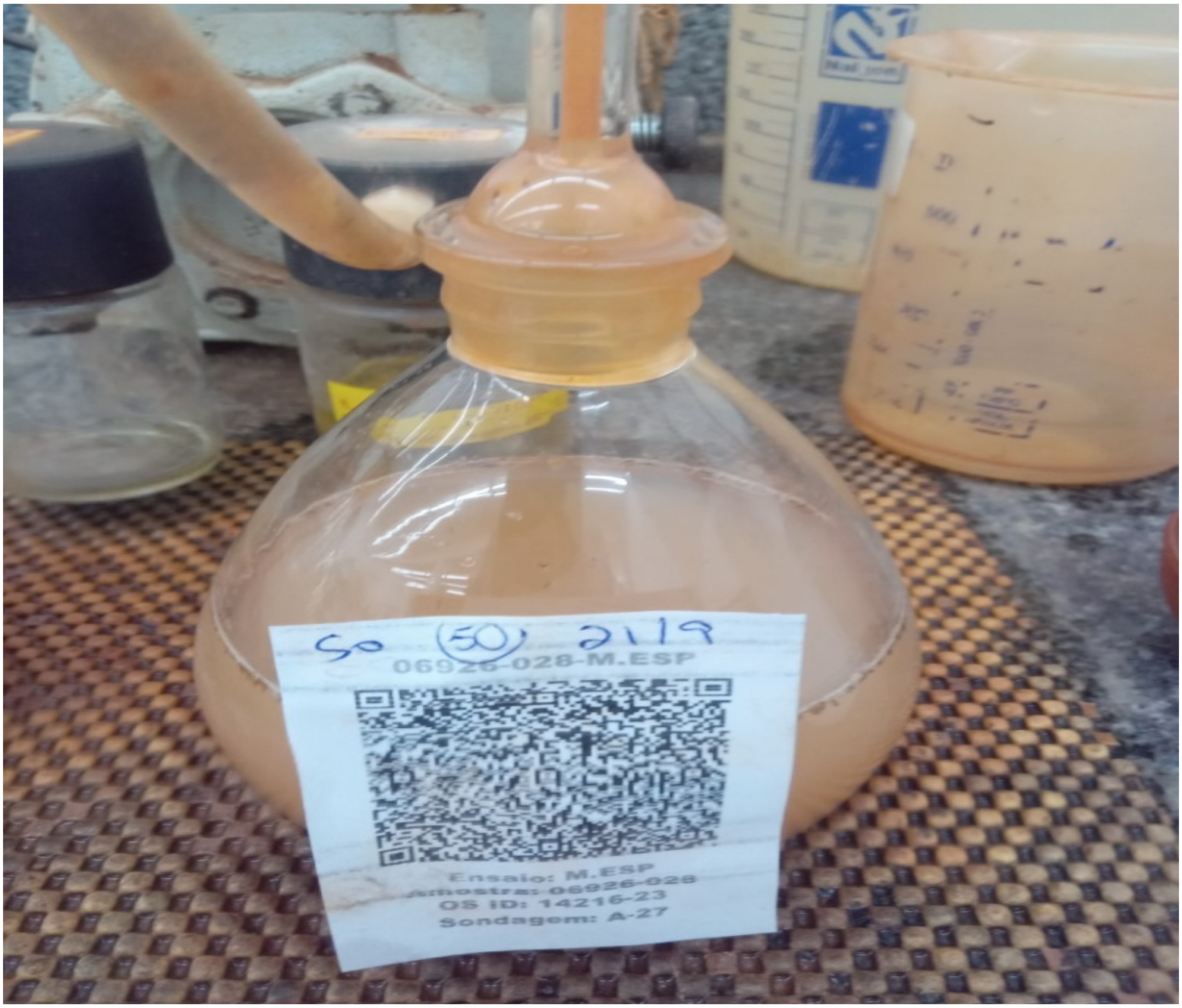
14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:07

Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 14:00



Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:06

Sondagem Nome	Ensaio
A-27	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-028	06926-028-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 17:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 17:07

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 17:06

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

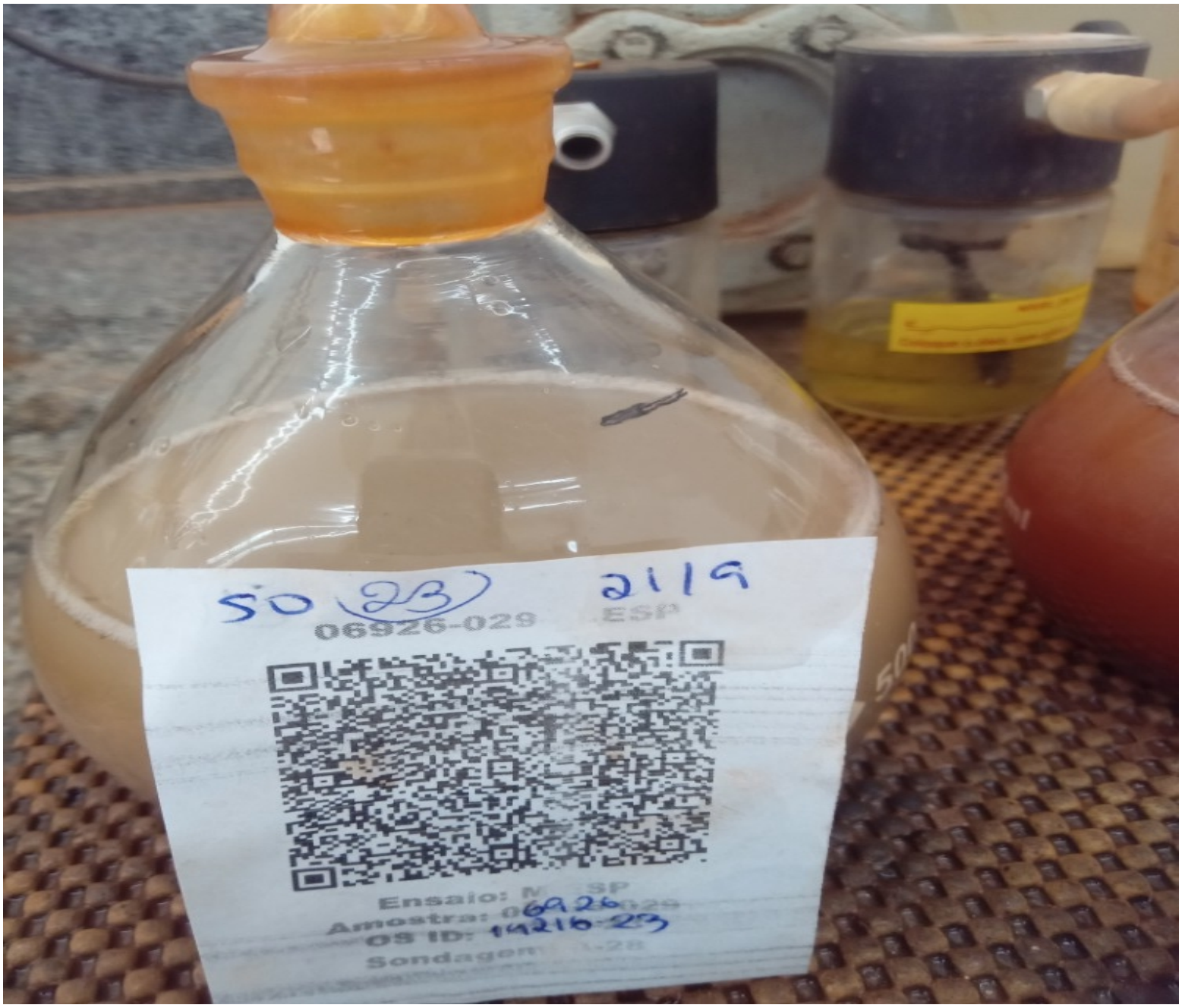
14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:12

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 09:31



Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:38

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:10

Sondagem Nome	Ensaio
A-28	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-029	06926-029-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:19

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:18

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 14:15

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

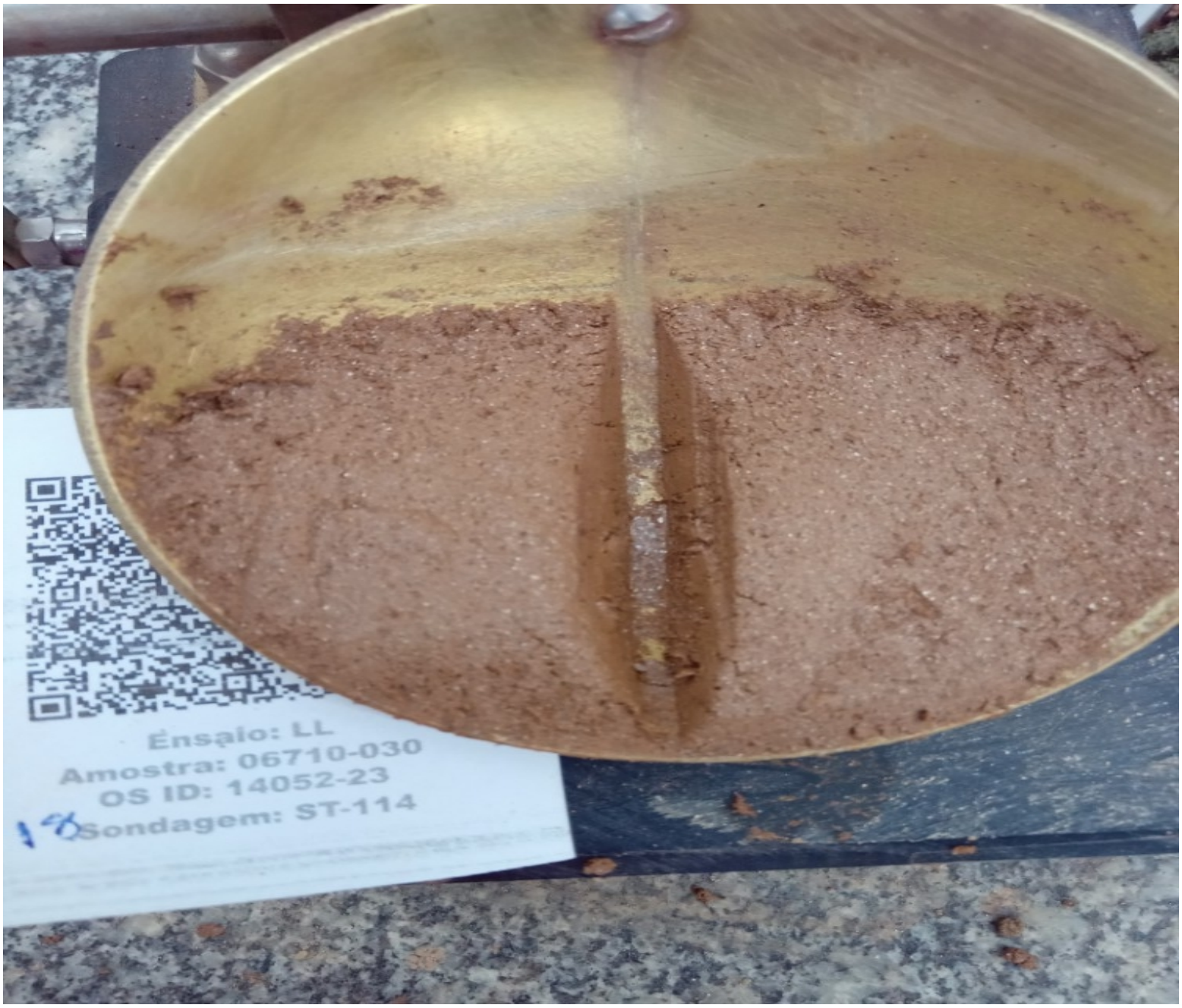
14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:10

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:09



Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 14:06

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 10:28

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 10:36

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 07:42

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 07:24

Sondagem Nome	Ensaio
A-29	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-030	06926-030-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 21/09/2023 12:17

Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

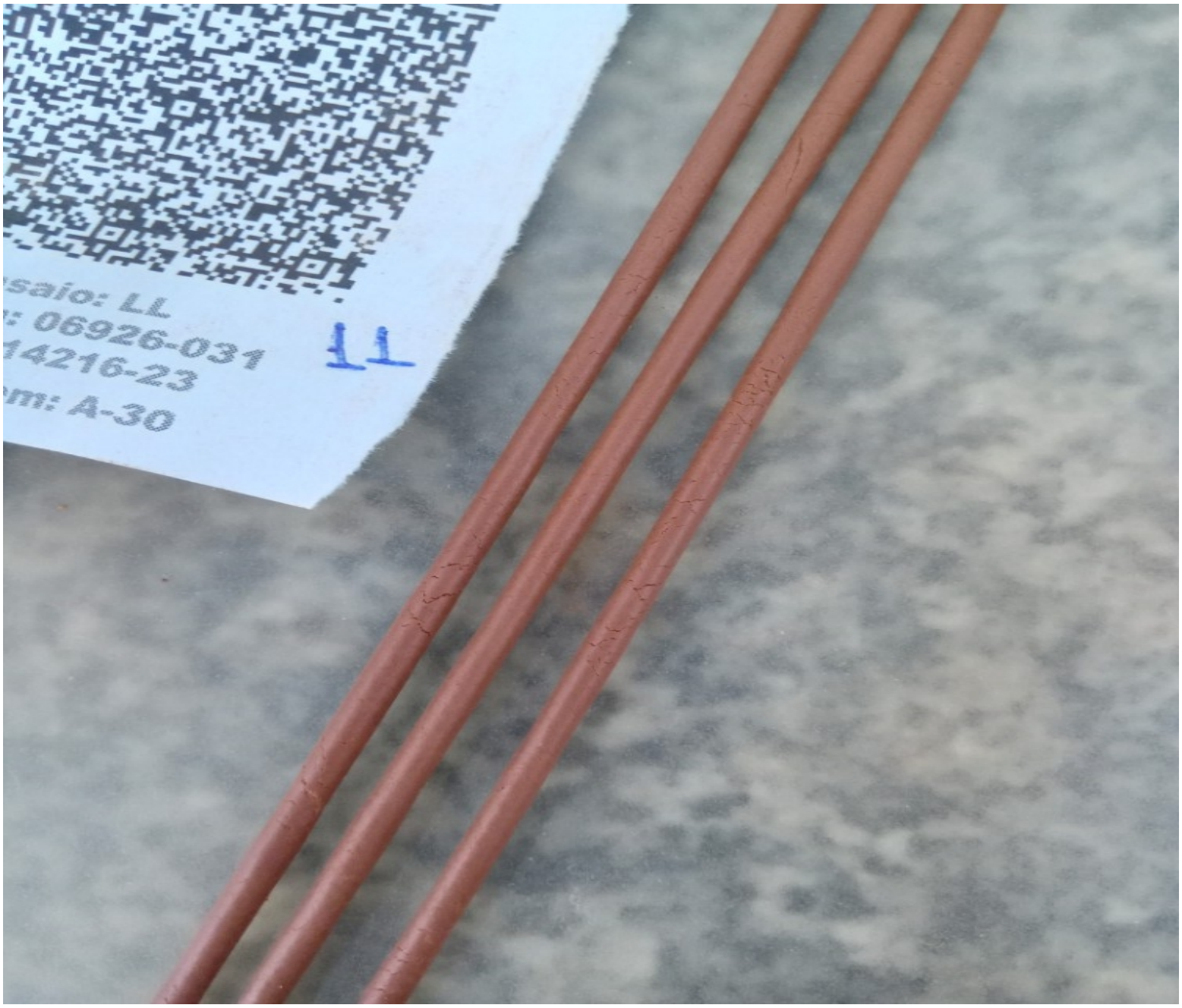
14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 12:20

Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 12:20



Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

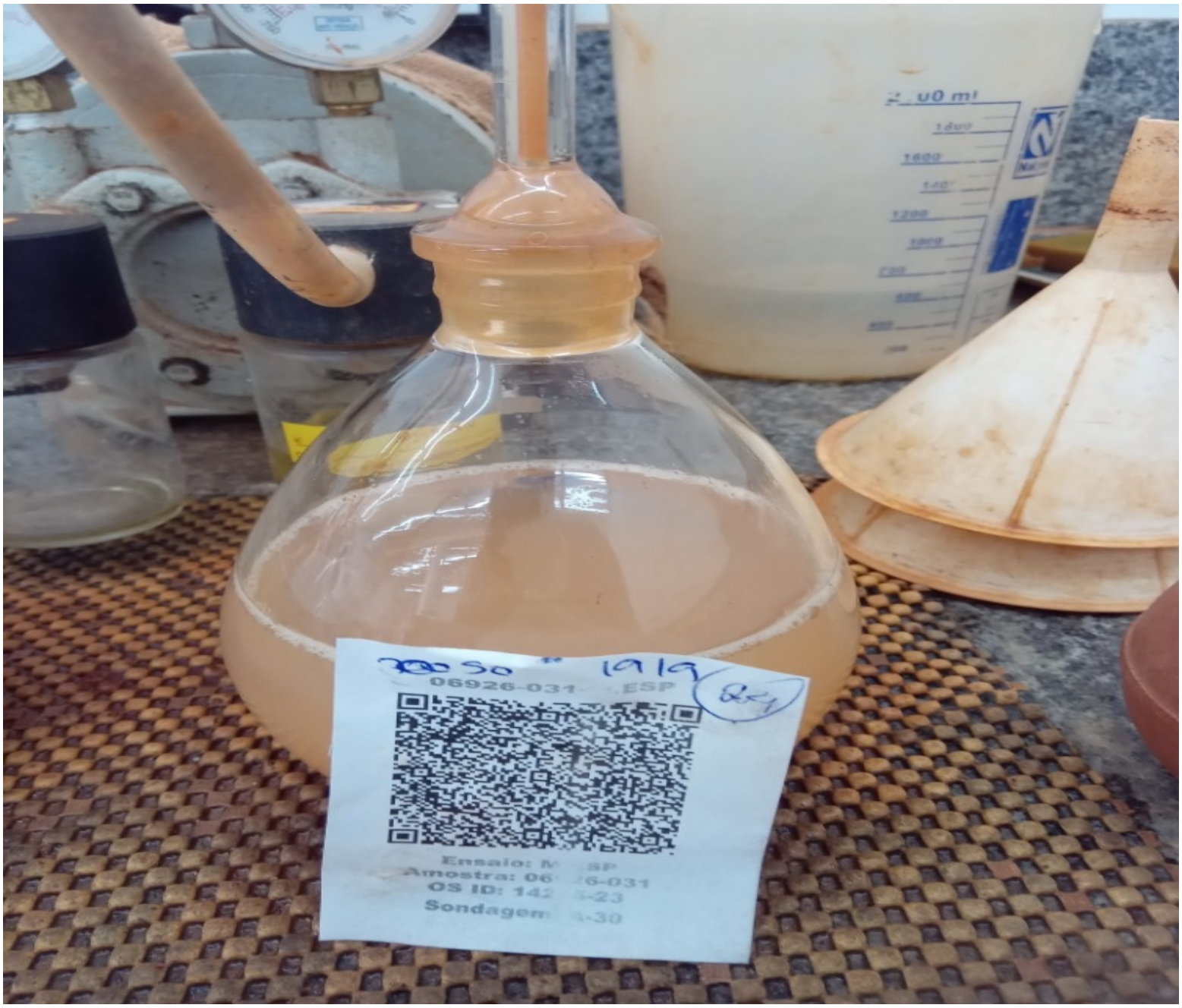
14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 12:19

Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

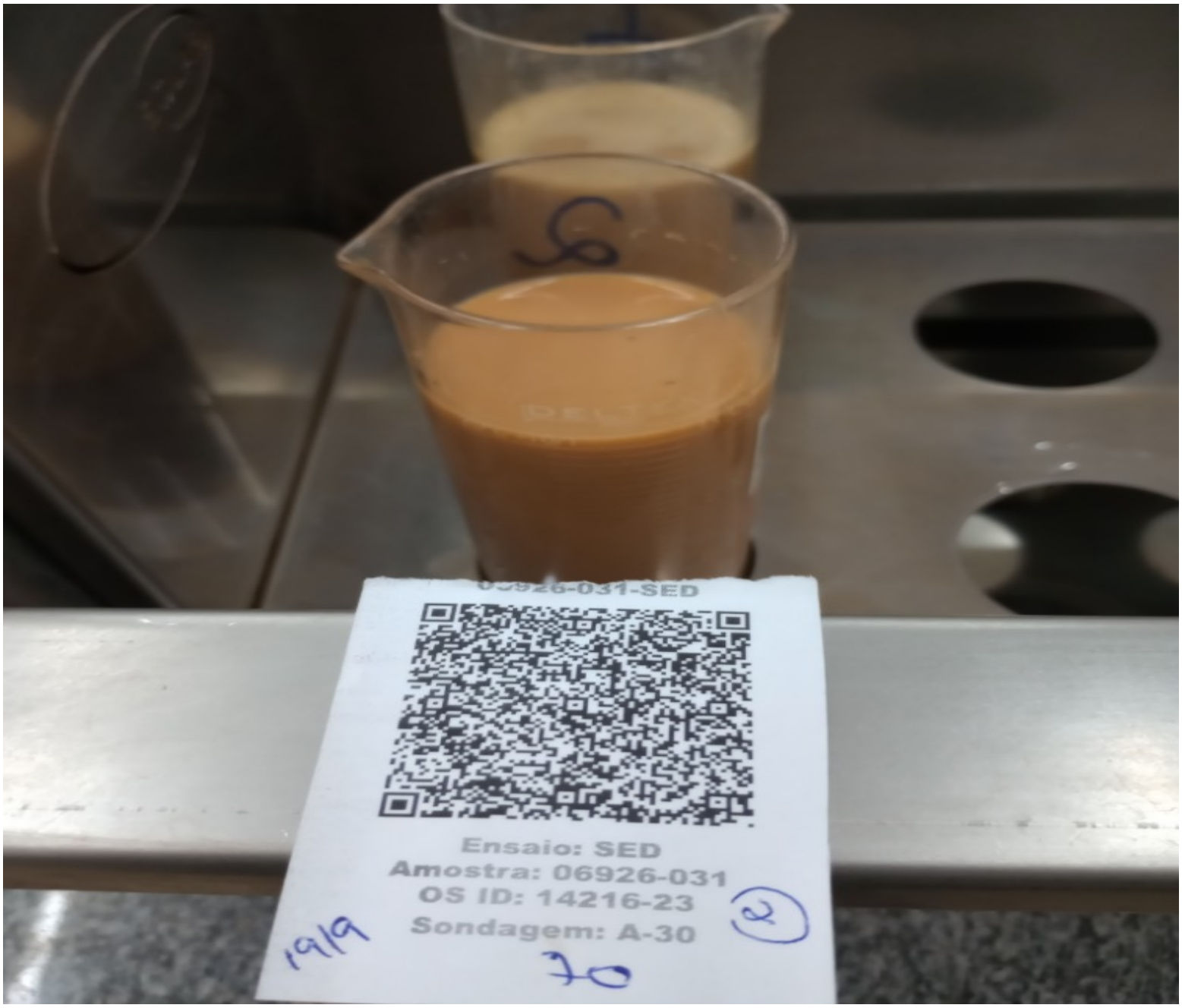
Data/Hora: 20/09/2023 09:29



Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 20/09/2023 07:42



Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 19/09/2023 08:38

Sondagem Nome	Ensaio
A-30	Umidade Natural (UMID.N.L)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-031	06926-031-UMID.N.L
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 16:22

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 16:22

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Limite de Liquidez (LL)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-LL
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 27/09/2023 16:10

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Limite de Plasticidade (LP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-LP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 25/09/2023 11:19

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Granulometria por Peneiramento (PEN)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-PEN
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:10

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Granulometria por Sedimentação (SED)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-SED
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00

14216-23

Data/Hora: 22/09/2023 08:08

Sondagem Nome	Ensaio
A-31	Massa Específica dos Grãos (M.ESP)
Sigla Do ensaio	**Sigla Da Amostra**
06926-032	06926-032-M.ESP
Prof Topo	**Prof Base**
0.00	0.00