

11.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720250054008

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

THALES THIAGO SOUSA SILVA

Título profissional: **Engenheiro Civil, Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Engenheiro Sanitarista**

RNP: **0714727806**
Registro: **22706/D-DF**

Empresa contratada: **TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA** Registro: **14481-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Golf Participacoes e Investimentos Imobiliarios LTDA**

CNPJ: **32.129.155/0001-19**

QND 1

Número: S/N

Bairro: Taguatinga Norte
(Taguatinga)

CEP: 72120-010

Cidade: Brasília

UF: DF

Complemento:

E-Mail: **FINANCEIRO@TRKIMOVEIS.COM.BR**

Fone: (61)32472700

Contrato:

Celebrado em: 28/05/2024

Valor Obra/Serviço R\$:

Fim em: 28/05/2026

700.000,00

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do(a) Profissional: 28/05/2024

Data de Fim das Atividades do(a) Profissional: 28/05/2026

Coordenadas Geográficas:
-15.803403047351239,-47.90149174175983

Finalidade: **Outro**

Código/Obra pública:

Proprietário(a): **Golf Participacoes e Investimentos Imobiliarios LTDA**

CNPJ: **32.129.155/0001-19**

E-Mail: **FINANCEIRO@TRKIMOVEIS.COM.BR**

Fone: (61) 32472700

1º Endereço

Residencial GOLF, DF-140

Número: -

Bairro: Setor Habitacional Tororo

CEP: 71684-590

Complemento: Matrícula nº 25978 e 26.223, 2º Ofício Registro de Imóveis

Cidade: Brasília - DF

4. Atividade Técnica

Coordenação

Quantidade Unidade

Projeto de instalações elétricas em baixa tensão

6,0359 hectare

Projeto de aterramento elétrico

6,0359 hectare

Projeto de sistemas de drenagem para obras civis

6,0359 hectare

Execução de serviço técnico de levantamento topográfico

6,0359 hectare

Estudo de controle ambiental

6,0359 hectare

Projeto de infraestrutura para vias urbanas

6,0359 hectare

Projeto de pavimentação

6,0359 hectare

Projeto de sistema de abastecimento de água

6,0359 hectare

Projeto de sistema de esgoto/resíduos líquidos

6,0359 hectare

Estudo de diagnóstico e caracterização ambiental

6,0359 hectare

Projeto de concepção de elemento urbanístico

6,0359 hectare

Projeto de sistema de abastecimento de água captação superficial de água

6,0359 hectare

Projeto de obras de terra terraplenagem

6,0359 hectare

Elaboração

Quantidade Unidade

Projeto de aterramento elétrico

6,0359 hectare

Projeto de sistemas de drenagem para obras civis

6,0359 hectare

Execução de serviço técnico de levantamento topográfico

6,0359 hectare

Projeto de sistema de abastecimento de água captação superficial de água

6,0359 hectare

Projeto de instalações elétricas em baixa tensão

6,0359 hectare

Projeto de infraestrutura para vias urbanas

6,0359 hectare

Projeto de sistema de abastecimento de água

6,0359 hectare

Projeto de obras de terra terraplenagem

6,0359 hectare

Estudo de controle ambiental

6,0359 hectare

Projeto de concepção de elemento urbanístico

6,0359 hectare

Estudo de estudos ambientais

6,0359 hectare

Estudo de diagnóstico e caracterização ambiental

6,0359

hectare

Projeto de pavimentação

6,0359

hectare

*Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder à baixa desta ART.***5. Observações**

Cood. e Elab. de Levantamento Topográfico, Licenciamento Ambiental, Projetos Executivos de Urbanismo, Energia Elétrica (Distribuição e Iluminação), Laudo de Avaliação de Gleba, Compensação Ambiental, Planilha Grau de Impacto conforme INs do IBRAM.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional_____
Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atender às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, no Decreto nº 5.296/2004 e na Lei nº 13.146/2015, atendendo todos os critérios exigidos.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por
THALES THIAGO SOUSA SILVA, 22706/D-DF,
em 16/06/2025, conforme horário oficial de
Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do
[Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

Golf Participacoes e Investimentos Imobiliarios LTDA CNPJ:
32.129.155/0001-19

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.creadf.org.br
atendimento@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 271,47

Registrada em: 16/06/2025

Valor Pago: R\$ 271,47

Nosso Número/Baixa: 0125045622



Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: LAIS BARBOSA DO NASCIMENTO

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 055.XXX.XXX-93

Nº do Registro: 00A1871846

1.1 Empresa ContratadaRazão Social: TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL
LTDA

Período de Responsabilidade Técnica: 03/05/2024 - sem data fim

CNPJ: 35.XXX.XXX/0001-63

Nº Registro: PJ526031

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI15283518I00CT001

Data de Cadastro: 21/02/2025

Data de Registro: 21/02/2025

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: INICIAL

Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$125,40

Boleto nº 21817889

Pago em: 21/02/2025

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE**3.1 Serviço 001**

Contratante: TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Valor do Serviço/Honorários: R\$0,00

CPF/CNPJ: 35.XXX.XXX/0001-63

Data de Início: 21/02/2025

Data de Previsão de Término: 28/08/2026

3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil

Tipo Logradouro: CONDOMÍNIO

Logradouro: DF 140 KM 11

Bairro: SETOR HABITACIONAL JARDIM BOTÂNICO

CEP: 71681990

Nº: SN

Complemento:

Cidade/UF: BRASÍLIA /DF

3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.8.3 - Projeto urbanístico

Quantidade: 6,03

Unidade: hectare

3.1.3 Tipologia

Tipologia: Habitacional Multifamiliar ou Conjunto Habitacional

3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

Projeto de parcelamento de solo urbano destinado ao **Residencial Golf** - Região Administrativa do Jardim Botânico, área de 6,0359ha, do imóvel de matrículas nº 26.223 e 25.978 do 2º CRI/DF.



3.1.5 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI15283518I00CT001	TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL	INICIAL	21/02/2025

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista LAIS BARBOSA DO NASCIMENTO, registro CAU nº 00A1871846, na data e hora: 2025-02-21 11:51:07, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**).



11.2 LAUDOS GEOTÉCNICOS E ENSAIOS

Estudos Geotécnicos – Sondagens e Ensaaios

Cond. Golf

SH Tororó

BRASÍLIA – DF

JULHO – 2025

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1: Área das sondagens e ensaios – Golf.	6
Figura 2: Representação esquemática de um ensaio de SPT.	9
Figura 3: Representação de alguns tipos de trado.	11
Figura 4: Esquema de realização do ensaio de cisalhamento direto.	15
Figura 5: Gráfico tensão normal x tensão cisalhante obtida pelo ensaio de cisalhamento direto.	15
Figura 6: Esquema de realização do ensaio edométrico.	17
Figura 7: Curva de distribuição granulométrica - exemplo.	18
Figura 8: Ensaio de sedimentação.	19
Figura 9: Limites de consistência.	21
Figura 10: Aparelho de Casagrande.	22
Figura 11: Amostra antes e depois do ensaio.	23
Figura 12: Gráfico para a determinação do LL.	23
Figura 13: Ensaio de Limite de Plasticidade.	24
Figura 14: Curva de Pressão – Penetração, ensaio ISC.	26

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1: Estados de compacidade e de consistência dos solos, segundo a NBR 6.484 / 2020.	9
Tabela 2: Resumo dos resultados das sondagens SPT.	28
Tabela 3: Estado de Compacidade e Consistência	28
Tabela 4: Coesão dos Solos Argilosos, segundo Alonso (1983).....	29
Tabela 5: Ângulo de Atrito para Solos Arenosos, segundo Alonso (1983).....	29
Tabela 6: Relação entre a taxa de percolação e a taxa máxima de aplicação diária.	32
Tabela 7: Resultados obtidos no ensaio de cisalhamento direto – Ponto 07.	34
Tabela 8: Resultados obtidos no ensaio de cisalhamento direto – Ponto 08.	34
Tabela 9: Classificação de colapsividade de Jennings e Knights.....	36
Tabela 10: Resumo dos resultados obtidos nos ensaios de caracterização do subleito.	38

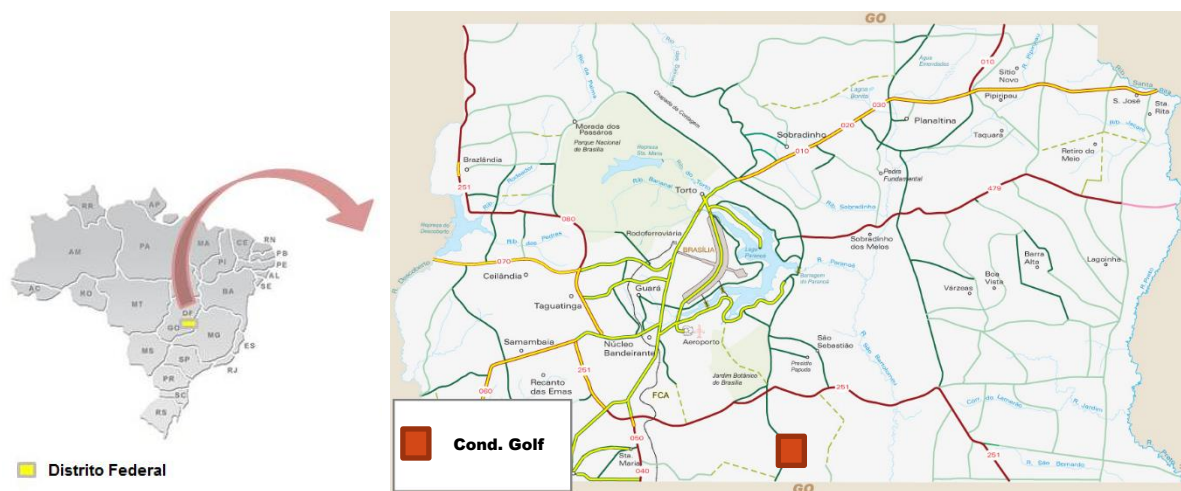
SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	5
2	SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS	7
2.1	Metodologia	8
2.1.1	Sondagem a Percussão (Ensaio de SPT)	8
2.1.2	Sondagem a Trado	11
2.1.3	Ensaio de Infiltração	12
2.1.4	Ensaio de Cisalhamento Direto	14
2.1.5	Ensaio de Colapsividade	15
2.1.6	Ensaio de Caracterização, Compactação e CBR	17
3	RESULTADOS	27
3.1	Resultado da Sondagem à Percussão (SPT)	27
3.2	Resultado das Sondagens a Trado - Trincheira	31
3.3	Resultado do Ensaio de Infiltração	32
3.4	Resultado dos Ensaio de Cisalhamento Direto	34
3.5	Resultado dos Ensaio de Colapsividade	36
3.6	Resultado dos Ensaio de Caracterização	37
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
5	REFERÊNCIAS	40
6	ANEXOS	40

1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O presente relatório apresenta os estudos de geotecnia realizados na área do condomínio Golf, localizado no SH Tororó, Brasília/DF, destinados ao embasamento dos projetos de drenagem pluvial e pavimentação. A localização no Distrito Federal da área de estudo pode ser observada no Mapa de Situação apresentado abaixo.

Mapa de Situação – Cond. Golf



A seguir, na Figura 1, podemos visualizar de forma mais precisa, por meio de imagem retirada do *software* Google Earth Pro, a área objeto de estudo e os pontos de sondagens e ensaios.



Figura 1: Área das sondagens e ensaios – Golf.

2 SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS

Este estudo tem por objetivo a investigação do solo, de tal forma que se obtenham as informações necessárias para a caracterização das obras de engenharia que sobre ele se apoiam, verificando as interferências ocasionadas pelas mesmas no local de implantação. Em outras palavras, as investigações geotécnicas são fundamentais para o dimensionamento e a análise da interação solo-estrutura de dispositivos de drenagem pluvial, obras de arte especiais, obras de contenção, etc., existentes no projeto.

Os estudos geotécnicos desta etapa consistiram na execução dos seguintes ensaios e sondagens na área da rede de drenagem e vias do parcelamento:

- 7 Sondagens a trado (ST) até 5,00 metros ou impenetrável ao trado – Pontos 01 a 07;
- 2 Escavações/fechamento de trincheira para preparação e coleta de amostra indeformada (Pontos 07 e 08);
- 2 Ensaios de cisalhamento direto, com execução de 3 pontos de tensão para determinação da envoltória de tensões (Pontos 07 e 08);
- 1 ensaio de infiltração (Ponto 07);
- 4 ensaios de adensamento unidimensional do solo (2 na condição natural do solo e 2 na condição inundada) para determinação do Potencial de Colapso (PC), (Pontos 07 e 08);
- 3 Sondagens a percussão (Pontos 07 a 09);
- 6 Conjuntos de ensaios de: compactação, CBR, expansão, granulometria por peneiramento, limites de liquidez e plasticidade, realizados na amostra deformada coletada nos Pontos 01 a 06.

2.1 Metodologia

2.1.1 Sondagem a Percussão (Ensaio de SPT)

A sondagem a percussão ("Standard Penetration Test" - SPT), conhecida também como Teste de Penetração Padrão é muito usada para conhecer o subsolo, fornecendo subsídios indispensáveis para escolher o tipo de fundação. Consiste em um estudo geotécnico de campo que permite visualizar as características físicas do perfil do terreno por meio de amostras deformadas coletadas em diversas profundidades. Além disso, ela também permite medir a resistência a penetração do solo na medida em que as camadas são perfuradas e identificação do lençol freático.

As diretrizes para a execução de sondagens são regidas pela NBR 6484, "Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento".

A sua execução consiste na montagem de um tripé, que tem na sua parte superior uma roldana acoplada. O conjunto, tripé, roldana e cordas, auxiliam no levantamento de peso de 65 kg (martelo), que depois cai em queda livre de uma altura de 75 cm para fazer penetrar o amostrador padrão no solo. A Figura 2, mostra de forma esquemática a montagem do equipamento.

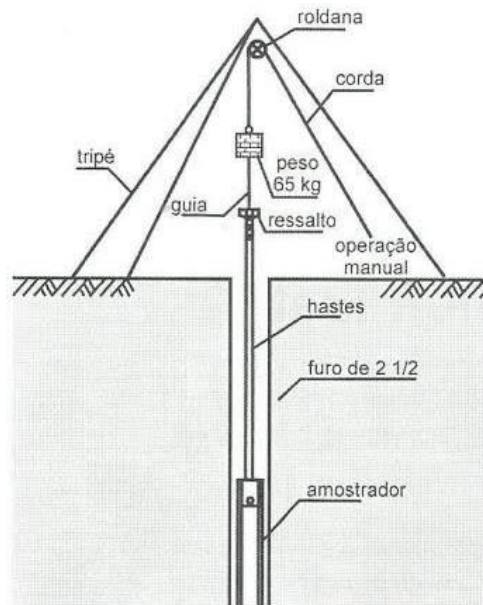


Figura 2: Representação esquemática de um ensaio de SPT.

O ensaio de SPT é executado a cada metro ou na transição de cada camada. O Número de Golpes (N) foi determinado para se fazer penetrar 30 cm do Barrilete Amostrador, após uma penetração inicial de 15 cm. Valores de penetração diferentes de 30 cm estão indicados nos laudos de sondagem. Os dados do Barrilete Amostrador e do Pilão estão especificados nos laudos.

Quando retirado o amostrador do furo, é recolhida e acondicionada uma amostra extraída do “bico” do amostrador. Quando observada mudança de tipo de solo ao longo do amostrador, a parte que as caracteriza também deve ser armazenada e identificada. As amostras extraídas são referenciadas em relação à superfície do terreno, conforme laudos anexos. Elas são classificadas e mantidas em laboratório por um período de 30 dias. A Classificação tátil-visual indica o tipo de solo, a cor, a plasticidade, a umidade aproximada, o índice de consistência para solos argilosos, siltosos e silte argiloso, ou seja, para aqueles que apresentam plasticidade, e o grau de compactidade para solos arenosos e silte arenosos, ou seja, para aqueles não plásticos. A seguir apresenta-se os estados de compactidade e consistência, de acordo com a Norma NBR 6484/2020.

Tabela 1: Estados de compactidade e de consistência dos solos, segundo a NBR 6.484 / 2020.

Solo	Índice de resistência à penetração (N)	Designação ⁽¹⁾
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Medianamente compacta (o)
	19 a 40	Compacta (o)
	> 40	Muito compacta (o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	20 a 30	Muito Rija (o)
	> 30	Dura (o)
(1) As expressões empregadas para a classificação da compactidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compactidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.		

Conforme descrito acima, a sondagem avança em profundidade, medindo-se a resistência do solo a cada metro e retirando-se do amostrador, as amostras do tipo de solo atravessado.

De suma importância para o projeto e execução de uma obra é a determinação do nível d'água. Quando ocorrer, interrompe-se o trabalho e anota-se a sua profundidade.

2.1.2 Sondagem a Trado

A Sondagem a Trado, NBR-9603 – é uma investigação geológico/geotécnica, realizada dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno. Introduzido o trado na superfície e submetendo-se manualmente a movimentos circulares contínuos, as lâminas cortantes escavam o solo e coletam no interior do amostrador as amostras deformadas de metro em metro para caracterização geológica e detecção de nível d'água.

As amostras foram organizadas por furo de sondagem e durante a realização da sondagem, os solos de uma mesma camada foram empilhados sobre lona plástica para evitar contaminação.

Esse método de investigação do solo utiliza como instrumento o trado, que podem ser espiralados (trado helicoidal ou espiralado) ou convexos (trado concha), conforme Figura 3 e demais componentes, de acordo com lista abaixo.

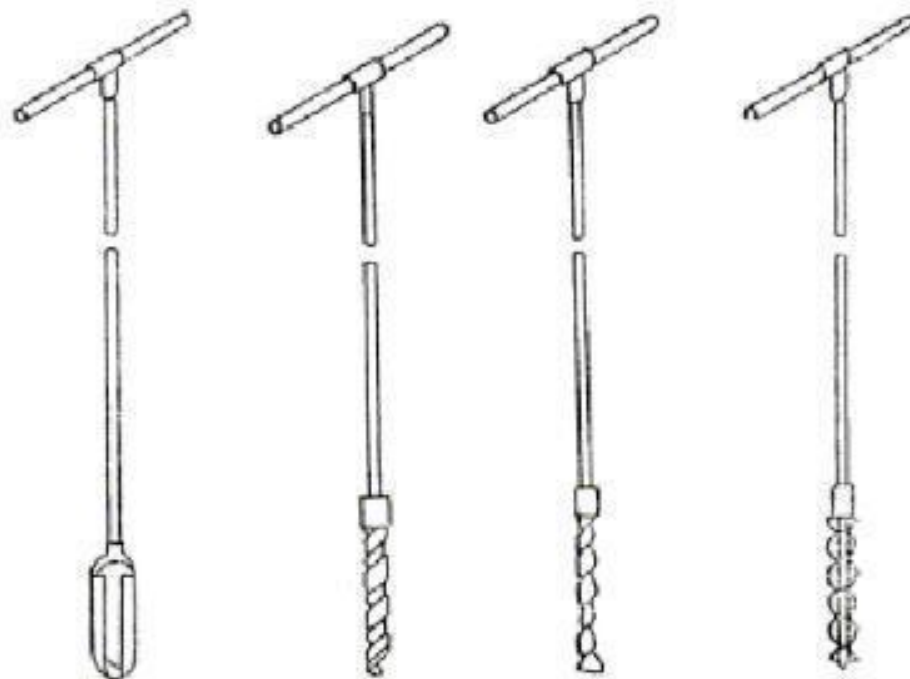


Figura 3: Representação de alguns tipos de trado.

Pela figura acima podemos observar da esquerda para a direita, um trado cavadeira, um trado torcido e dois trados helicoidais.

A aparelhagem utilizada para a execução da sondagem a trado é composta basicamente de:

- Cavadeira simples;
- Cavadeira Articulada;
- Pá;
- Picareta;
- Trado cavadeira 8”;
- Cruzetas, hastes e luvas de aço 25 mm;
- Chaves de grifo;
- Medidor de nível d’água;
- Trena 5m;
- Sacos plásticos e de lona;
- Etiquetas para identificação.

2.1.3 Ensaio de Infiltração

O ensaio de infiltração é utilizado para a determinação da taxa de infiltração do solo e sua utilidade está relacionada aos estudos realizados na etapa de elaboração dos projetos de drenagem e de estabilidade de taludes da obra. No presente estudo, os procedimentos adotados para a determinação deste coeficiente foi baseado em orientações do anexo A da NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Para a execução do ensaio, utiliza-se os seguintes equipamentos:

- Relógio;
- Cronômetro;
- Régua;

- Água em abundância;
- Trado com $\varnothing$ 150 mm;
- Brita;
- Dispositivo para medição do nível d'água no ensaio.

Para a realização do ensaio, primeiro deve-se realizar um furo com o auxílio do trado até que se chegue na profundidade a ser investigada. Após a execução do furo, coloca-se uma camada de 5,00 cm de brita no fundo do furo e satura-se o solo. Concluída a etapa de saturação, parte-se para a etapa de medição, que consiste em determinar o abaixamento de um nível d'água de 15,00 cm em 30 minutos, até que a diferença entre as últimas 3 leituras não seja superior a 1,5 cm. Caso toda a água percole em um intervalo menor que 30 min, deve-se reduzir o intervalo de tempo para 10 min e realizar 6 medições, sendo a última medição a utilizada para o cálculo do coeficiente de percolação (k). O cálculo do k é simples e pode ser feito pela seguinte equação:

$$K = \frac{\Delta t}{\Delta h}$$

Em que:

- Δt é a variação do tempo da leitura;
- Δh é o abaixamento do nível d'água no ensaio;

Este procedimento foi realizado em um pontos distribuído na área da bacia de drenagem e em diferentes profundidades. O valor final de k é determinado pela seguinte equação:

$$K_{\text{média}} = \frac{\sum (K_i \times H_i)}{\sum (H_i)}$$

Em que:

- K_i é a taxa da camada i;
- H_i é a altura da camada i.

A unidade de medida do resultado é apresentada em min/cm. Com base no valor de k e utilizando a Tabela A.1 da norma NBR 13969, é possível determinar o valor da taxa máxima de aplicação diária, em $\text{m}^3/\text{m.dia}$.

2.1.4 Ensaio de Cisalhamento Direto

O ensaio de cisalhamento direto visa determinar aproximadamente a resistência máxima ao cisalhamento das partículas do solo em uma dada tensão aplicada em seu plano normal. Neste estudo, os procedimentos adotados seguiram as diretrizes da norma ASTM D3080 – Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions. Desta forma, o par de tensões normal e cisalhante aplicadas ao corpo de prova nos permite a obtenção de um ponto sobre a envoltória de tensões do solo. Assim, com a repetição do ensaio em mais dois estados de tensão normal distintos, pode-se traçar uma reta interpolando os três pontos obtidos e, conseqüentemente, obter os valores de coesão e ângulo de atrito do solo.

Os procedimentos para a obtenção do valor de tensão cisalhante máxima do solo consiste, primeiramente, na talhagem de uma amostra indeformada de solo para uma caixa metálica de dimensões 5,08 cm x 5,08 cm x 2,00 cm. Em seguida, esta amostra é transferida para uma outra caixa metálica bipartida, permitindo assim o corte lateral da amostra na etapa de cisalhamento da amostra. No entanto, antes da etapa de cisalhamento da amostra é realizado o adensamento do corpo de prova na tensão normal a ser executado o ensaio. A última etapa é o cisalhamento da amostra realizado pelo corte da amostra em uma velocidade constante realizado com o funcionamento de um motor. A tensão resistente ao cisalhamento exercido pela amostra é obtida pela leitura realizada em um anel dinamométrico ou uma célula de carga. A seguir podemos observar um esquema da máquina de cisalhamento direto:

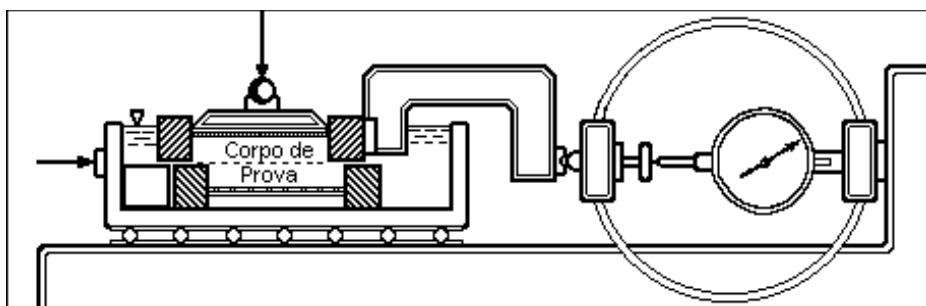


Figura 4: Esquema de realização do ensaio de cisalhamento direto.

Os valores de coesão e ângulo de atrito podem ser obtidos pela reta formada pelos pontos obtidos no gráfico de tensão normal x tensão cisalhante. O valor de coesão é o valor em que a reta cruza o eixo das ordenadas e o ângulo de atrito é o ângulo formado pela interseção entre a reta formada e o eixo das abscissas. A importância dos valores de coesão e ângulo de atrito se devem ao fato de que pode-se estimar o valor de resistência ao cisalhamento em um solo pela soma da coesão pela tensão normal multiplicada pela tangente do ângulo de atrito. Esta equação e um exemplo do gráfico obtido pelo ensaio pode ser observado abaixo:

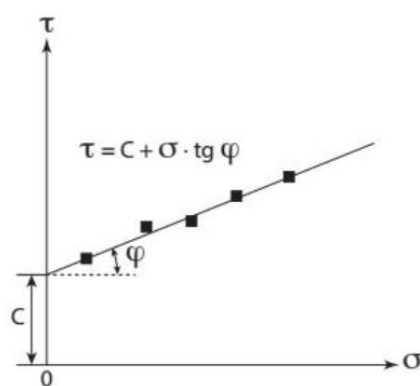


Figura 5: Gráfico tensão normal x tensão cisalhante obtida pelo ensaio de cisalhamento direto.

2.1.5 Ensaio de Colapsividade

O ensaio de colapsividade busca determinar a presença de solos colapsíveis, que são aqueles que sofrem um rearranjo das partículas devido ao aumento da umidade e consequentemente

uma redução de volume – recalque por colapso. Os recalques por colapso podem causar danos à estrutura das edificações, desde os mais simples, como trincas, aos mais problemáticos, como as rachaduras e desabamentos, quando suas fundações estão apoiadas nas camadas superficiais do solo, ou seja, quando são utilizadas fundações diretas.

Os ensaios de laboratório mais comuns para a determinação do potencial de colapso é o ensaio edométrico ou de adensamento lateralmente confinado, podendo ser realizado o ensaio simples ou o duplo. Neste estudo a escolha realizada foi pela execução do ensaio duplo edométrico, pela possibilidade de observação dos potenciais de colapsividade em um maior número de estados de tensão do solo.

Desta forma, a execução do ensaio consiste em realizar dois ensaios edométricos, um em condições naturais do solo e outro em condições em que o solo se encontre saturado. O potencial de colapso é determinado pela diferença de deformações em um dado estado de tensão.

Por sua vez, o ensaio edométrico foi realizado moldando-se uma amostra indeformada de solo em um cilindro, que posteriormente é acoplado na máquina de adensamento e submetido a carregamentos até que a amostra se encontre 100% adensada para aquela carga. A aplicação das cargas na amostra faz com que esta se adense e altere seu índice de vazios (e), tendo como resultado do ensaio um gráfico dos valores obtidos dos índices de vazios após o adensamento em função das tensões aplicadas na amostra, em escala logarítmica. Na figura a seguir podemos observar um esquema da máquina de adensamento.

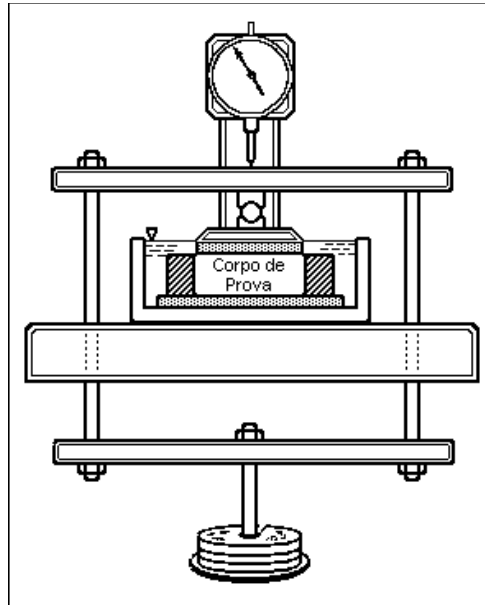


Figura 6: Esquema de realização do ensaio edométrico.

Após a realização do ensaio nas duas condições, natural e saturada, podemos determinar o Potencial de Colapso (PC), por meio da seguinte equação, utilizada por Vargas, 1978:

$$PC = \frac{\Delta e}{1 + e_0} \times 100$$

Em que:

- PC é o potencial de colapso da amostra para uma dada tensão;
- Δe é a variação do índice de vazios devido ao colapso;
- e_0 é o valor do índice de vazios da amostrada natural para uma dada tensão.

2.1.6 Ensaios de Caracterização, Compactação e CBR

a) Análise granulométrica:

A análise granulométrica é um método utilizado para determinação do tamanho das partículas constituintes do solo. O tamanho das partículas é expresso em porcentagem em relação ao peso seco do material total. São utilizados 2 métodos para identificação do tamanho dos grãos: ensaio de peneiramento e ensaio de sedimentação. O primeiro identifica grãos maiores que 0,0075mm e, o segundo, identifica grãos com diâmetros menores que 0,0075 mm. Neste estudo será utilizada a norma NBR 7181/84 da ABNT.

Após a preparação da amostra, destorroamento, lavagem e secagem da amostra, o ensaio de peneiramento é realizado agitando parte da amostra de solo dentro de um conjunto de peneiras, cujo material retido é pesado. As peneiras têm malha de abertura distintas, em tamanho decrescente. Posteriormente, os valores retidos são repassados para um gráfico, no qual a abscissa é o tamanho da partícula e a ordenada é a porcentagem acumulada em cada peneira. Este gráfico é a chamada curva de distribuição granulométrica (Figura 7).

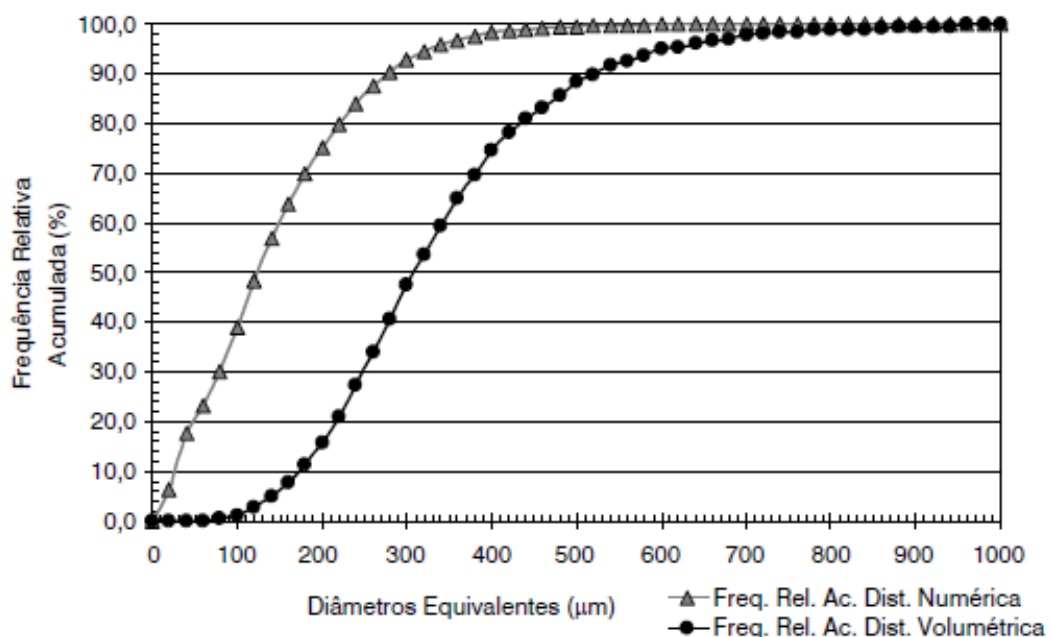


Figura 7: Curva de distribuição granulométrica - exemplo.

Já o ensaio de sedimentação consiste na sedimentação dos grãos de solo na presença da água. É utilizado quando se pretende analisar a granulometria da porção mais fina da massa de solo.

De acordo com Pinto (2006, p. 22), “o método se baseia na *Lei de Stokes*, na qual a velocidade (v) de queda de partículas esféricas num fluido, atinge um valor limite que depende do peso específico do material da esfera (γ_s), do peso específico do fluido (γ_w), da viscosidade do fluido (μ) e do diâmetro da esfera (D), conforme a expressão:”

$$v = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{18 \mu} \times D^2$$

O que se observa em relação à equação apresentada acima é que a velocidade de queda é diretamente proporcional ao quadrado do diâmetro da partícula.

No laboratório, o ensaio é realizado dentro de uma proveta cilíndrica de sedimentação contendo água destilada, no qual se colocam cerca de 70 g de amostra seca em estufa (Figura 8). Usa-se um agente defloculante para facilitar a sedimentação dos grãos. Um densímetro é colocado na suspensão de solo por um tempo t , medido a partir do início da sedimentação e este mede o peso específico do material depositado ao redor do bulbo a uma profundidade L .



Figura 8: Ensaio de sedimentação.

Enquanto as partículas estão em repouso, a densidade é igual ao longo de toda a profundidade do recipiente. No entanto, à medida que o tempo avança, as partículas maiores caem e se pode determinar os diâmetros dessas partículas pela Lei de Stokes. Então, a densidade na parte superior do recipiente diminui. Numa profundidade qualquer, a relação entre a densidade existente e a densidade inicial indica a porcentagem de grãos com diâmetro inferior àqueles determinados anteriormente pela Lei de Stokes.

As densidades de suspensão são determinadas com um densímetro, que também indica a profundidade correspondente. Diversas leituras do densímetro, em intervalos de tempo distintos, determinarão os pontos da curva granulométrica.

b) Índices de consistência

Define-se plasticidade como sendo a propriedade dos solos finos que consiste na maior ou menor capacidade de serem moldados sob certas condições de umidade. Segundo a ABNT/NBR 7250/82, a plasticidade é a propriedade de solos finos, entre largos limites de umidade, de se submeterem a grandes deformações permanentes, sem sofrer ruptura, fissuramento ou variação de volume apreciável.

A influência do teor de umidade nos solos finos pode ser facilmente avaliada pela análise da estrutura destes tipos de solos. As ligações entre as partículas ou grupo de partículas são fortemente dependentes da distância. Portanto, as propriedades de resistência e compressibilidade são influenciadas por variações no arranjo geométrico das partículas. Quanto maior o teor de umidade implica em menor resistência.

A fim de avaliar as propriedades plásticas de solos granulares finos, com presença de minerais argilosos, frente a diferentes teores de umidade, empregam-se os ensaios e índices propostos por *Atterberg* e aprimorados por *Casagrande*. Segundo as teorias iniciais, há teores de umidade limite que foram definidos como limites de consistência ou limites de *Atterberg*.

O termo consistência se refere ao grau de resistência e plasticidade do solo, que dependem das ligações internas entre as partículas do mesmo. Os solos ditos coesivos possuem uma consistência plástica entre certos teores limites de umidade. Abaixo destes teores, eles apresentam uma consistência sólida e acima uma consistência líquida. Pode-se, ainda, distinguir entre os estados de consistência plástica e sólida, uma consistência semi-sólida.

Os teores de umidade correspondentes aos limites de consistência entre sólido e semi-sólido; semi-sólido e plástico; e plástico e líquido são definidos como limite de contração, limite de plasticidade e limite de liquidez.

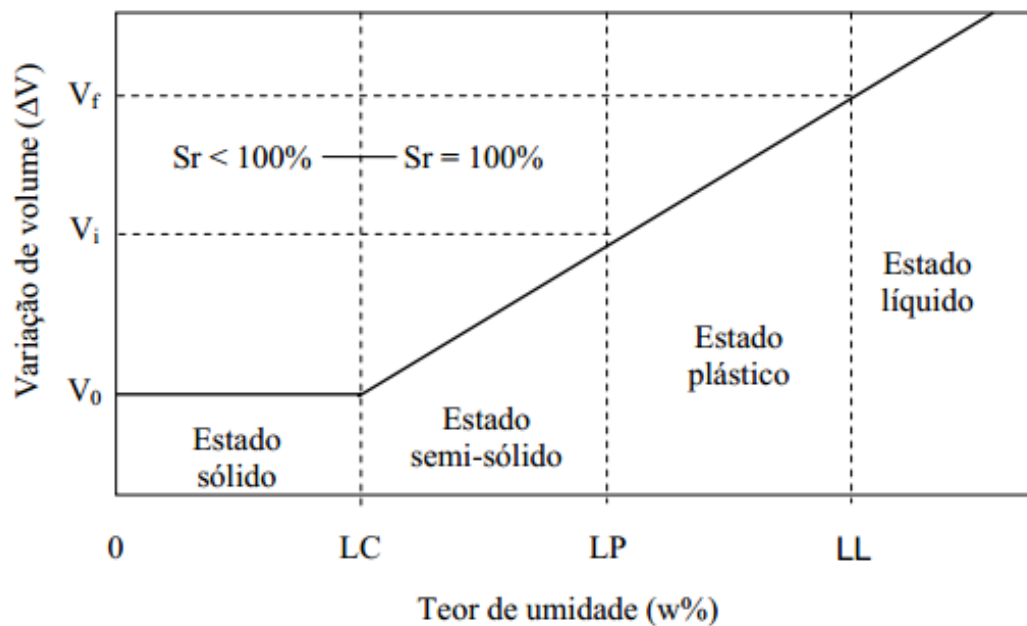


Figura 9: Limites de consistência.

O índice de plasticidade IP , representa, a grosso modo, qual a quantidade de água necessária a acrescentar em um solo para ele passe do estado plástico para o líquido e pode ser definido a partir da expressão abaixo:

$$IP = LL - LP$$

- Limite de Liquidez (LL):

No ensaio de limite de liquidez mede-se, indiretamente, a resistência ao cisalhamento do solo para um dado teor de umidade, através do número de golpes necessários ao deslizamento dos taludes da amostra. O limite de liquidez de um solo, como se comentou anteriormente, é o teor de umidade que separa o estado de consistência líquido do plástico e para o qual o solo apresenta uma pequena resistência ao cisalhamento.

O ensaio utiliza o aparelho de Casagrande, onde tanto o equipamento quanto o procedimento são normalizados (ABNT/NBR 6459/82). O aparelho de Casagrande, é formado por uma base dura (ebonite), uma concha de latão, um sistema de fixação da concha à base e um parafuso excêntrico ligado a uma manivela que movimentada a uma velocidade constante, de duas rotações por segundo, elevará a concha a uma altura padronizada para, na sequência, deixá-la cair sobre a base. Um cinzel (gabarito), com as dimensões mostradas na mesma Figura 10 completa o aparelho.

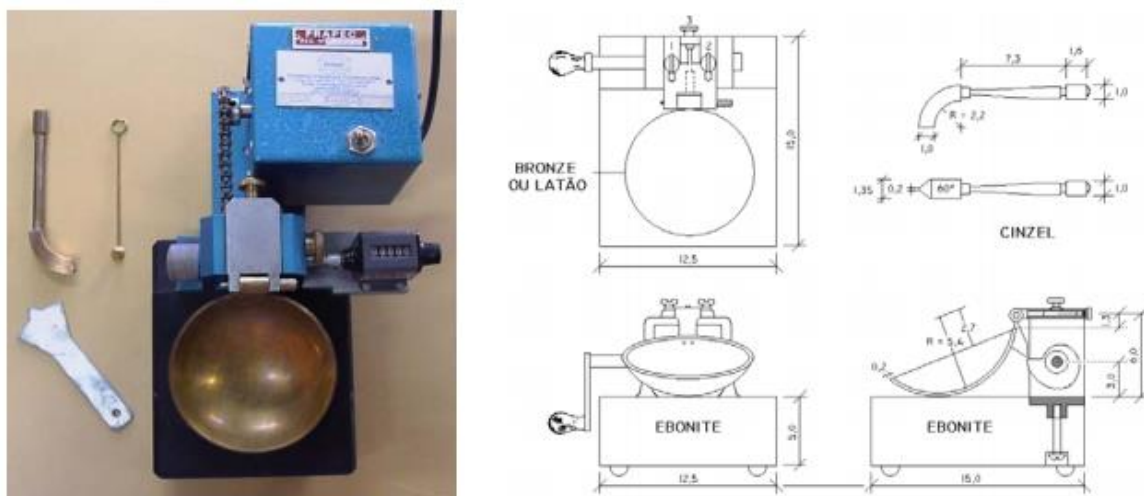


Figura 10: Aparelho de Casagrande.

O solo utilizado no ensaio é a fração que passa na peneira de 0,42mm (# 40) de abertura e uma pasta homogênea deverá ser preparada e colocada na concha; utilizando o cinzel, deverá ser aberta uma ranhura, conforme mostrado na Figura 11. Conforme a concha vai batendo na base, os taludes tendem a escorregar e a abertura na base da ranhura começa a se fechar. O ensaio continua até que os dois lados se juntem, longitudinalmente, por um comprimento igual a 10,0 mm, interrompendo-se o ensaio nesse instante e anotando-se o número de golpes necessários para o fechamento da ranhura, como se observa na Figura 12.

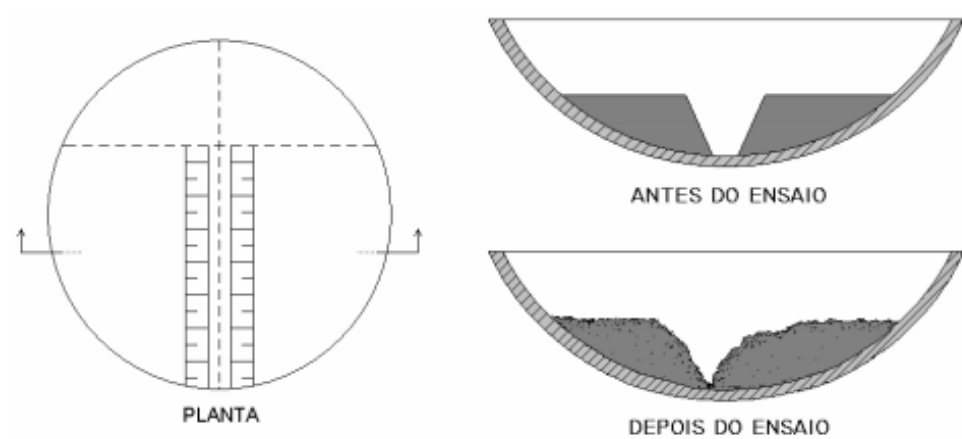


Figura 11: Amostra antes e depois do ensaio.

Retirando-se uma amostra do local onde o solo se uniu determina-se o teor de umidade, obtendo-se assim um par de valores, “teor de umidade x número de golpes”, que definirá um ponto no gráfico de fluência. A repetição deste procedimento para teores de umidade diversos permite construir o gráfico abaixo. Convencionou-se, que no ensaio de Casagrande, o teor de umidade correspondente a 25 golpes, necessários para fechar a ranhura, é o limite de liquidez.

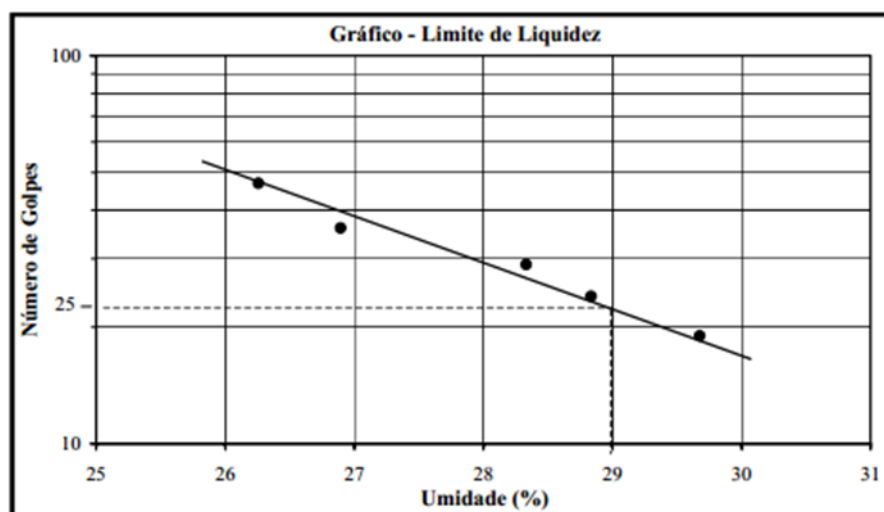


Figura 12: Gráfico para a determinação do LL.

- Limite de Plasticidade (LP):

O limite de plasticidade corresponde a um teor de umidade do solo que, para valores menores do que ele, as propriedades físicas da água não mais se igualam às da água livre. Em outras palavras, é o teor de umidade mínimo, no qual a coesão é pequena para permitir deformação, porém, suficientemente alta para garantir a manutenção da forma adquirida.

O equipamento necessário à realização do ensaio é muito simples; tendo-se, apenas, uma placa de vidro com uma face esmerilhada e um cilindro padrão com 3mm de diâmetro, conforme Figura 13. O ensaio consiste em rolar sobre a face esmerilhada da placa uma amostra de solo com um teor de umidade inicial próximo do limite de liquidez, até que, duas condições sejam, simultaneamente, alcançadas: o rolinho tenha um diâmetro igual ao do cilindro padrão e o aparecimento de fissuras (início da fragmentação). O teor de umidade do rolinho, nesta condição, representa o limite de plasticidade do solo. O ensaio é normalizado pela NBR 7180/82.

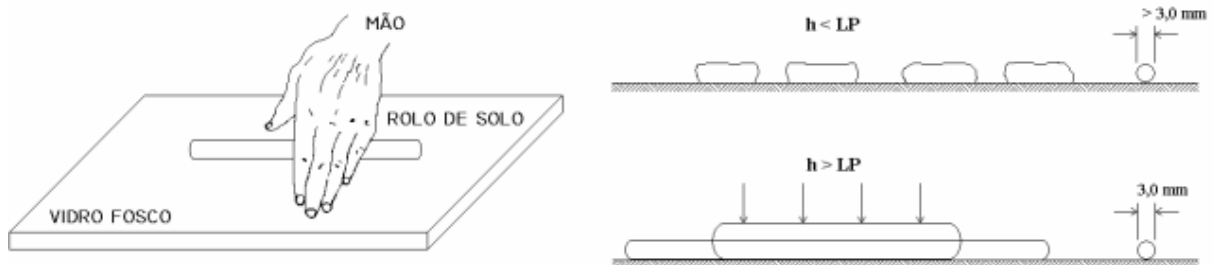


Figura 13: Ensaio de Limite de Plasticidade.

c) Compactação e Índices de Suporte Califórnia (ISC):

A capacidade de suporte de um solo compactado pode ser medida através do método do índice de suporte, o “Índice de Suporte Califórnia - ISC” (do inglês California Bearing Ratio - CBR), idealizado pelo engenheiro O. J. Porter, em 1939, no estado da Califórnia - USA. Neste

estudo, os procedimentos adotados seguiram as diretrizes da norma NBR 9895 – Índice de Suporte Califórnia.

O ensaio consiste na determinação da relação entre a pressão necessária para produzir uma penetração de um pistão num corpo de prova de solo, e a pressão necessária para produzir a mesma penetração numa mistura padrão de brita estabilizada granulometricamente. Essa relação é expressa em porcentagem. O ensaio pode ser realizado moldando-se corpos de prova para o ensaio de compactação (em teores de umidade crescentes), com posterior ensaio de penetração desses mesmos corpos de prova, obtendo-se simultaneamente os parâmetros de compactação e os valores do ISC.

Usa-se um cilindro grande de diâmetro igual a 152 mm; altura total de 177,8 mm; disco espaçador com altura = 50,8 mm; altura efetiva de 127 mm.

Procedimento para o ensaio de moldagem de um corpo de prova (CP):

- Moldagem do corpo de prova será realizada por meio de compactação em 5 camadas, sendo moldado 5 corpos de prova para obtenção da curva de peso específico seco x umidade. Após a homogeneização de cada amostra deve ser retirada amostras do solo, para determinação do teor de umidade em que foi realizada a compactação; terminada a compactação, retirar o colar, rasar a amostra pela borda superior do cilindro de compactação, retirar a base circular e o disco espaçador e pesar o conjunto cilindro mais amostra compactada;
- Determinação da expansão: o cilindro contendo a amostra compactada deve ser fixado à base circular, deixando-se o espaço deixado pelo disco espaçador na parte superior; colocar sobrecarga; adaptar tripé com extensômetro; imergir o conjunto em água, por quatro dias; nível da água deve ficar 1 cm acima do bordo superior do cilindro; o extensômetro e a haste do disco perfurado devem ser ajustados de tal maneira que a leitura inicial seja de 1,00 mm, para que possa ser acusada retração, caso ocorra; após 4 dias, realizar a leitura final da expansão;

Procedimento para o ensaio de penetração:

- Recolocar os anéis de sobrecarga no cilindro contendo o corpo de prova;

- Levar o conjunto para o prato da prensa e centralizar, de modo que o eixo da prensa caia perfeitamente no centro dos orifícios dos anéis de sobrecarga;
- Deslocar o pistão e o prato da prensa, de modo que a ponta do pistão toque a superfície do corpo de prova e faça sobre este uma pressão equivalente à carga total de 5 Kgf;
- Ajustar o extensômetro para medida do deslocamento, com leitura inicial igual a zero e mantendo-se a haste do extensômetro na vertical;
- Realizar a penetração com velocidade de 1,25 mm/min;
- Efetuar leituras de deformação do anel, que forneçam as cargas correspondentes às penetrações de 0,63; 1,25; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 mm;

Curva de penetração: com os valores de carga e penetração, pode-se traçar uma curva, colocando-se no eixo das ordenadas os valores de carga (kgf) e no eixo das abscissas, os valores de penetração (mm), Figura 14.

Curva Pressão - Penetração

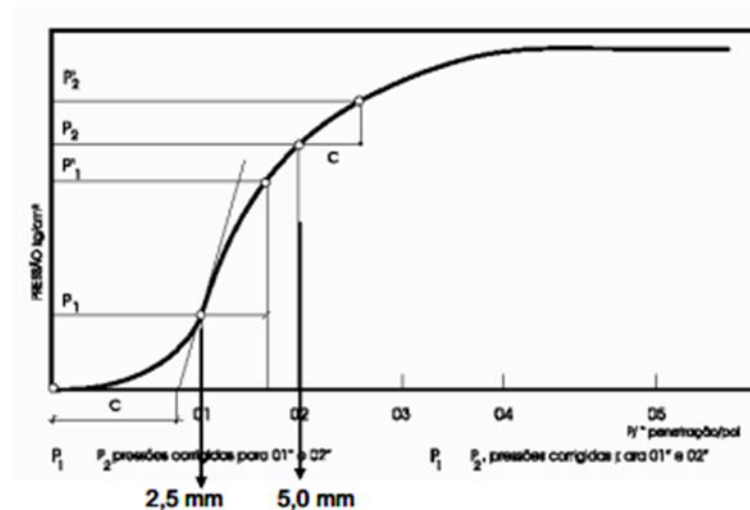


Figura 14: Curva de Pressão – Penetração, ensaio ISC.

O ISC é calculado, em porcentagem, para cada corpo de prova, da seguinte forma:

$$ISC = \frac{\textit{pressão calculada ou pressão corrigida}}{\textit{pressão padrão}}$$

Adota-se para o índice ISC o maior dos valores obtidos para as penetrações de 0,1" (2,5 mm) e 0,2" (5,0 mm).

3 RESULTADOS

A seguir traremos um resumo dos resultados encontrados em cada tipo de ensaio realizado, informando os principais detalhes observados, como presença de nível d'água, profundidade que se atingiu o impenetrável, coeficientes obtidos nos ensaios e outras características importantes.

3.1 Resultado da Sondagem à Percussão (SPT)

Para a campanha de sondagem à percussão, foram realizadas 3 sondagens a percussão, localizadas nos Ponto 07 a 09. Ressaltamos que na sondagem SPT, o término da sondagem se dá quando o número de golpes necessários para penetrar um intervalo de 15 cm do amostrador padrão é maior do que 30.

Constatamos que as sondagens apresentaram resistência crescente à medida em que o furo avançava em profundidade. A profundidade impenetrável ao equipamento de SPT foi encontrada variando entre as profundidades de 5,41 m e 9,43 m.

O nível d'água foi observado em todos os pontos de sondagem, variando entre as profundidades de 1,21 m e de 2,06 m.

A seguir, na Tabela 2, podemos observar um resumo dos resultados obtidos na sondagem.

Tabela 2: Resumo dos resultados das sondagens SPT.

Ponto	Impenetrável ao Equipamento de SPT (m)	NA (m)	Coordenadas	
			X	Y
SPT 07	5,41	1,21	200355.00 m E	8227370.00 m S
SPT 08	8,35	1,62	200385.00 m E	8227416.00 m S
SPT 09	9,43	2,06	200323.00 m E	8227451.00 m S

Para a classificação das amostras em relação à sua compacidade/consistência foi utilizada a Tabela 3, conforme Anexo A da NBR 6484/20.

Tabela 3: Estado de Compacidade e Consistência

Solo	Índice de Resistência à Penetração (N)	Designação
Areias e siltes arenosos	< 5	FOFO(A)
	5 a 8	POUCO COMPACTO(A)
	9 a 18	MEDIANAMENTE COMPACTO(A)
	19 a 40	COMPACTO(A)
	> 40	MUITO COMPACTO(A)
Argilas e siltes argilosos	< 3	MUITO MOLE
	3 a 5	MOLE
	6 a 10	MÉDIO(A)
	11 a 19	RIJO(A)
	20 a 30	MUITO RIJO(A)
	> 30	DURO(A)

Na Tabela 4 temos a estimativa de coesão em solos argilosos, segundo Alonso (1983).

Tabela 4: Coesão dos Solos Argilosos, segundo Alonso (1983).

Argilas	Nspt	C (KPa)
Muito Mole	< 2	< 10
Mole	2 a 4	10 a 25
Média	4 a 8	25 a 50
Rija	8 a 15	50 a 100
Muito Rija	15 a 30	100 a 200
Dura	>30	>200

Na Tabela 5, para solos arenosos, temos as seguintes estimativas de ângulos de atrito, segundo Alonso (1983).

Tabela 5: Ângulo de Atrito para Solos Arenosos, segundo Alonso (1983).

Areia	Compacidade Relativa, Dr	Nspt	$\varphi(^{\circ})$
Fofa	< 0,2	< 4	< 30
Pouco Compacta	0,2 a 0,4	4 a 10	30 a 35

Areia	Compacidade Relativa, Dr	Nspt	$\varphi(^{\circ})$
Medianamente Compacta	0,4 a 0,6	10 a 30	35 a 40
Compacta	0,6 a 0,8	30 a 50	40 a 45
Muito Compacta	>0,8	>50	>45

3.2 Resultado das Sondagens a Trado - Trincheira

Para a realização dos ensaios de cisalhamento direto e adensamentos, foi necessária a escavação e fechamento de trincheira, localizada na área da bacia de detenção. Além da amostra indeformada coletada na trincheira, também foram realizadas sondagens a trado (ST) com as profundidades até o impenetrável ao trado para determinação da estratigrafia do terreno.

O Boletim de Sondagem em anexo apresenta a classificação tátil visual, identificação de nível d'água, se encontrado, ou de material impenetrável ao trado e a alavanca de cada sondagem a trado realizada.

A caracterização tátil visual descritiva constante do Boletim de Sondagem mostra que o material do terreno encontrado nas sondagens é composto por uma camada vegetal inicial, seguida de material majoritariamente argiloso. Em alguns pontos foram encontrados materiais mais arenosos e com pedregulho após esse material de material majoritariamente argiloso. Além disso, em alguns dos pontos de sondagem foi possível verificar a profundidade no nível d'água no solo, variando entre 1,32 m e 2,25 m.

3.3 Resultado do Ensaio de Infiltração

Para a realização do ensaio de infiltração o solo foi saturado até que as leituras estivessem constantes. Os pontos dos ensaios de infiltração foram localizados na área da bacia de drenagem. Durante a realização do ensaios, foi observado que o nível d'água de 15,0 cm não percolou completamente no intervalo inicial de 30 minutos em todos os pontos de leitura. Portanto, o intervalo de leitura foi mantido em 30 minutos, realizando-se três leituras consecutivas e utilizando como valor final o resultado da última leitura.

As profundidades ensaiadas foram de 0,5m, 1,0m e 1,5 m, no ponto 07.

O resultado do ensaio de infiltração para a bacia mostrou que o solo apresentou valores de estabilização da **taxa de infiltração** variando entre 526,3 min/m e 731,7 min/m, com média ponderada de **608,0 min/m**.

A mesma norma utilizada para a execução dos ensaios estabelece uma tabela para conversão dos valores de taxa de percolação, em min/m, para taxa máxima de aplicação diária, em $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$, para o dimensionamento de sumidouros. Observamos na Tabela 6 os valores de conversão destas unidades.

Tabela 6: Relação entre a taxa de percolação e a taxa máxima de aplicação diária.

Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária ($\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$)	Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária ($\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$)
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

Como os valores obtidos de taxa de percolação encaixam-se entre os valores tabelados, utilizou-se o *software* Excel para elaboração de uma curva de tendência para os valores desta tabela. Como resultados, obteve-se a equação para esta curva de tendência, com valor de $y =$

$1,3611 * X^{-0,513}$, e valor de $R^2 = 0,998$. Por meio desta equação, foi possível obter o valor de **taxa máxima de aplicação diária de 0,051 m³/m².dia.**

3.4 Resultado dos Ensaio de Cisalhamento Direto

Os ensaios de cisalhamento direto foram realizados com as amostras indeformadas retiradas na área da bacia de drenagem. A seguir, apresentaremos os resultados referentes aos pontos de tensão cisalhante obtidos em cada ensaio e os resultado de coesão e ângulo de atrito obtidos. Para a obtenção destes valores, foram utilizadas tensões normais de 50, 100 e 200 kPa e as amostras ensaiadas na condição inundada.

Tabela 7: Resultados obtidos no ensaio de cisalhamento direto – Ponto 07.

Ponto 07	
MÁXIMAS TENSÕES DE CISALHAMENTO OBTIDAS	
TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CISALHANETE (kgf/cm ²)
0,50	0,418
1,00	0,591
2,00	1,221
Coeficientes	
Coesão - c (kgf/cm ²)	0,10
Ângulo de Atrito - ϕ (°)	28,74

Assim, com os pares de tensão normal x tensão cisalhante, foi possível trazer a curva de tensões para a amostra ensaiada e determinar os valores de coesão (10 kPa) e ângulo de atrito (28,7°) para o **ponto 07**.

Tabela 8: Resultados obtidos no ensaio de cisalhamento direto – Ponto 08.

Ponto 08	
MÁXIMAS TENSÕES DE CISALHAMENTO OBTIDAS	
TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CISALHANETE (kgf/cm ²)
0,50	0,506
1,00	0,796
2,00	1,437
Coeficientes	
Coesão - c (kgf/cm ²)	0,19
Ângulo de Atrito - ϕ (°)	31,96

Assim, com os pares de tensão normal x tensão cisalhante, foi possível trazer a curva de tensões para a amostra ensaiada e determinar os valores de coesão (19 kPa) e ângulo de atrito (32,0°) para o **ponto 08**.

3.5 Resultado dos Ensaio de Colapsividade

Os resultados de colapsividade foram analisados de acordo com a equação exposta no capítulo de metodologia deste ensaio. Vargas (1978), para identificar o comportamento colapsível dos solos, considera que um solo é colapsível quando o valor de PC para uma determinada tensão for maior que 2%, enquanto Jennings e Kinght classificam o grau de colapsividade do material de acordo com a magnitude do Potencial de Colapso para uma tensão de 200 kPa, como pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9: Classificação de colapsividade de Jennings e Knights.

Potencial de Colapso (PC)	Classificação
$0 < PC < 1$	Não apresenta problemas para obras de engenharia
$1 < PC < 5$	Problema moderado
$5 < PC < 10$	Problemático
$10 < PC < 20$	Problema grave
$0 < PC < 1$	Problema muito grave

Desta forma, adotamos ambos os critérios para classificar a colapsividade da amostra ensaiada, como pode ser visto nos resultados dos ensaios em anexo.

Os resultados dos ensaios de colapsividade demonstram que o solo não apresentou comportamentos colapsíveis entre as faixas de tensão ensaiadas para o ponto 01, enquanto o ponto 02 apresentou comportamento colapsível na tensão ensaiada de 400 kPa para o ponto 02, considerando o critério de Vargas. Considerando o critério de Jennings e Kinght na tensão de 200 kPa ambos os pontos foram classificados como “Problema Moderado” quanto à colapsividade.

3.6 Resultado dos Ensaio de Caracterização

Os ensaios de caracterização foram realizados com o material coletado nas sondagens a trado dos Ponto 01 a 06. Os ensaios compostos por 6 pontos são constituídos por: Compactação, CBR, Expansão, Granulometria por Peneiramento e Limites de Liquidez e Plasticidade. Vale ressaltar que para a coleta das amostras foi desconsiderada a camada mais superficial do terreno, que seria retirada durante o processo de limpeza do terreno.

As granulometrias por peneiramento permitem o conhecimento da textura e da dimensão dos grãos e do percentual das argilas e dos siltes. Já os limites de liquidez e de plasticidade propiciam o conhecimento do comportamento da parte dos solos finos da amostra com a variação de umidade, sendo possível observar a plasticidade dos solos finos que compõem a amostra.

Quando analisamos as granulometrias dos materiais ensaiados, visualizamos que o material foi predominantemente composto por materiais finos (silte/argila). Com relação aos índices físicos de limites de liquidez e de plasticidade, o material é considerado plástico quando possibilita a realização dos ensaios de limite de liquidez e plasticidade gerando resultados de índice de plasticidade superiores a 10%. Desta forma, o material estudado seria considerado como **plástico** para os **pontos 01 a 06**. Nas amostras deformadas também foram realizados os ensaios de compactação para conhecermos os parâmetros de umidade ótima destes solos e medir a densidade máxima compactada seca. Para os ensaios de compactação do material do subleito, as amostras foram compactadas na energia Proctor Normal.

Podemos observar na Tabela 10 um resumo dos resultados obtidos nos ensaios de caracterização do subleito:

Tabela 10: Resumo dos resultados obtidos nos ensaios de caracterização do subleito.

PONTO	COMPACTAÇÃO E CBR				GRANULOMETRIA (%)				LIMITES		
	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENSIDADE MÁXIMA (kg/m³)	EXPANSÃO (%)	CBR (%)	PEDREGULHO (%)	AREIA GROSSA (%)	AREIA MÉDIA/FINA (%)	SILTE/ARGILA (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
Ensaio Subleito - ST 01	27,5	1422	0,48	8,1	0,6	1,6	12,5	85,3	45,6	29,8	15,8
Ensaio Subleito - ST 02	28,3	1418	0,64	8,6	3,3	1,6	11,5	83,6	47,6	30,6	17,0
Ensaio Subleito - ST 03	24,2	1518	0,43	9,2	5,4	6,0	25,4	63,2	44,9	30,0	14,9
Ensaio Subleito - ST 04	28,5	1397	0,49	9,0	0,4	1,8	14,6	83,2	44,5	28,6	15,9
Ensaio Subleito - ST 05	26,0	1396	1,24	7,5	0,2	2,5	9,7	87,7	45,8	30,1	15,7
Ensaio Subleito - ST 06	25,9	1401	1,23	7,7	0,3	1,3	10,1	88,3	47,3	30,5	16,8

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos resultados dos ensaios de SPT, constatamos que ao longo da profundidade a consistência e compacidade são crescente com o avanço da profundidade. Além disso, o lençol freático foi detectado em alguns pontos durante a execução das sondagens na área da bacia de drenagem, fato este que deve ser observado na compatibilização do tipo de bacia a ser implanta, seja ela em corte, aterro ou mista.

Quanto ao resultado de colapsividade, observamos que o material apresentou comportamentos colapsíveis na tensão ensaiada de 400 kPa para o ponto 02. Assim, é recomendável que os projetistas observem as faixas de tensões em que o solo será submetido durante e após a conclusão das obras, a fim de determinar se isto irá prejudicar o andamento e a segurança das obras a serem executadas.

Sugere-se que tais informações sejam avaliadas pelos projetistas de suas respectivas áreas, ou seja, de fundação, de estabilidade de taludes, de drenagem pluvial ou de geometria, para a concepção final do estudo.

5 REFERÊNCIAS

PDDU/DF, Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal. Distrito Federal, Secretaria de Estado de Obras – 2009.

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT.

Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions – ASTM D3080.

Termo de Referência da NOVACAP para Elaboração de Projetos de Pavimentação, 2012.

Termo de Referência da NOVACAP para Elaboração de Projetos de Drenagem Pluvial, 2012.

VARGAS, M. “Introdução à Mecânica dos Solos”. McGRAW -HILL do Brasil. São Paulo, 1978.

6 ANEXOS

Anexo 01 – Boletim de Sondagem a Trado

BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO

LOCAL: GOLF - TORORÓ	OBJETO: Sondagem a trado para pavimentação e drenagem.		
DATA: Junho / 2025	SEGMENTO:		PÁGINA: 1/1
ESTUDO:			

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL

REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO TÁCTIL VISUAL
ST 01	-	0,00	0,15	Camada vegetal.
		0,15	0,83	Argila pouco arenosa, vermelha.
		0,83	1,63	Argila pouco arenosa, com pedregulho, vermelha.
		1,63	2,13	Pedregulho pouco argiloso, variegado. (Impenetrável ao trado)
ST 02	-	0,00	0,18	Camada vegetal.
		0,18	0,85	Argila pouco arenosa, pouco siltosa, vermelha.
		0,85	1,26	Argila pouco arenosa com pedregulho, variegada.
		1,26	2,35	Pedregulho arenoso, vaiegado. (Impenetrável ao trado)
ST 03	2,25	0,00	0,14	Camada vegetal.
		0,14	0,36	Argila arenosa, amarela.
		0,36	1,29	Argila arenosa, pouco pedregulhosa, amarela.
		1,29	2,03	Argila areno-siltosa, variegada.
		2,03	3,20	Argila siltosa, variegada. (Paralizada devido a presença de água)
ST 04	-	0,00	0,22	Camada vegetal.
		0,22	0,42	Argila pouco arenosa, pouco siltosa, marrom.
		0,42	1,55	Argila pouco arenosa, amarela.
		1,55	2,17	Argila com pedregulho, vaiegada.
		2,17	3,77	Areia com pedregulho, variegada. (Impenetrável ao trado)
ST 05	1,40	0,00	0,25	Camada vegetal.
		0,25	0,90	Argila pouco arenosa, pouco siltosa, marrom.
		0,90	1,85	Argila pouco arenosa, marrom. (Paralizada devido a presença de água)
ST 06	2,10	0,00	0,19	Camada vegetal.
		0,19	1,02	Argila pouco arenosa, pouco siltosa, marrom.
		1,02	2,18	Argila pouco arenosa, pouco siltosa, variegada.
		2,18	2,88	Argila siltosa pouco arenosa, variegada. (Paralizada devido a presença de água)
ST 07	1,32	0,00	0,25	Camada vegetal.
		0,25	1,19	Argila siltosa pouco arenosa, marrom.
		1,19	1,93	Argila silte-arenosa, variegada. (Paralizada devido a presença de água)

Anexo 02 - Boletim das Sondagens SPT

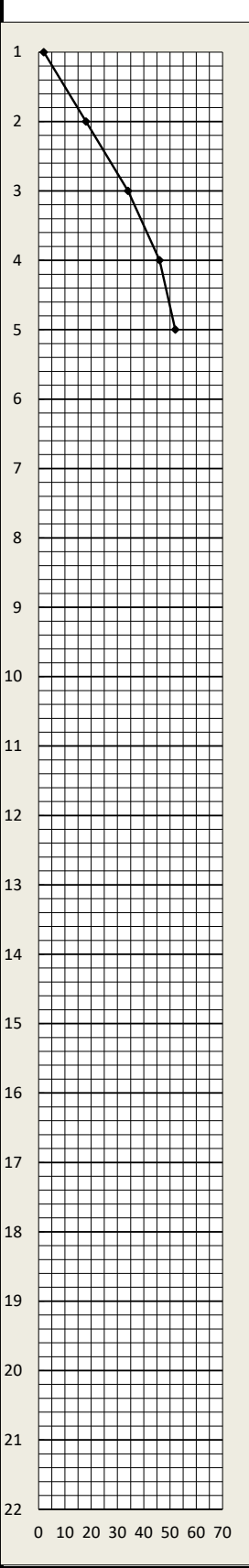
LAUDO DE SONDAGEM - SPT

SPT 07

Cliente:	IT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental		Data:	
Local:	GOLF - TORORO			12/06/2025
Obra:	FUNDAÇÃO	Sondador:	WANDERSON	
Amostrador:	SPT 2"	Revestimento:	2 1/2"	
Peso do pilão:	65kg	Altura de queda:	75 cm	
		Comp. revestimento:	1,00 m	

LEGENDA:	(N)	Número de golpes para uma penetração de X cm.
	(NA)	Nível d'água.
	(A)	Número da amostra.

N.A. INICIAL (m):	1,45
N.A. FINAL (m):	1,21
COORDENADAS:	200355.00 m E
FUSO 23K	8227370.00 m S

[illegible]

LAUDO DE SONDAGEM - SPT

SPT 08

Ciente:TTT Engenharia, Arquitetura e Consultoria AmbientalLocal:GOLF - TOROROObra:FUNDAÇÃOAmostrador:SPT 2"Peso do pilão:65KgSondador:WANDERSONRevestimento:2 1/2"Altura de queda:75 cmComp. revestimento:1,00 m

14/06/2025

200385.00 m E8227416.00 m S

LEGENDA:

(N)Número de golpes para uma penetração de X cm.

(NA)Nível d'água.

(A)Número da amostra.

N.A. INICIAL (m):1,71

N.A. FINAL (m):1,62

COORDENADAS:

FUSO 23K

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

0

10

20

30

40

50

60

70

3

5

9

17

32

42

55

44

/30

/30

/30

/30

/30

/30

/30

/20

1

2

3

4

5

6

7

8

Prof (m)

1,00

1,45

2,00

2,45

3,00

3,45

4,00

4,45

5,00

5,45

6,00

6,45

7,00

7,45

8,00

8,35

N.A.(m)

1,62

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

Argila siltosa, pouco arenosa, variegada, MOLE

Argila siltosa pouco arenosa, variegada, MOLE

Argila siltosa pouco arenosa, variegada, MÉDIA

Argila silte-arenosa, variegada, RIJA

Areia siltosa, variegada, COMPACTA

Areia siltosa, variegada, MUITO COMPACTA

Areia siltosa, variegada, MUITO COMPACTA

Areia siltosa, variegada, MUITO COMPACTA

OBS: Limite da sondagem, penetração interrompida antes de 45 cm, quando um dos segmentos de 15 cm ultrapassar 30 golpes.

OBS: Término da Sondagem.

LAUDO DE SONDAGEM - SPT

SPT 09

Cliente:TTT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental

Local:GOLF - TORORO

Obra:FUNDAÇÃO

Amostrador:SPT 2"

Peso do pilão:65Kg

Data:14/06/2025

Sondador:WANDERSON

Revestimento:12 1/2"

Altura de queda:175 cm

Comp. revestimento:1,00 m

LEGENDA:

(N)Número de golpes para uma penetração de X cm.

(NA)Nível d'água.

(A)Número da amostra.

N.A. INICIAL (m):2,28

N.A. FINAL (m):2,06

COORDENADAS:200323.00 m E
FUSO 23K8227451.00 m S

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

0

10

20

30

40

50

60

70

8

12

19

31

40

46

47

52

55

/30

/30

/30

/30

/30

/30

/30

/30

/28

1

2

3

4

5

6

7

8

9

1,00

2,00

3,00

4,00

5,00

6,00

7,00

8,00

9,00

2,06

Argila silte-arenosa, marrom, MÉDIA

Argila silte-arenosa, marrom, RIJA

Argila silte-arenosa, variegada, RIJA

Argila arenosa, variegada, DURA

Areia pouco siltosa, variegada, COMPACTA

Areia pouco pedregulhosa, variegada, MUITO COMPACTA

Silte arenoso, variegado, MUITO COMPACTO

Silte, variegado, DURO

Silte, variegado, DURO

OBS: Limite da sondagem, penetração interrompida antes de 45 cm, quando um dos segmentos de 15 cm ultrapassar 30 golpes.

OBS: Término da Sondagem.

Anexo 03 - Resultado dos Ensaio de Cisalhamento Direto

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm²

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	15/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)

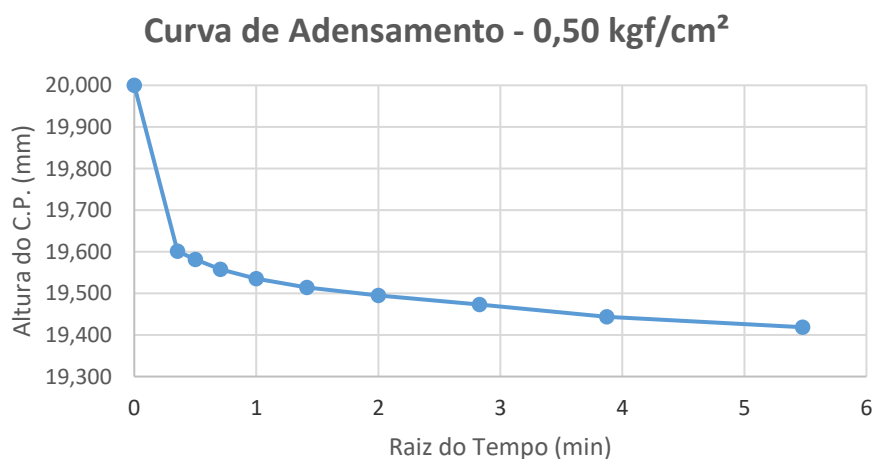
DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,29
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,70
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	171,60		
Massa C.P. úmido (g)	86,90		
Massa C.P. seco(g)	66,54		

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

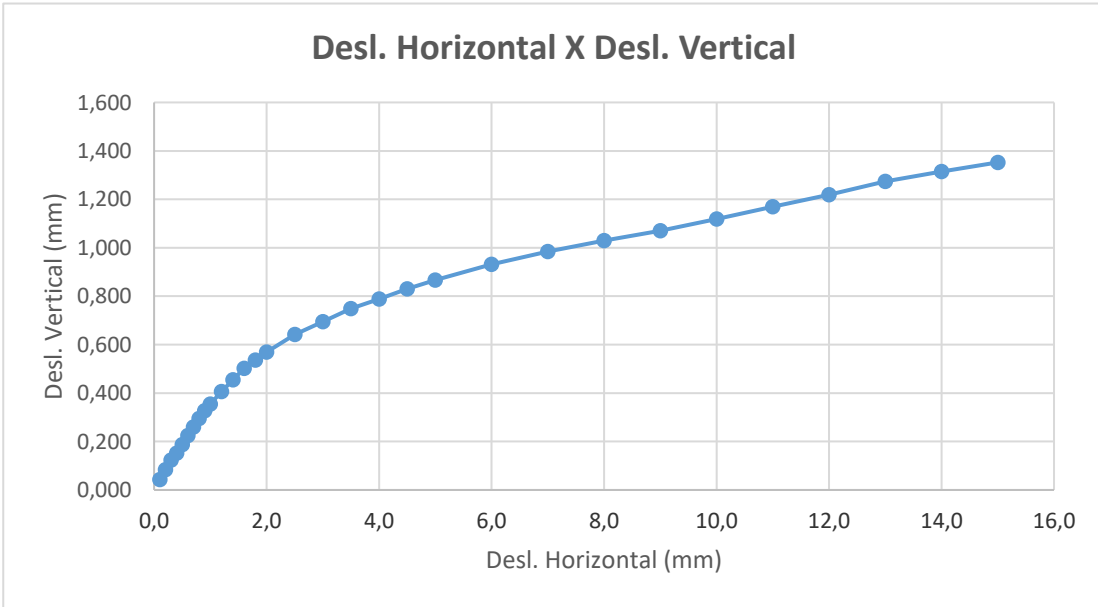
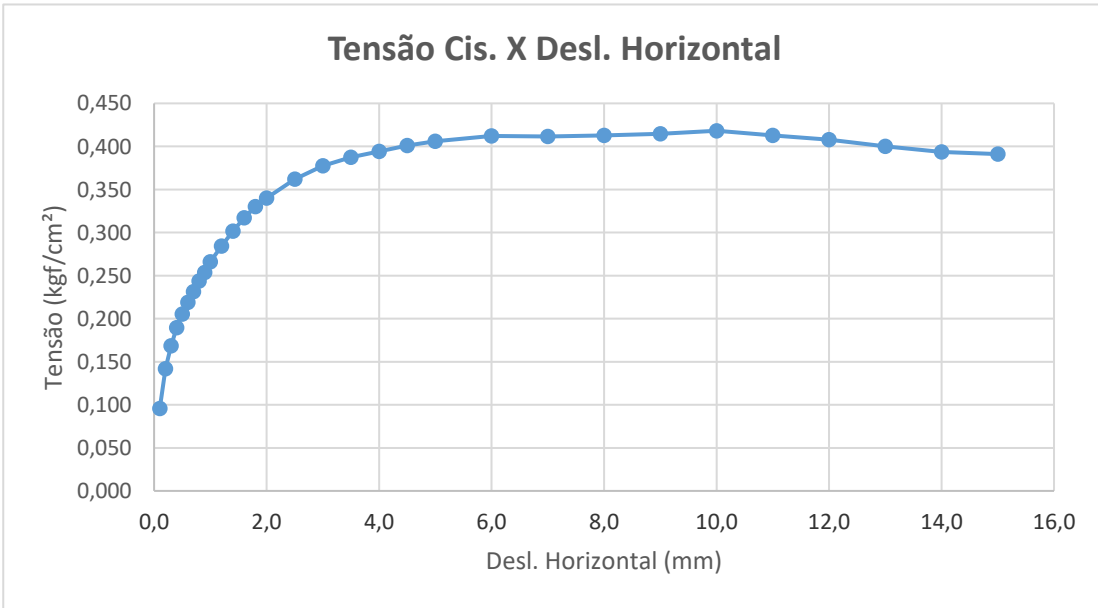
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	157	160	111	152
Tara (g)	13,5	13,9	15,6	13,7
Tara + Solo úmido (g)	74,3	72,9	52,1	47,0
Tara + Solo seco (g)	60,0	59,1	42,1	37,9
Água (g)	14,3	13,8	10,0	9,1
Solo Seco (g)	46,5	45,2	26,5	24,2
Umidade (%)	30,7	30,5	37,8	37,5
Média da Umidade (%)	30,6		37,7	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	0,399	19,601
0,25	0,419	19,581
0,5	0,443	19,557
1	0,465	19,535
2	0,486	19,514
4	0,505	19,495
8	0,527	19,473
15	0,556	19,444
30	0,581	19,419



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,043	2,467	0,096	3,0	0,695	9,742	0,378
0,2	0,084	3,661	0,142	3,5	0,749	9,997	0,387
0,3	0,123	4,346	0,168	4,0	0,789	10,172	0,394
0,4	0,152	4,887	0,189	4,5	0,830	10,347	0,401
0,5	0,188	5,301	0,205	5,0	0,867	10,474	0,406
0,6	0,225	5,651	0,219	6,0	0,932	10,634	0,412
0,7	0,260	5,969	0,231	7,0	0,984	10,618	0,411
0,8	0,296	6,288	0,244	8,0	1,030	10,649	0,413
0,9	0,327	6,543	0,254	9,0	1,070	10,697	0,415
1,0	0,354	6,861	0,266	10,0	1,119	10,793	0,418
1,2	0,406	7,338	0,284	11,0	1,170	10,649	0,413
1,4	0,455	7,784	0,302	12,0	1,219	10,525	0,408
1,6	0,502	8,182	0,317	13,0	1,274	10,322	0,400
1,8	0,537	8,516	0,330	14,0	1,314	10,154	0,393
2,0	0,569	8,771	0,340	15,0	1,352	10,097	0,391
2,5	0,642	9,344	0,362				



ENSAIO DE CISLHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm²

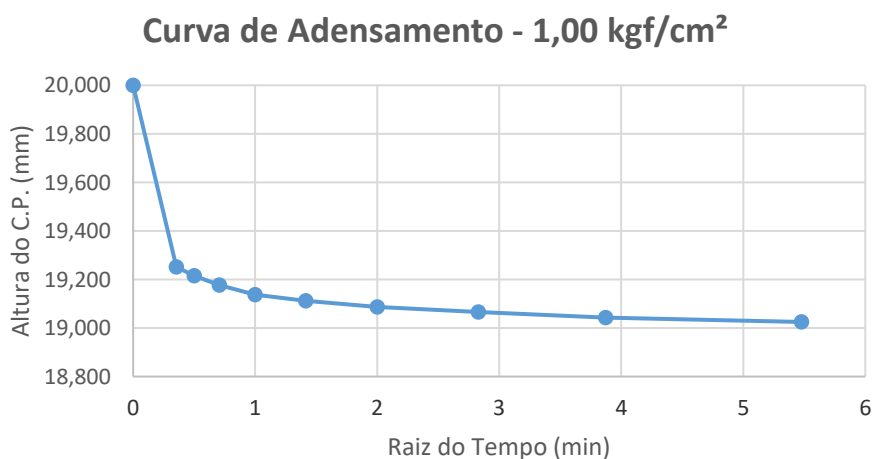
Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	15/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,28
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,70
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	170,90		
Massa C.P. úmido (g)	86,20		
Massa C.P. seco(g)	66,30		

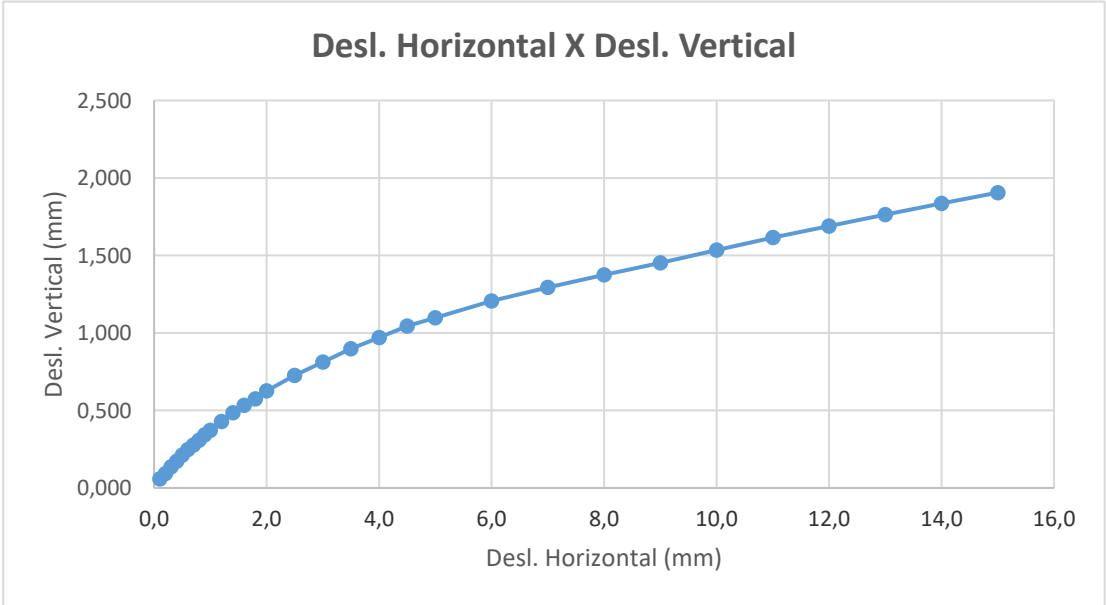
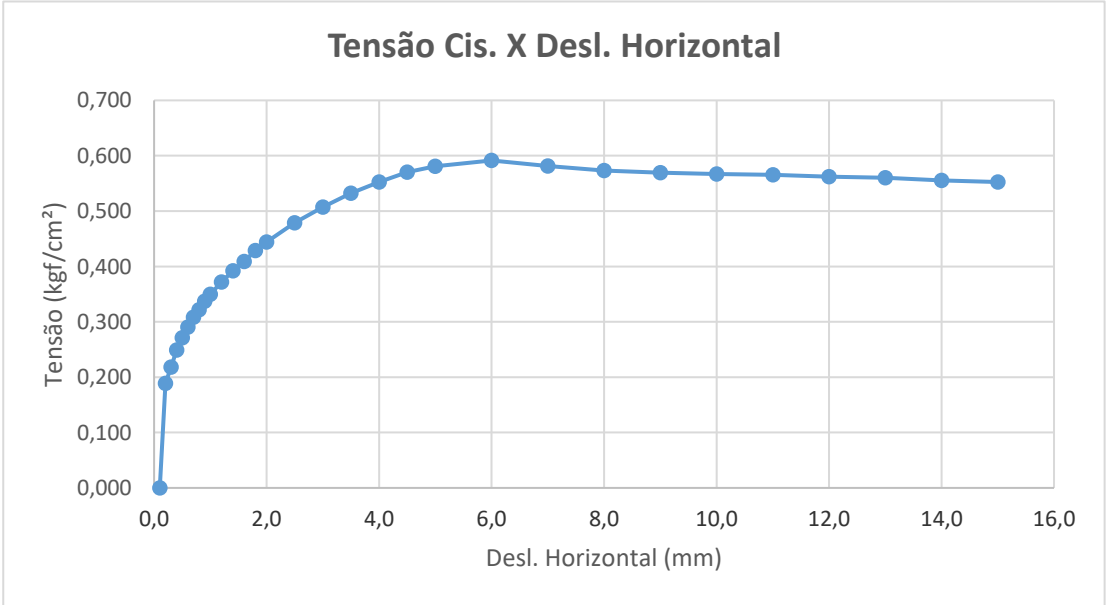
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	155	82	105	28
Tara (g)	15,0	12,1	11,6	13,3
Tara + Solo úmido (g)	79,5	69,4	44,2	47,4
Tara + Solo seco (g)	64,6	56,2	35,8	38,6
Água (g)	15,0	13,2	8,4	8,8
Solo Seco (g)	49,6	44,1	24,2	25,3
Umidade (%)	30,2	29,8	34,8	34,9
Média da Umidade (%)	30,0		34,9	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	0,748	19,252
0,25	0,785	19,215
0,5	0,823	19,177
1	0,863	19,137
2	0,888	19,112
4	0,913	19,087
8	0,934	19,066
15	0,958	19,042
30	0,975	19,025



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,058	0,000	0,000	3,0	0,812	13,085	0,507
0,2	0,093	4,871	0,189	3,5	0,899	13,738	0,532
0,3	0,136	5,635	0,218	4,0	0,970	14,263	0,553
0,4	0,173	6,431	0,249	4,5	1,045	14,724	0,571
0,5	0,212	7,004	0,271	5,0	1,098	14,988	0,581
0,6	0,247	7,498	0,291	6,0	1,206	15,264	0,591
0,7	0,277	7,959	0,308	7,0	1,294	15,004	0,581
0,8	0,308	8,309	0,322	8,0	1,375	14,799	0,573
0,9	0,343	8,707	0,337	9,0	1,452	14,693	0,569
1,0	0,372	9,026	0,350	10,0	1,535	14,629	0,567
1,2	0,428	9,599	0,372	11,0	1,615	14,596	0,566
1,4	0,485	10,124	0,392	12,0	1,690	14,502	0,562
1,6	0,533	10,554	0,409	13,0	1,764	14,453	0,560
1,8	0,575	11,063	0,429	14,0	1,836	14,330	0,555
2,0	0,626	11,461	0,444	15,0	1,905	14,256	0,552
2,5	0,725	12,353	0,479				



ENSAIO DE CISLHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm²

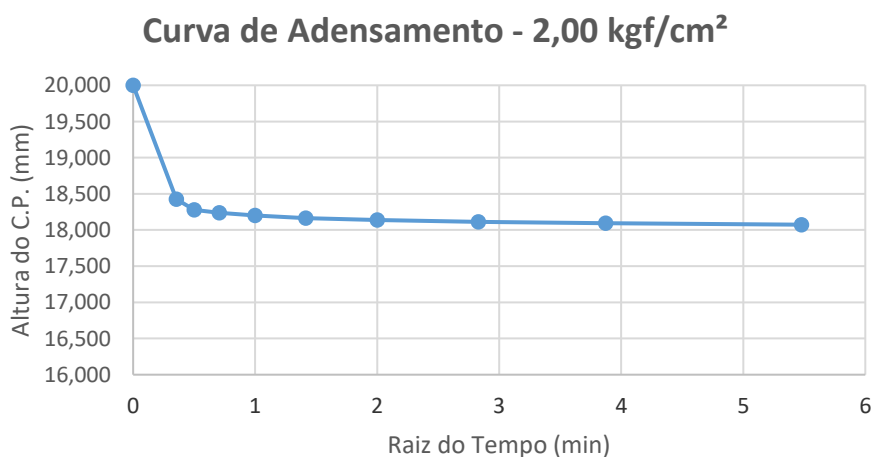
Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	16/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,28
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,70
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	170,80		
Massa C.P. úmido (g)	86,10		
Massa C.P. seco(g)	66,20		

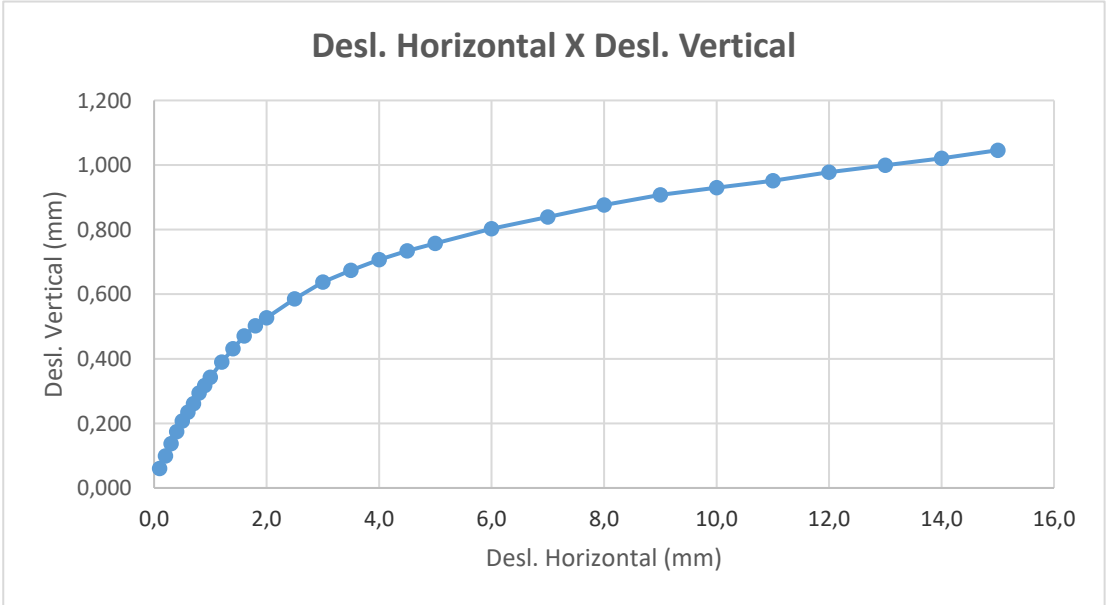
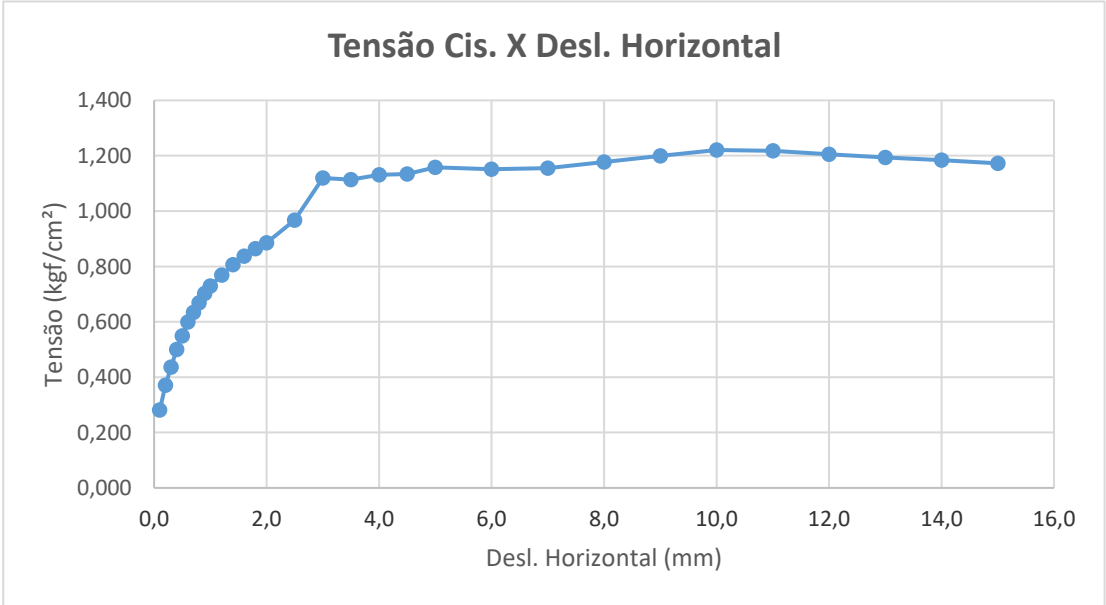
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	520	171	10	121
Tara (g)	12,0	13,6	12,3	21,9
Tara + Solo úmido (g)	58,3	65,5	43,5	56,8
Tara + Solo seco (g)	47,6	53,6	35,9	48,3
Água (g)	10,8	11,9	7,6	8,5
Solo Seco (g)	35,6	40,0	23,6	26,4
Umidade (%)	30,2	29,9	32,2	32,3
Média da Umidade (%)	30,1		32,3	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	1,574	18,426
0,25	1,721	18,279
0,5	1,763	18,237
1	1,800	18,200
2	1,835	18,165
4	1,863	18,137
8	1,889	18,111
15	1,908	18,092
30	1,927	18,073



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,060	7,259	0,281	3,0	0,638	28,892	1,120
0,2	0,099	9,583	0,371	3,5	0,673	28,733	1,113
0,3	0,137	11,270	0,437	4,0	0,707	29,179	1,131
0,4	0,174	12,894	0,500	4,5	0,734	29,274	1,134
0,5	0,207	14,183	0,550	5,0	0,758	29,895	1,158
0,6	0,235	15,473	0,600	6,0	0,803	29,720	1,152
0,7	0,261	16,364	0,634	7,0	0,839	29,815	1,155
0,8	0,294	17,256	0,669	8,0	0,876	30,372	1,177
0,9	0,317	18,115	0,702	9,0	0,908	30,961	1,200
1,0	0,343	18,816	0,729	10,0	0,930	31,503	1,221
1,2	0,390	19,834	0,769	11,0	0,952	31,425	1,218
1,4	0,431	20,821	0,807	12,0	0,977	31,105	1,205
1,6	0,471	21,601	0,837	13,0	1,000	30,815	1,194
1,8	0,502	22,302	0,864	14,0	1,020	30,563	1,184
2,0	0,527	22,859	0,886	15,0	1,046	30,254	1,172
2,5	0,585	24,960	0,967				



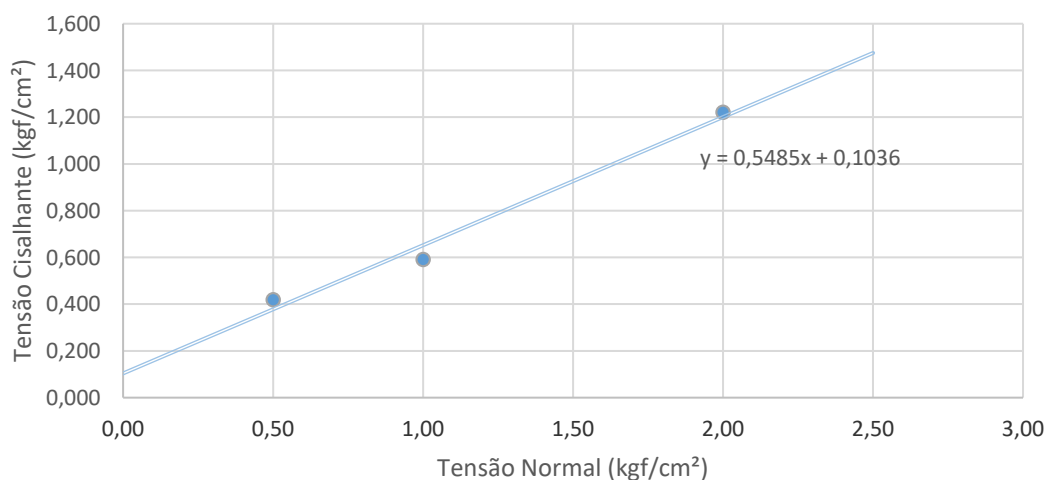
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO DO SOLO - COEFICIENTES C E ANG. DE ATRITO

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	16/07/2025		

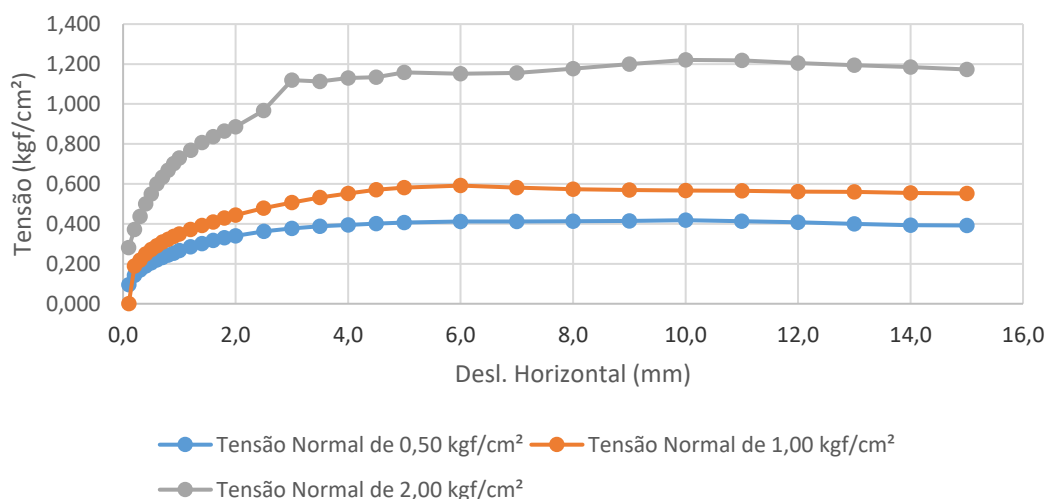
MÁXIMAS TENSÕES DE CISALHAMENTO OBTIDAS	
TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CISALHANTE (kgf/cm ²)
0,50	0,418
1,00	0,591
2,00	1,221

Coeficientes	
Coesão - c (kgf/cm ²)	0,10
Ângulo de Atrito - ϕ (°)	28,74

Envoltória de Tensões



Desl. Horizontal X Tensão Cisalhante



ENSAIO DE CISLHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm²

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	17/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)

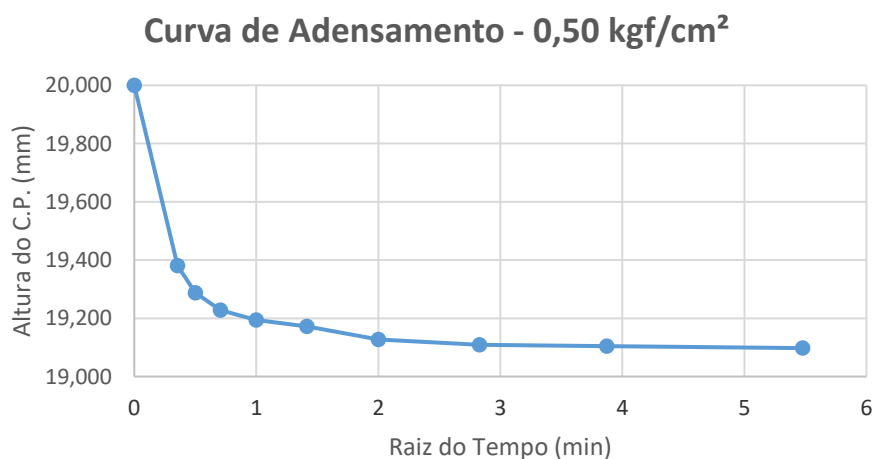
DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,32
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,68
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	167,10		
Massa C.P. úmido (g)	82,40		
Massa C.P. seco(g)	68,29		

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

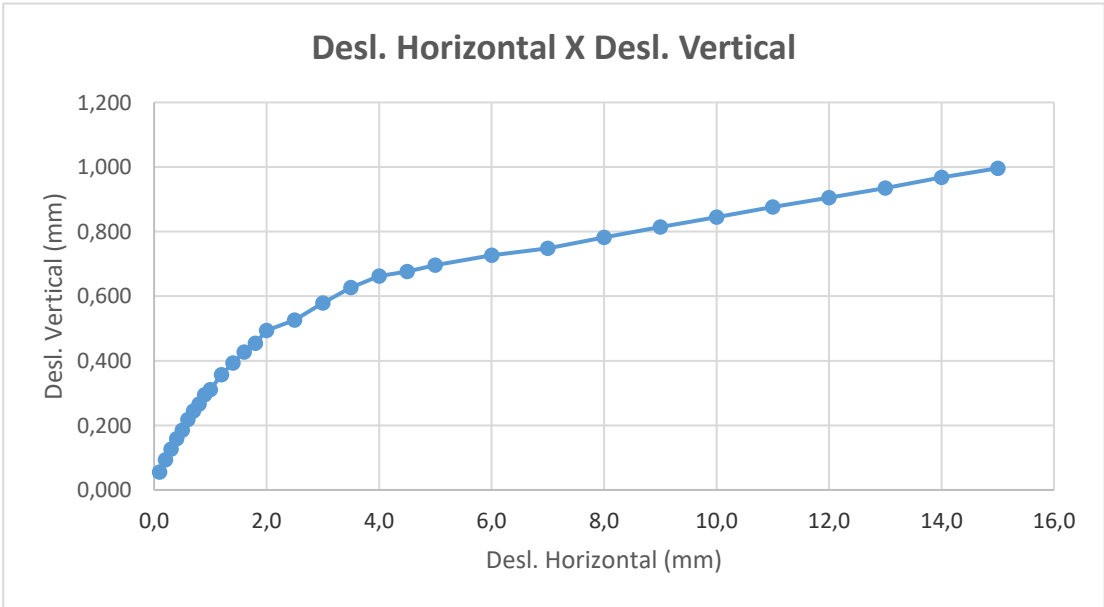
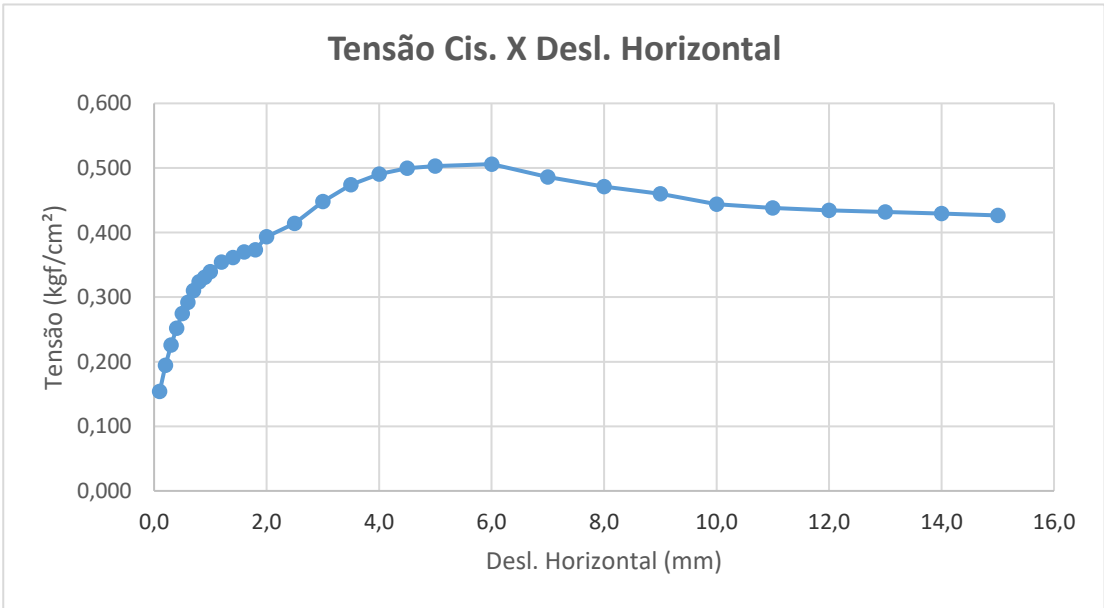
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	197	215	213	188
Tara (g)	16,9	14,8	15,0	13,7
Tara + Solo úmido (g)	73,3	77,7	51,7	53,2
Tara + Solo seco (g)	63,6	67,0	42,7	43,5
Água (g)	9,7	10,7	9,0	9,7
Solo Seco (g)	46,7	52,2	27,7	29,8
Umidade (%)	20,8	20,5	32,3	32,7
Média da Umidade (%)	20,7		32,5	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	0,620	19,380
0,25	0,712	19,288
0,5	0,772	19,228
1	0,806	19,194
2	0,828	19,172
4	0,873	19,127
8	0,891	19,109
15	0,896	19,104
30	0,902	19,098



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 0,50 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,055	3,980	0,154	3,0	0,579	11,562	0,448
0,2	0,093	5,014	0,194	3,5	0,627	12,235	0,474
0,3	0,127	5,826	0,226	4,0	0,662	12,657	0,490
0,4	0,158	6,495	0,252	4,5	0,676	12,897	0,500
0,5	0,185	7,084	0,274	5,0	0,696	12,975	0,503
0,6	0,218	7,529	0,292	6,0	0,727	13,056	0,506
0,7	0,245	8,007	0,310	7,0	0,748	12,546	0,486
0,8	0,266	8,357	0,324	8,0	0,782	12,154	0,471
0,9	0,295	8,532	0,331	9,0	0,814	11,875	0,460
1,0	0,311	8,755	0,339	10,0	0,845	11,453	0,444
1,2	0,357	9,137	0,354	11,0	0,876	11,309	0,438
1,4	0,393	9,328	0,361	12,0	0,905	11,205	0,434
1,6	0,427	9,551	0,370	13,0	0,935	11,143	0,432
1,8	0,454	9,631	0,373	14,0	0,968	11,086	0,430
2,0	0,493	10,153	0,393	15,0	0,996	11,002	0,426
2,5	0,526	10,685	0,414				



ENSAIO DE CISLHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm²

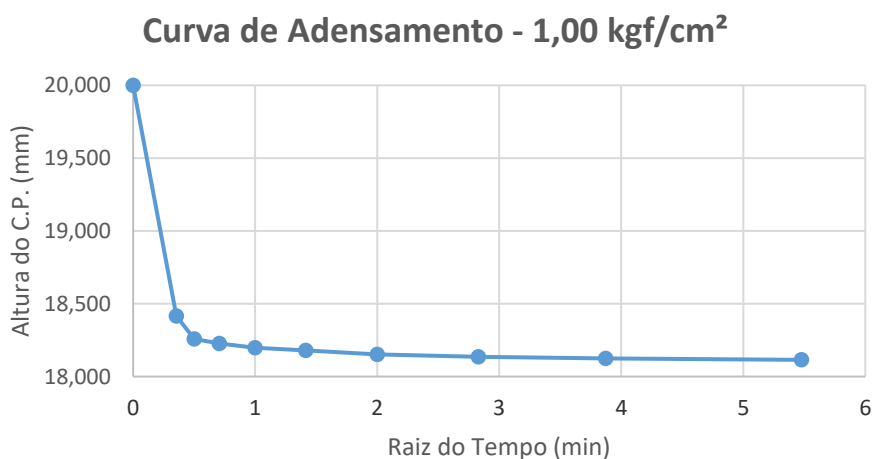
Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	17/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,33
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,68
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	167,50		
Massa C.P. úmido (g)	82,80		
Massa C.P. seco(g)	68,55		

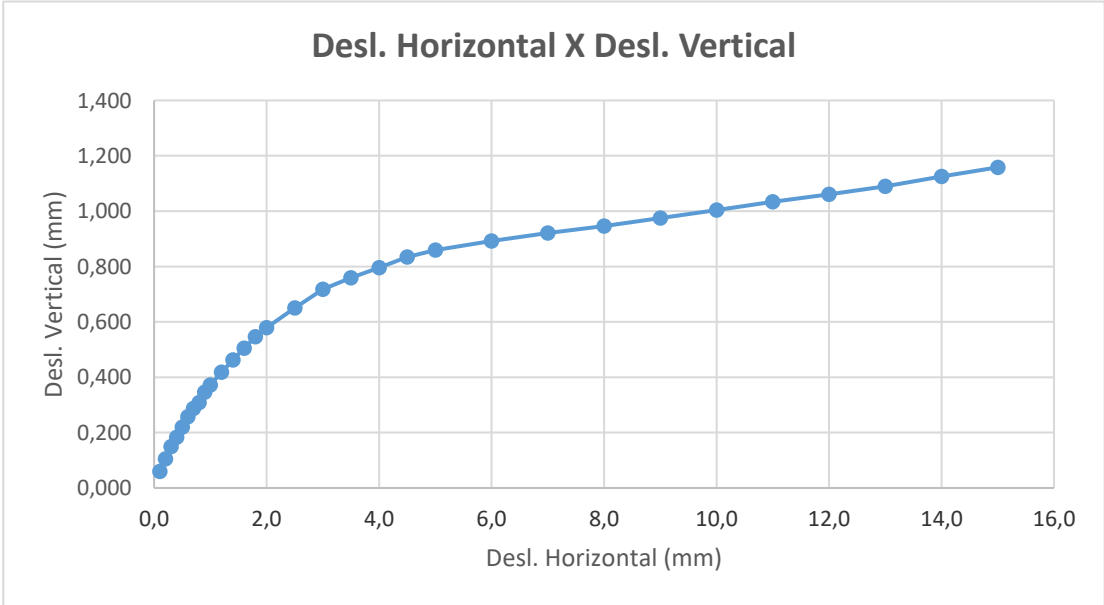
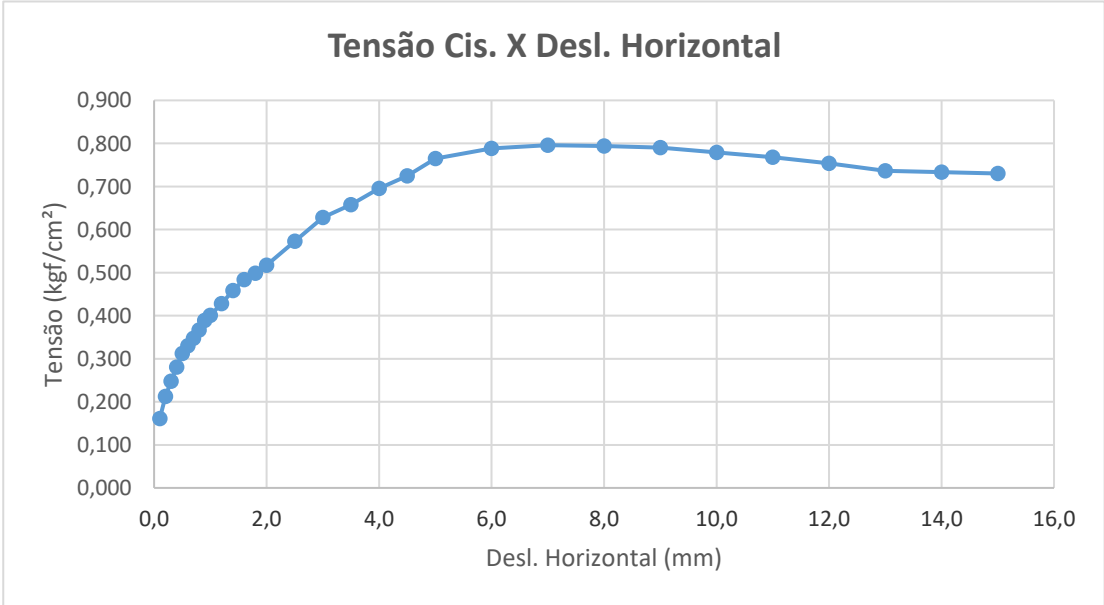
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	189	192	45	104
Tara (g)	14,2	13,2	13,8	14,7
Tara + Solo úmido (g)	76,7	70,1	53,5	48,6
Tara + Solo seco (g)	65,9	60,4	44,4	40,9
Água (g)	10,8	9,7	9,1	7,7
Solo Seco (g)	51,7	47,2	30,6	26,2
Umidade (%)	20,9	20,7	29,7	29,4
Média da Umidade (%)	20,8		29,6	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	1,584	18,416
0,25	1,741	18,259
0,5	1,773	18,227
1	1,803	18,197
2	1,821	18,179
4	1,848	18,152
8	1,865	18,135
15	1,875	18,125
30	1,885	18,115



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 1,00 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,060	4,155	0,161	3,0	0,718	16,215	0,628
0,2	0,105	5,476	0,212	3,5	0,760	16,975	0,658
0,3	0,149	6,399	0,248	4,0	0,796	17,948	0,695
0,4	0,183	7,243	0,281	4,5	0,834	18,697	0,725
0,5	0,220	8,055	0,312	5,0	0,859	19,745	0,765
0,6	0,257	8,516	0,330	6,0	0,893	20,346	0,788
0,7	0,287	8,962	0,347	7,0	0,921	20,541	0,796
0,8	0,309	9,456	0,366	8,0	0,946	20,497	0,794
0,9	0,346	10,045	0,389	9,0	0,975	20,395	0,790
1,0	0,372	10,347	0,401	10,0	1,004	20,106	0,779
1,2	0,418	11,047	0,428	11,0	1,034	19,812	0,768
1,4	0,462	11,827	0,458	12,0	1,061	19,452	0,754
1,6	0,504	12,480	0,484	13,0	1,090	19,005	0,736
1,8	0,546	12,862	0,498	14,0	1,125	18,922	0,733
2,0	0,579	13,340	0,517	15,0	1,158	18,845	0,730
2,5	0,650	14,786	0,573				



ENSAIO DE CISLHAMENTO DIRETO DO SOLO - TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm²

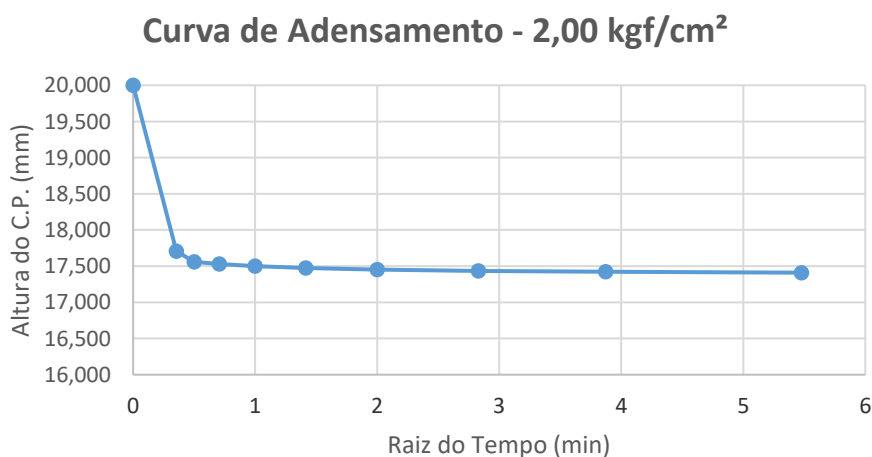
Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	18/07/2025		

DADOS INICIAIS DO CORPO DE PROVA (C.P.)			
Altura (cm)	2,00	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,33
Lado (cm)	5,08		
Área (cm²)	25,81	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,68
Volume (cm³)	51,61		
Massa do molde (g)	84,70	Massa específica da água (g/cm³)	1,00
Massa C.P. + molde (g)	167,20		
Massa C.P. úmido (g)	82,50		
Massa C.P. seco(g)	68,56		

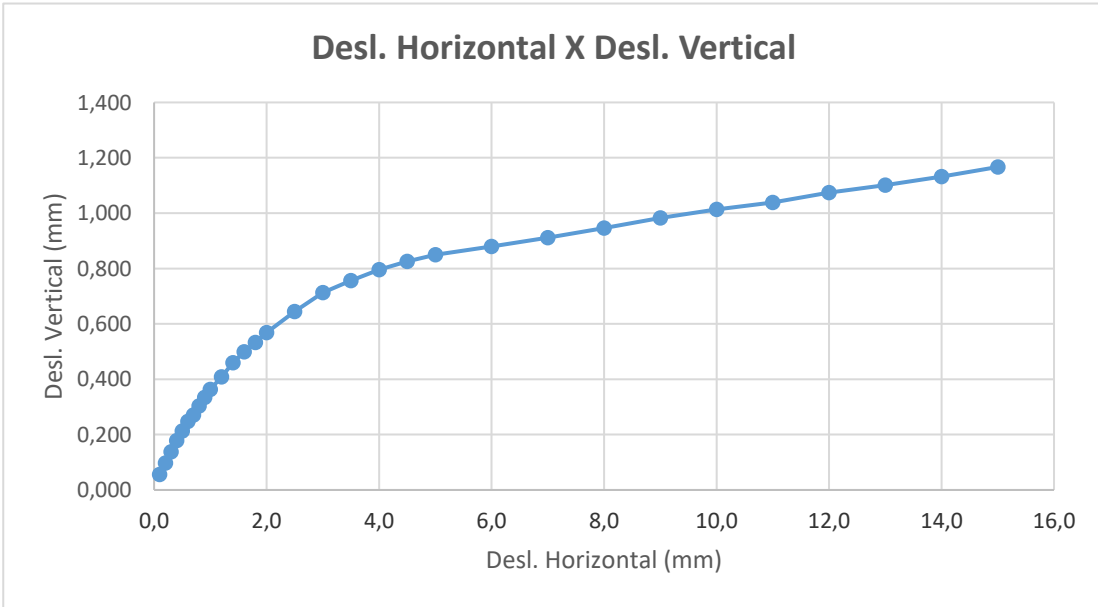
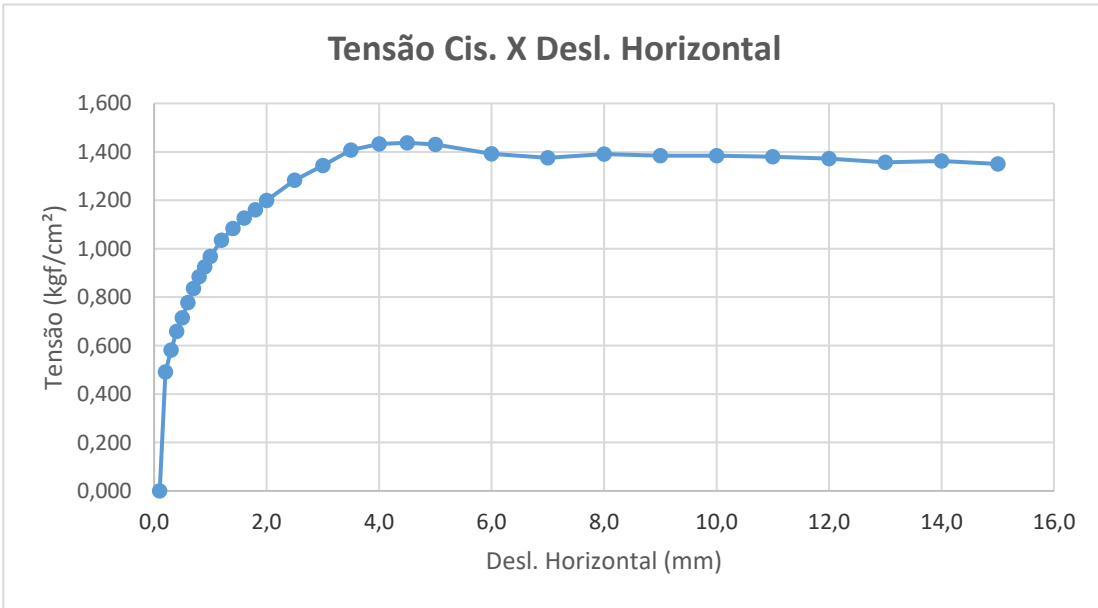
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	185	170	181	50
Tara (g)	15,4	15,1	18,1	12,5
Tara + Solo úmido (g)	78,2	66,3	56,8	43,5
Tara + Solo seco (g)	67,6	57,7	48,5	36,9
Água (g)	10,6	8,6	8,3	6,6
Solo Seco (g)	52,2	42,6	30,4	24,4
Umidade (%)	20,4	20,3	27,3	27,0
Média da Umidade (%)	20,3		27,2	

FASE DE ADENSAMENTO

TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm ²		
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)
0	0,000	20,000
0,125	2,294	17,706
0,25	2,439	17,561
0,5	2,470	17,530
1	2,500	17,500
2	2,527	17,473
4	2,549	17,451
8	2,564	17,436
15	2,575	17,425
30	2,590	17,410



FASE DE CISLHAMENTO - TENSÃO NORMAL DE 2,00 kgf/cm ²							
Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)	Desl. Hor. (mm)	Desl. Vert. (mm)	Leitura Força (kgf)	Tensão (kgf/cm ²)
0,1	0,056	0,000	0,000	3,0	0,713	34,670	1,343
0,2	0,097	12,671	0,491	3,5	0,756	36,310	1,407
0,3	0,138	14,995	0,581	4,0	0,795	36,979	1,433
0,4	0,178	17,001	0,659	4,5	0,826	37,090	1,437
0,5	0,213	18,450	0,715	5,0	0,850	36,915	1,430
0,6	0,247	20,073	0,778	6,0	0,880	35,912	1,392
0,7	0,271	21,570	0,836	7,0	0,911	35,482	1,375
0,8	0,303	22,827	0,885	8,0	0,946	35,880	1,390
0,9	0,334	23,878	0,925	9,0	0,983	35,705	1,384
1,0	0,363	24,976	0,968	10,0	1,014	35,705	1,384
1,2	0,409	26,711	1,035	11,0	1,039	35,594	1,379
1,4	0,460	27,953	1,083	12,0	1,074	35,403	1,372
1,6	0,499	29,067	1,126	13,0	1,101	35,021	1,357
1,8	0,533	29,959	1,161	14,0	1,132	35,148	1,362
2,0	0,568	30,946	1,199	15,0	1,167	34,846	1,350
2,5	0,645	33,110	1,283				



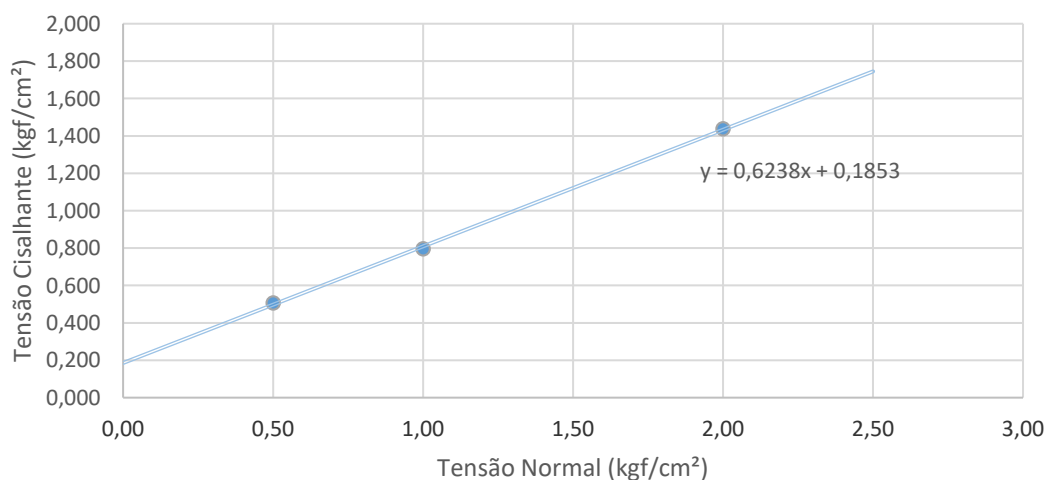
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO DO SOLO - COEFICIENTES C E ANG. DE ATRITO

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	18/07/2025		

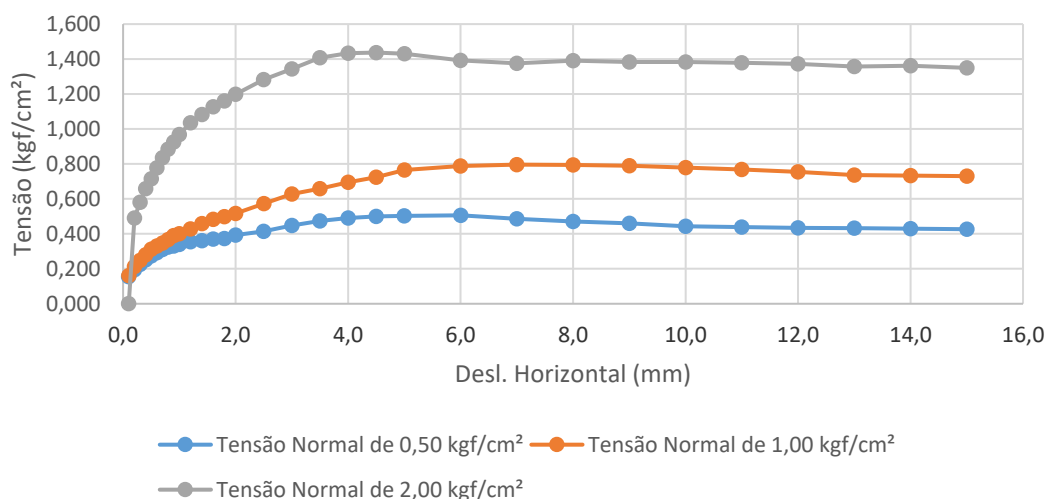
MÁXIMAS TENSÕES DE CISALHAMENTO OBTIDAS	
TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)	TENSÃO CISALHANTE (kgf/cm ²)
0,50	0,506
1,00	0,796
2,00	1,437

Coeficientes	
Coesão - c (kgf/cm ²)	0,19
Ângulo de Atrito - ϕ (°)	31,96

Envoltória de Tensões



Desl. Horizontal X Tensão Cisalhante



Anexo 04 - Resultado dos Ensaio de Colapsividade

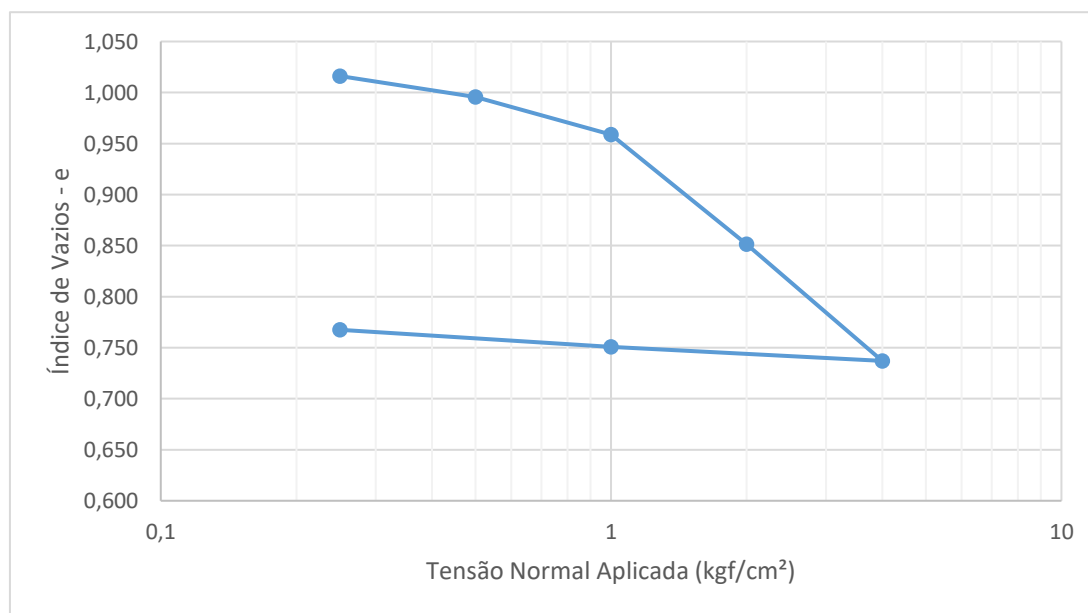
ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL DO SOLO (AMOSTRA NATURAL)

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	02/07/2025		

DADOS DO CORPO DE PROVA (C.P.)					
	INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL
Altura (cm)	2,00	1,71	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,33	1,55
Diâmetro (cm)	7,20	7,20			
Área (cm²)	40,72	40,72	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,70	2,70
Volume (cm³)	81,43	69,66			
Massa do anel (g)	51,10	-	Massa específica da água (g/cm³)	1,00	1,00
Massa C.P. + anel (g)	193,00	-			
Massa C.P. (g)	141,90	-	Índice de Vazios - e	1,031	0,737
Massa específica apar. úmida (g/cm³)	1,74	1,94	Grau de Saturação (%)	81,37	92,03
			Altura dos sólidos (cm)	0,98	0,98

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	161	154	182	2
Tara (g)	13,8	13,1	14,6	12,3
Tara + Solo úmido (g)	72,4	64,2	67,2	64,8
Tara + Solo seco (g)	58,5	52,1	56,8	54,1
Água (g)	13,9	12,1	10,4	10,7
Solo Seco (g)	44,7	39,0	42,2	41,8
Umidade (%)	31,10	31,03	24,64	25,60
Média da Umidade (%)	31,1		25,1	

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA



LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,50 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,000	20,000	1,031	0	0,143	19,857	1,016
0,016	0,123	19,877	1,018	0,016	0,291	19,709	1,001
0,033	0,123	19,877	1,018	0,033	0,291	19,709	1,001
0,05	0,124	19,876	1,018	0,05	0,292	19,708	1,001
0,066	0,124	19,876	1,018	0,066	0,292	19,708	1,001
0,083	0,124	19,876	1,018	0,083	0,292	19,708	1,001
0,1	0,124	19,876	1,018	0,1	0,292	19,708	1,001
0,125	0,124	19,876	1,018	0,125	0,292	19,708	1,001
0,25	0,125	19,875	1,018	0,25	0,293	19,707	1,001
0,5	0,126	19,874	1,018	0,5	0,294	19,706	1,001
1	0,126	19,874	1,018	1	0,296	19,704	1,001
2	0,127	19,873	1,018	2	0,299	19,701	1,000
4	0,128	19,872	1,018	4	0,301	19,699	1,000
8	0,129	19,871	1,018	8	0,303	19,697	1,000
15	0,129	19,871	1,018	15	0,306	19,694	1,000
30	0,130	19,870	1,017	30	0,310	19,690	0,999
60	0,131	19,869	1,017	60	0,317	19,683	0,999
120	0,133	19,867	1,017	120	0,324	19,676	0,998
240	0,136	19,864	1,017	240	0,332	19,668	0,997
480	0,139	19,861	1,017	480	0,338	19,662	0,996
1440	0,143	19,857	1,016	1440	0,344	19,656	0,996

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 2,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,344	19,656	0,996	0	0,709	19,291	0,959
0,016	0,573	19,427	0,973	0,016	1,390	18,610	0,890
0,033	0,580	19,420	0,972	0,033	1,406	18,594	0,888
0,05	0,587	19,413	0,971	0,05	1,417	18,583	0,887
0,066	0,592	19,408	0,971	0,066	1,426	18,574	0,886
0,083	0,595	19,405	0,970	0,083	1,434	18,566	0,885
0,1	0,599	19,401	0,970	0,1	1,440	18,560	0,884
0,125	0,603	19,397	0,969	0,125	1,447	18,553	0,884
0,25	0,620	19,380	0,968	0,25	1,481	18,519	0,880
0,5	0,629	19,371	0,967	0,5	1,519	18,481	0,876
1	0,640	19,360	0,966	1	1,554	18,446	0,873
2	0,645	19,355	0,965	2	1,584	18,416	0,870
4	0,650	19,350	0,965	4	1,618	18,382	0,866
8	0,657	19,343	0,964	8	1,642	18,358	0,864
15	0,663	19,337	0,963	15	1,664	18,336	0,862
30	0,669	19,331	0,963	30	1,682	18,318	0,860
60	0,676	19,324	0,962	60	1,701	18,299	0,858
120	0,685	19,315	0,961	120	1,716	18,284	0,856
240	0,694	19,306	0,960	240	1,731	18,269	0,855
480	0,701	19,299	0,960	480	1,744	18,256	0,854
1440	0,709	19,291	0,959	1440	1,765	18,235	0,851

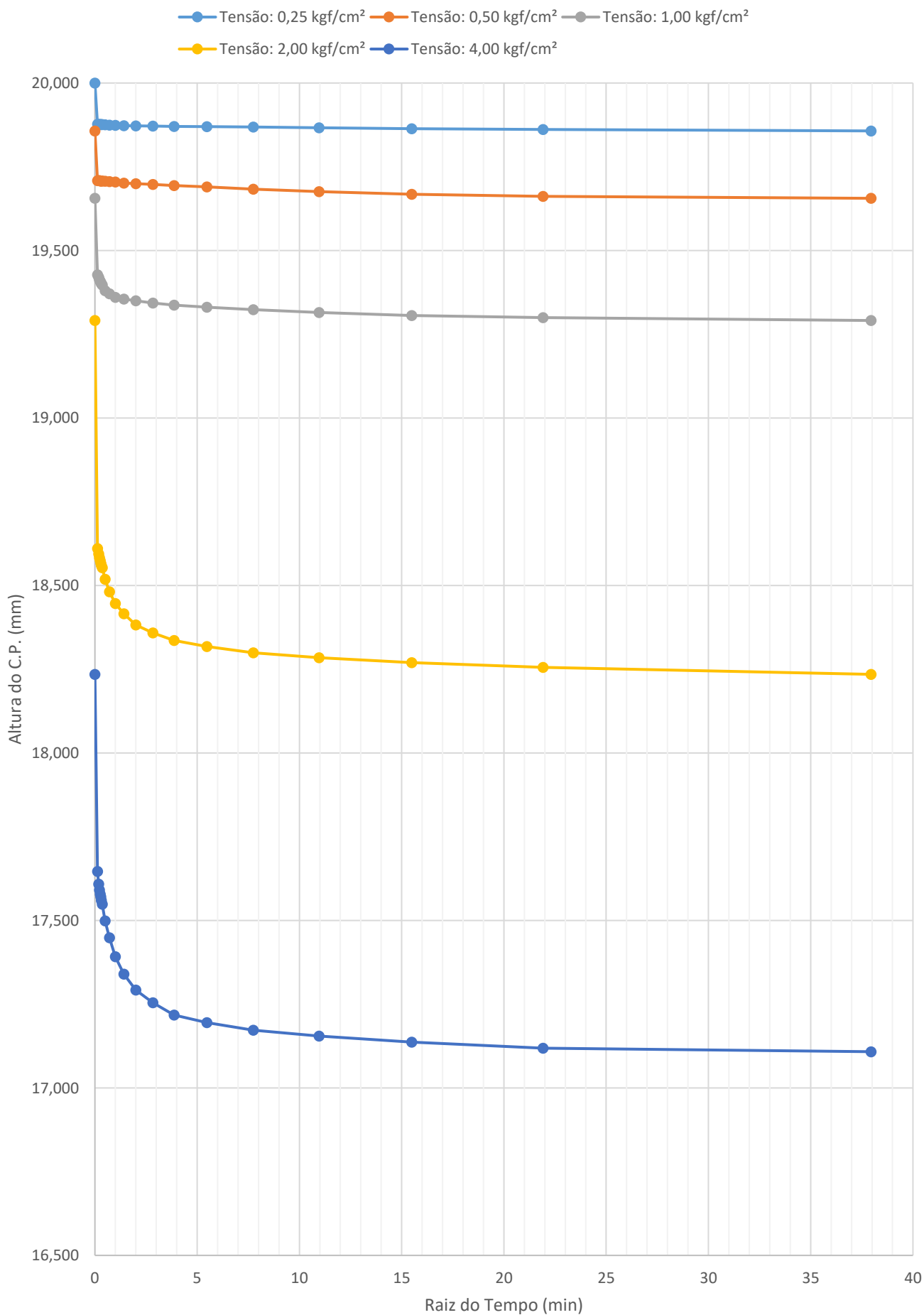
LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 4,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	1,765	18,235	0,851
0,016	2,353	17,647	0,792
0,033	2,391	17,609	0,788
0,05	2,409	17,591	0,786
0,066	2,422	17,578	0,785
0,083	2,430	17,570	0,784
0,1	2,440	17,560	0,783
0,125	2,452	17,548	0,782
0,25	2,501	17,499	0,777
0,5	2,552	17,448	0,772
1	2,608	17,392	0,766
2	2,660	17,340	0,761
4	2,707	17,293	0,756
8	2,746	17,254	0,752
15	2,782	17,218	0,748
30	2,805	17,195	0,746
60	2,828	17,172	0,744
120	2,845	17,155	0,742
240	2,863	17,137	0,740
480	2,881	17,119	0,738
1440	2,892	17,108	0,737

LEITURAS DOS DESCARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	2,892	17,108	0,737	0	2,757	17,243	0,751
0,016	2,844	17,156	0,742	0,016	2,704	17,296	0,756
0,033	2,844	17,156	0,742	0,033	2,703	17,297	0,756
0,05	2,823	17,177	0,744	0,05	2,702	17,298	0,756
0,066	2,806	17,194	0,746	0,066	2,700	17,300	0,757
0,083	2,804	17,196	0,746	0,083	2,698	17,302	0,757
0,1	2,802	17,198	0,746	0,1	2,698	17,302	0,757
0,125	2,801	17,199	0,746	0,125	2,698	17,302	0,757
0,25	2,795	17,205	0,747	0,25	2,694	17,306	0,757
0,5	2,792	17,208	0,747	0,5	2,689	17,311	0,758
1	2,789	17,211	0,747	1	2,682	17,318	0,758
2	2,786	17,214	0,748	2	2,674	17,326	0,759
4	2,783	17,217	0,748	4	2,665	17,335	0,760
8	2,779	17,221	0,748	8	2,654	17,346	0,761
15	2,775	17,225	0,749	15	2,645	17,355	0,762
30	2,769	17,231	0,749	30	2,633	17,367	0,763
60	2,765	17,235	0,750	60	2,622	17,378	0,764
120	2,761	17,239	0,750	120	2,615	17,385	0,765
240	2,760	17,240	0,750	240	2,607	17,393	0,766
480	2,758	17,242	0,751	480	2,599	17,401	0,767
1440	2,757	17,243	0,751	1440	2,592	17,408	0,768

CURVA DE ADENSAMENTO PARA OS ESTÁGIOS DE TENSÃO NAS AMOSTRAS NATURAIS



ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL DO SOLO (AMOSTRA INUNDADA)

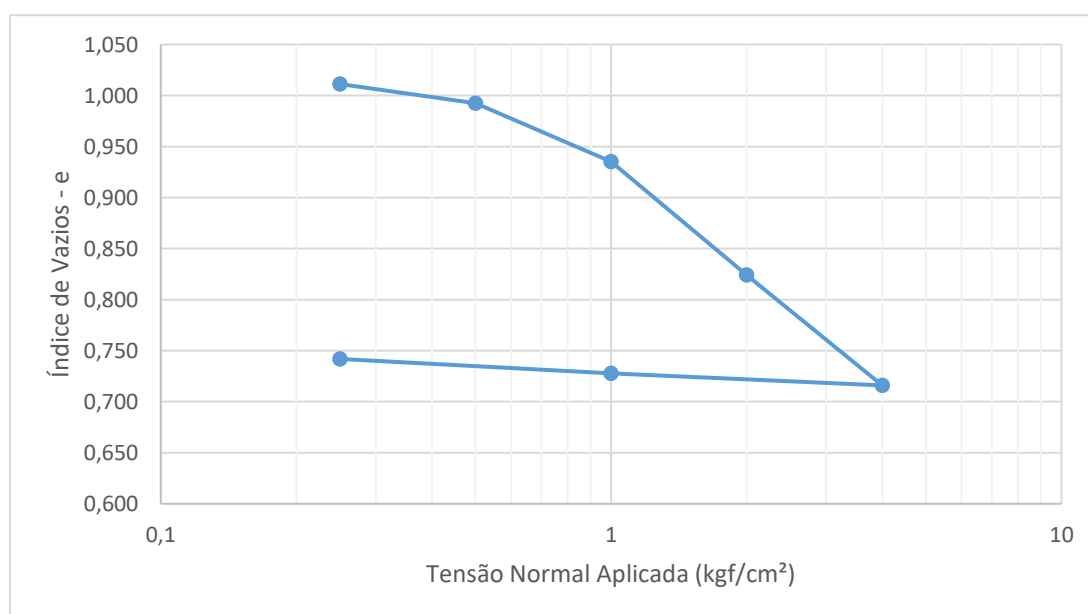
Local:	GOLF TORORO		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	09/07/2025		

DADOS DO CORPO DE PROVA (C.P.)

	INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL
Altura (cm)	2,00	1,69	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,33	1,57
Diâmetro (cm)	7,20	7,20			
Área (cm²)	40,72	40,72	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,70	2,70
Volume (cm³)	81,43	68,87			
Massa do anel (g)	56,60	-	Massa específica da água (g/cm³)	1,00	1,00
Massa C.P. + anel (g)	198,90	-			
Massa C.P. (g)	142,30	-	Índice de Vazios - e	1,029	0,716
Massa específica apar. úmida (g/cm³)	1,75	1,99	Grau de Saturação (%)	82,19	98,77
			Altura dos sólidos (cm)	0,99	0,99

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	132	162	206	191
Tara (g)	23,4	13,8	12,1	15,1
Tara + Solo úmido (g)	69,3	54,4	68,7	78,5
Tara + Solo seco (g)	58,4	44,7	56,9	65,4
Água (g)	10,9	9,7	11,8	13,1
Solo Seco (g)	35,0	30,9	44,8	50,3
Umidade (%)	31,26	31,39	26,34	26,04
Média da Umidade (%)	31,3		26,2	

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA


LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,50 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,000	20,000	1,029	0	0,175	19,825	1,011
0,016	0,122	19,878	1,017	0,016	0,309	19,691	0,998
0,033	0,122	19,878	1,017	0,033	0,310	19,690	0,998
0,05	0,122	19,878	1,017	0,05	0,310	19,690	0,998
0,066	0,122	19,878	1,017	0,066	0,310	19,690	0,998
0,083	0,123	19,877	1,017	0,083	0,311	19,689	0,997
0,1	0,123	19,877	1,017	0,1	0,311	19,689	0,997
0,125	0,123	19,877	1,017	0,125	0,311	19,689	0,997
0,25	0,123	19,877	1,017	0,25	0,311	19,689	0,997
0,5	0,163	19,837	1,012	0,5	0,312	19,688	0,997
1	0,168	19,832	1,012	1	0,313	19,687	0,997
2	0,169	19,831	1,012	2	0,315	19,685	0,997
4	0,170	19,830	1,012	4	0,318	19,682	0,997
8	0,171	19,829	1,012	8	0,321	19,679	0,996
15	0,171	19,829	1,012	15	0,326	19,674	0,996
30	0,172	19,828	1,012	30	0,332	19,668	0,995
60	0,174	19,826	1,011	60	0,339	19,661	0,995
120	0,174	19,826	1,011	120	0,345	19,655	0,994
240	0,175	19,825	1,011	240	0,347	19,653	0,994
480	0,175	19,825	1,011	480	0,352	19,648	0,993
1440	0,175	19,825	1,011	1440	0,360	19,640	0,992

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 2,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,360	19,640	0,992	0	0,923	19,077	0,935
0,016	0,766	19,234	0,951	0,016	1,691	18,309	0,857
0,033	0,773	19,227	0,951	0,033	1,712	18,288	0,855
0,05	0,779	19,221	0,950	0,05	1,722	18,278	0,854
0,066	0,784	19,216	0,949	0,066	1,728	18,272	0,854
0,083	0,790	19,210	0,949	0,083	1,734	18,266	0,853
0,1	0,793	19,207	0,949	0,1	1,738	18,262	0,853
0,125	0,795	19,205	0,948	0,125	1,743	18,257	0,852
0,25	0,806	19,194	0,947	0,25	1,769	18,231	0,850
0,5	0,814	19,186	0,946	0,5	1,819	18,181	0,844
1	0,822	19,178	0,946	1	1,845	18,155	0,842
2	0,832	19,168	0,945	2	1,869	18,131	0,839
4	0,845	19,155	0,943	4	1,897	18,103	0,837
8	0,859	19,141	0,942	8	1,918	18,082	0,834
15	0,868	19,132	0,941	15	1,935	18,065	0,833
30	0,880	19,120	0,940	30	1,948	18,052	0,831
60	0,889	19,111	0,939	60	1,961	18,039	0,830
120	0,898	19,102	0,938	120	1,975	18,025	0,829
240	0,907	19,093	0,937	240	1,991	18,009	0,827
480	0,914	19,086	0,936	480	2,003	17,997	0,826
1440	0,923	19,077	0,935	1440	2,019	17,981	0,824

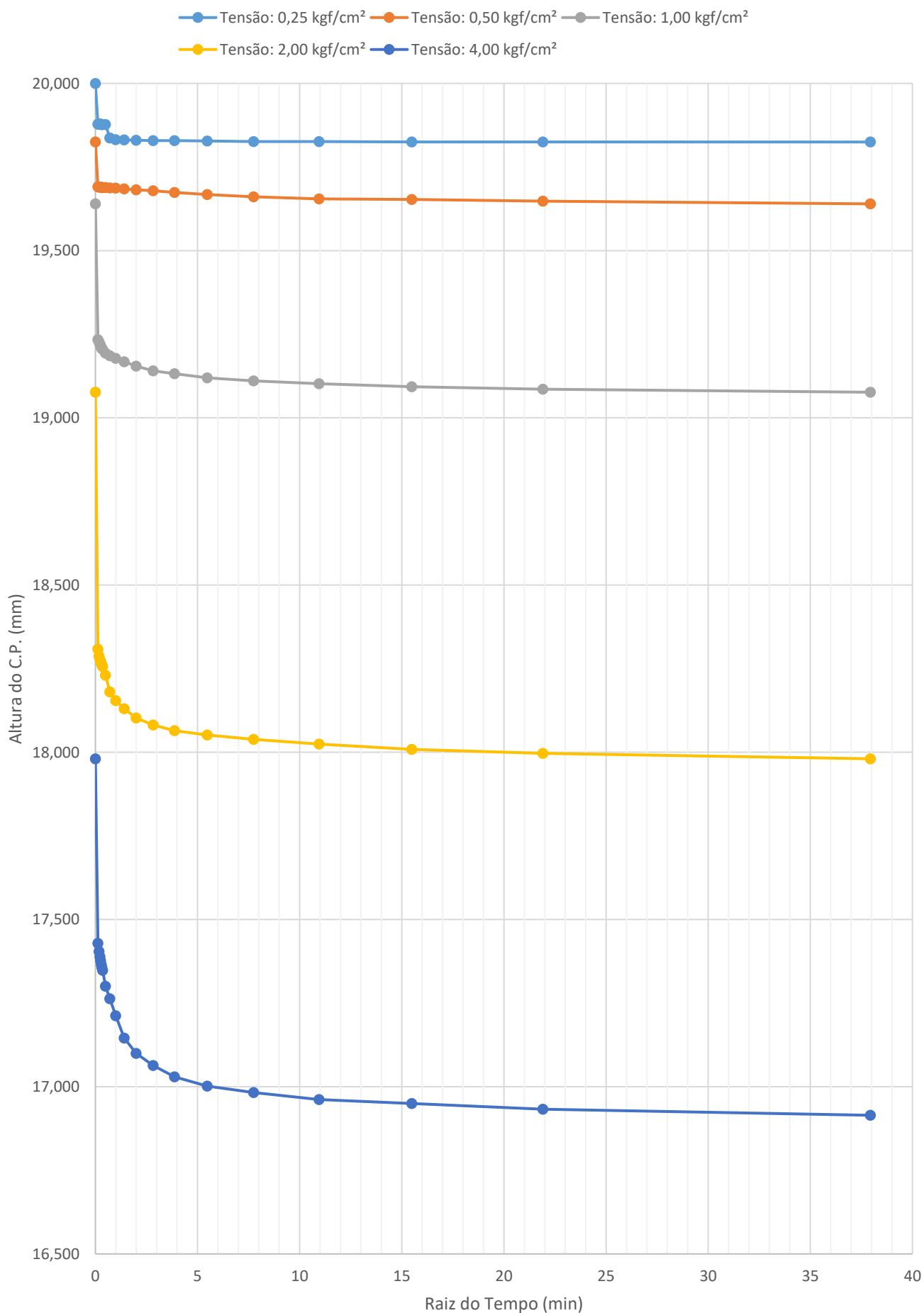
LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 4,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	2,019	17,981	0,824
0,016	2,571	17,429	0,768
0,033	2,595	17,405	0,766
0,05	2,611	17,389	0,764
0,066	2,623	17,377	0,763
0,083	2,635	17,365	0,762
0,1	2,644	17,356	0,761
0,125	2,652	17,348	0,760
0,25	2,699	17,301	0,755
0,5	2,737	17,263	0,751
1	2,788	17,212	0,746
2	2,854	17,146	0,739
4	2,900	17,100	0,735
8	2,937	17,063	0,731
15	2,970	17,030	0,728
30	2,998	17,002	0,725
60	3,018	16,982	0,723
120	3,038	16,962	0,721
240	3,050	16,950	0,720
480	3,067	16,933	0,718
1440	3,085	16,915	0,716

LEITURAS DOS DESCARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	3,085	16,915	0,716	0	2,968	17,032	0,728
0,016	3,052	16,948	0,719	0,016	2,897	17,103	0,735
0,033	3,009	16,991	0,724	0,033	2,893	17,107	0,735
0,05	3,007	16,993	0,724	0,05	2,892	17,108	0,736
0,066	3,005	16,995	0,724	0,066	2,890	17,110	0,736
0,083	3,005	16,995	0,724	0,083	2,890	17,110	0,736
0,1	3,002	16,998	0,724	0,1	2,890	17,110	0,736
0,125	3,000	17,000	0,725	0,125	2,889	17,111	0,736
0,25	2,997	17,003	0,725	0,25	2,887	17,113	0,736
0,5	2,995	17,005	0,725	0,5	2,883	17,117	0,736
1	2,993	17,007	0,725	1	2,877	17,123	0,737
2	2,990	17,010	0,726	2	2,866	17,134	0,738
4	2,987	17,013	0,726	4	2,859	17,141	0,739
8	2,984	17,016	0,726	8	2,853	17,147	0,740
15	2,981	17,019	0,727	15	2,849	17,151	0,740
30	2,977	17,023	0,727	30	2,846	17,154	0,740
60	2,974	17,026	0,727	60	2,841	17,159	0,741
120	2,971	17,029	0,728	120	2,838	17,162	0,741
240	2,971	17,029	0,728	240	2,836	17,164	0,741
480	2,970	17,030	0,728	480	2,833	17,167	0,742
1440	2,968	17,032	0,728	1440	2,830	17,170	0,742

CURVA DE ADENSAMENTO PARA OS ESTÁGIOS DE TENSÃO NAS AMOSTRAS INUNDADAS



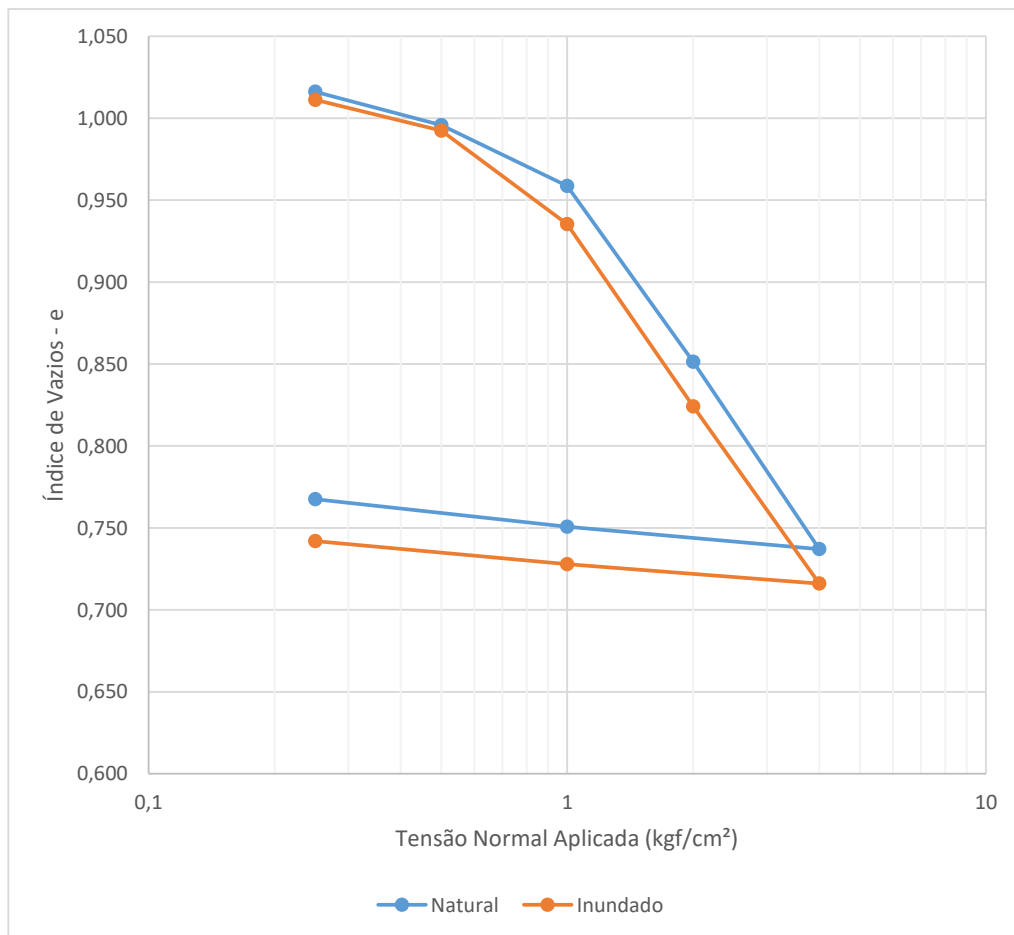
ANÁLISE DA COLAPSIDADE DO SOLO - MÉTODO EDOMÉTRICO DUPLO

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	7	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,80
Data:	16/07/2025		

ANÁLISE DO POTENCIAL DE COLAPSO - MÉTODO DE VARGAS (1978) E JENNINGS E KNIGHT (1975)

Tensão (kgf/cm²)	Índice de Vazios		Variação do Índice de Vazios	Pot. de Colap. (%)	Avaliação do PC	
	Natural	Inundado			Vargas (1978)	J & K (1975)
0,25	1,016	1,011	0,005	0,24	Não Colapsível	Problema Moderado
0,5	0,996	0,992	0,003	0,16	Não Colapsível	
1	0,959	0,935	0,023	1,19	Não Colapsível	
2	0,851	0,824	0,027	1,47	Não Colapsível	
4	0,737	0,716	0,021	1,21	Não Colapsível	
1	0,751	0,728				
0,25	0,768	0,742				

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA



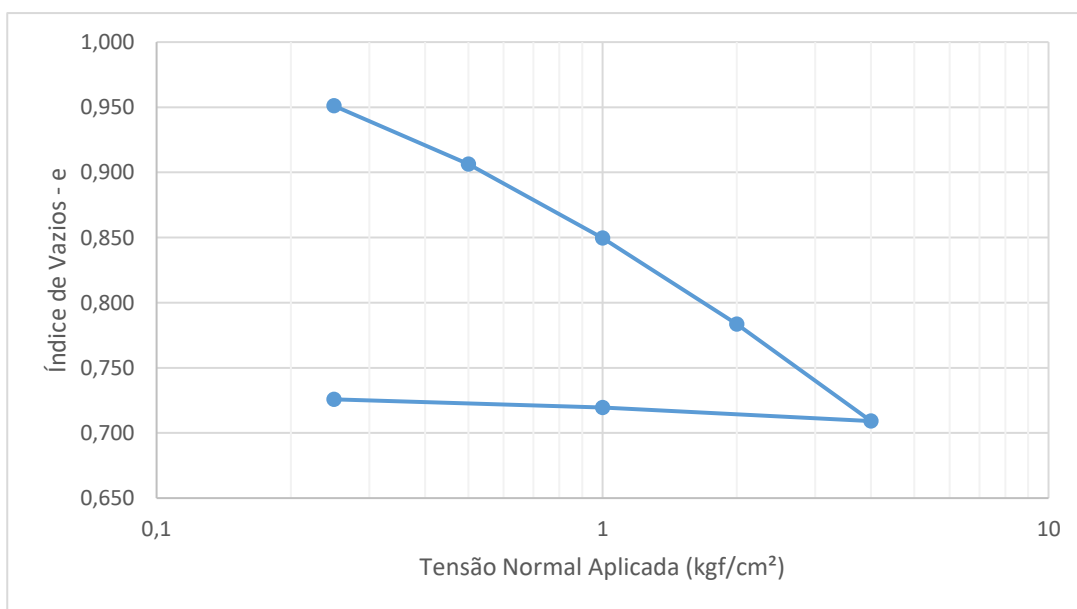
ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL DO SOLO (AMOSTRA NATURAL)

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	16/07/2025		

DADOS DO CORPO DE PROVA (C.P.)					
	INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL
Altura (cm)	2,00	1,74	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,37	1,57
Diâmetro (cm)	7,20	7,20			
Área (cm²)	40,72	40,72	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,68	2,68
Volume (cm³)	81,43	71,00			
Massa do anel (g)	51,10	-	Massa específica da água (g/cm³)	1,00	1,00
Massa C.P. + anel (g)	185,50	-			
Massa C.P. (g)	134,40	-	Índice de Vazios - e	0,960	0,709
Massa específica apar. úmida (g/cm³)	1,65	1,86	Grau de Saturação (%)	57,82	70,88
			Altura dos sólidos (cm)	1,02	1,02

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	209	109	50	545
Tara (g)	14,5	14,6	12,5	17,9
Tara + Solo úmido (g)	84,7	70,7	70,4	66,1
Tara + Solo seco (g)	72,6	61,2	61,4	58,4
Água (g)	12,1	9,6	9,1	7,7
Solo Seco (g)	58,1	46,6	48,9	40,5
Umidade (%)	20,91	20,52	18,53	18,98
Média da Umidade (%)	20,7		18,8	

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA



LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,50 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,000	20,000	0,960	0	0,092	19,908	0,951
0,016	0,073	19,927	0,953	0,016	0,509	19,491	0,910
0,033	0,074	19,926	0,953	0,033	0,513	19,487	0,910
0,05	0,074	19,926	0,953	0,05	0,515	19,485	0,910
0,066	0,074	19,926	0,953	0,066	0,517	19,483	0,909
0,083	0,074	19,926	0,953	0,083	0,518	19,482	0,909
0,1	0,074	19,926	0,953	0,1	0,518	19,482	0,909
0,125	0,074	19,926	0,953	0,125	0,519	19,481	0,909
0,25	0,074	19,926	0,953	0,25	0,520	19,480	0,909
0,5	0,075	19,925	0,953	0,5	0,522	19,478	0,909
1	0,075	19,925	0,953	1	0,523	19,477	0,909
2	0,075	19,925	0,953	2	0,526	19,474	0,909
4	0,075	19,925	0,953	4	0,528	19,472	0,908
8	0,076	19,924	0,953	8	0,530	19,470	0,908
15	0,076	19,924	0,953	15	0,532	19,468	0,908
30	0,076	19,924	0,953	30	0,534	19,466	0,908
60	0,077	19,923	0,953	60	0,536	19,464	0,907
120	0,078	19,922	0,952	120	0,539	19,461	0,907
240	0,083	19,917	0,952	240	0,543	19,457	0,907
480	0,087	19,913	0,952	480	0,546	19,454	0,907
1440	0,092	19,908	0,951	1440	0,549	19,451	0,906

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 2,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,549	19,451	0,906	0	1,126	18,874	0,850
0,016	1,017	18,983	0,860	0,016	1,633	18,367	0,800
0,033	1,022	18,978	0,860	0,033	1,674	18,326	0,796
0,05	1,025	18,975	0,860	0,05	1,682	18,318	0,795
0,066	1,028	18,972	0,859	0,066	1,687	18,313	0,795
0,083	1,030	18,970	0,859	0,083	1,690	18,310	0,794
0,1	1,033	18,967	0,859	0,1	1,692	18,308	0,794
0,125	1,035	18,965	0,859	0,125	1,694	18,306	0,794
0,25	1,046	18,954	0,858	0,25	1,703	18,297	0,793
0,5	1,057	18,943	0,857	0,5	1,714	18,286	0,792
1	1,067	18,933	0,855	1	1,725	18,275	0,791
2	1,076	18,924	0,855	2	1,735	18,265	0,790
4	1,084	18,916	0,854	4	1,745	18,255	0,789
8	1,091	18,909	0,853	8	1,755	18,245	0,788
15	1,098	18,902	0,852	15	1,764	18,236	0,787
30	1,104	18,896	0,852	30	1,771	18,229	0,786
60	1,109	18,891	0,851	60	1,778	18,222	0,786
120	1,114	18,886	0,851	120	1,783	18,217	0,785
240	1,117	18,883	0,851	240	1,788	18,212	0,785
480	1,120	18,880	0,850	480	1,793	18,207	0,784
1440	1,126	18,874	0,850	1440	1,801	18,199	0,784

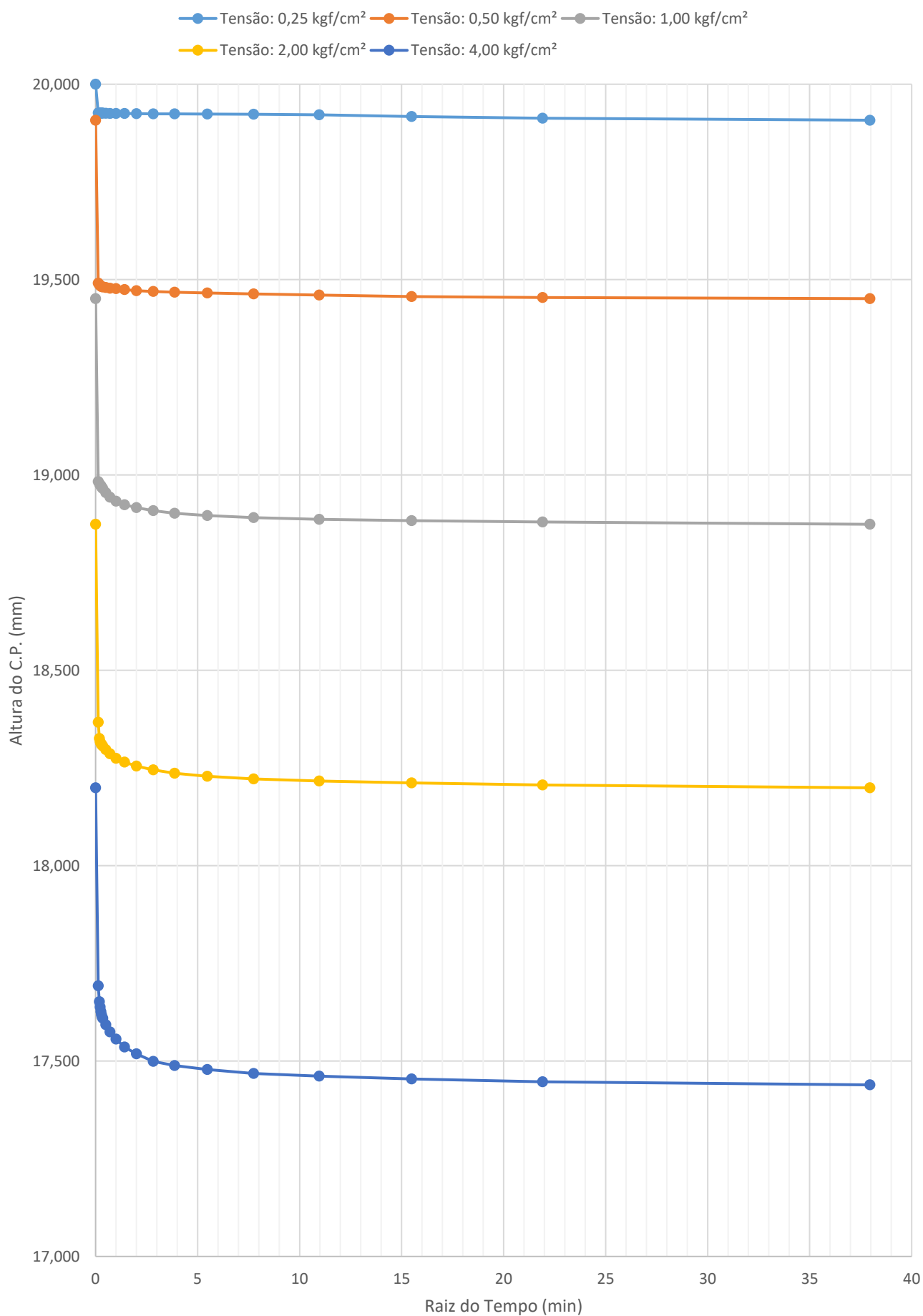
LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 4,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	1,801	18,199	0,784
0,016	2,307	17,693	0,734
0,033	2,348	17,652	0,730
0,05	2,362	17,638	0,729
0,066	2,373	17,627	0,727
0,083	2,382	17,618	0,727
0,1	2,387	17,613	0,726
0,125	2,391	17,609	0,726
0,25	2,407	17,593	0,724
0,5	2,425	17,575	0,722
1	2,444	17,556	0,721
2	2,464	17,536	0,719
4	2,482	17,518	0,717
8	2,501	17,499	0,715
15	2,511	17,489	0,714
30	2,521	17,479	0,713
60	2,532	17,468	0,712
120	2,538	17,462	0,711
240	2,546	17,454	0,711
480	2,553	17,447	0,710
1440	2,561	17,439	0,709

LEITURAS DOS DESCARREGAMENTOS DA AMOSTRA NATURAL

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	2,561	17,439	0,709	0	2,455	17,545	0,719
0,016	2,525	17,475	0,713	0,016	2,424	17,576	0,722
0,033	2,523	17,477	0,713	0,033	2,422	17,578	0,723
0,05	2,511	17,489	0,714	0,05	2,420	17,580	0,723
0,066	2,495	17,505	0,716	0,066	2,420	17,580	0,723
0,083	2,487	17,513	0,716	0,083	2,420	17,580	0,723
0,1	2,486	17,514	0,716	0,1	2,418	17,582	0,723
0,125	2,486	17,514	0,716	0,125	2,414	17,586	0,723
0,25	2,480	17,520	0,717	0,25	2,414	17,586	0,724
0,5	2,478	17,522	0,717	0,5	2,412	17,588	0,724
1	2,475	17,525	0,717	1	2,410	17,590	0,724
2	2,473	17,527	0,718	2	2,408	17,592	0,724
4	2,470	17,530	0,718	4	2,405	17,595	0,724
8	2,467	17,533	0,718	8	2,401	17,599	0,725
15	2,465	17,535	0,719	15	2,399	17,601	0,725
30	2,461	17,539	0,719	30	2,397	17,603	0,725
60	2,458	17,542	0,719	60	2,395	17,605	0,725
120	2,456	17,544	0,719	120	2,393	17,607	0,726
240	2,456	17,544	0,719	240	2,392	17,608	0,726
480	2,455	17,545	0,719	480	2,391	17,609	0,726
1440	2,455	17,545	0,719	1440	2,390	17,610	0,726

CURVA DE ADENSAMENTO PARA OS ESTÁGIOS DE TENSÃO NAS AMOSTRAS NATURAIS



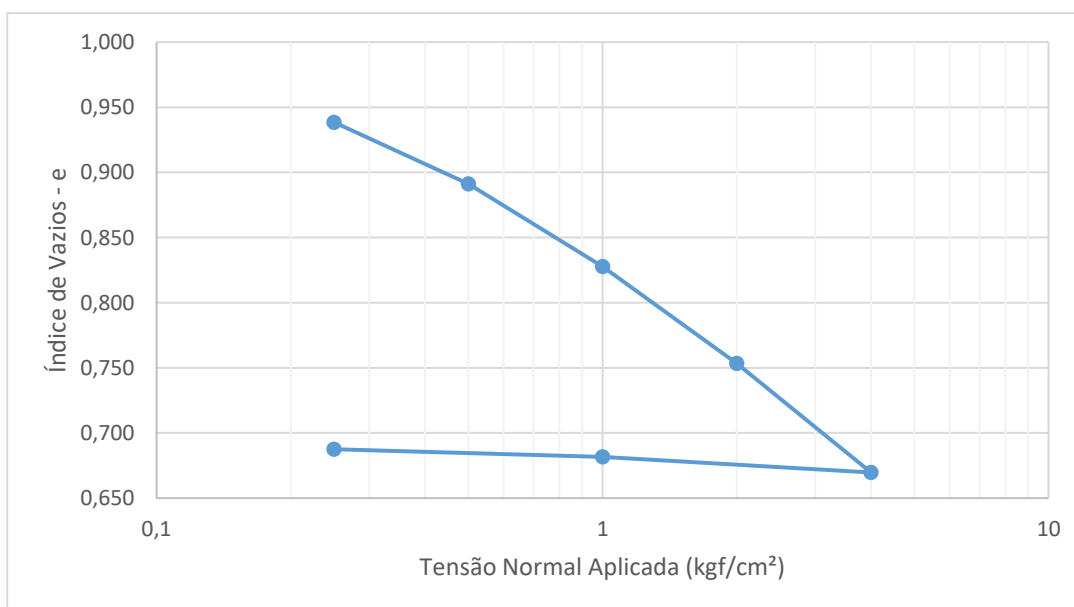
ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL DO SOLO (AMOSTRA INUNDADA)

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	16/07/2025		

DADOS DO CORPO DE PROVA (C.P.)					
	INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL
Altura (cm)	2,00	1,71	Massa específica apar. seca (g/cm³)	1,37	1,61
Diâmetro (cm)	7,20	7,20			
Área (cm²)	40,72	40,72	Massa específica dos grãos (g/cm³)	2,68	2,68
Volume (cm³)	81,43	69,55			
Massa do anel (g)	56,10	-	Massa específica da água (g/cm³)	1,00	1,00
Massa C.P. + anel (g)	190,40	-			
Massa C.P. (g)	134,30	-	Índice de Vazios - e	0,955	0,670
Massa específica apar. úmida (g/cm³)	1,65	2,00	Grau de Saturação (%)	57,00	98,40
			Altura dos sólidos (cm)	1,02	1,02

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE				
	INICIAL		FINAL	
Cápsula Nº	124	164	140	198
Tara (g)	14,8	14,4	14,0	11,7
Tara + Solo úmido (g)	54,6	71,5	70,5	80,7
Tara + Solo seco (g)	47,8	61,9	59,5	66,9
Água (g)	6,8	9,6	11,0	13,8
Solo Seco (g)	33,0	47,5	45,5	55,2
Umidade (%)	20,46	20,16	24,18	25,00
Média da Umidade (%)	20,3		24,6	

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA



LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,50 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,000	20,000	0,955	0	0,169	19,831	0,938
0,016	0,114	19,886	0,944	0,016	0,570	19,430	0,899
0,033	0,115	19,885	0,944	0,033	0,579	19,421	0,898
0,05	0,115	19,885	0,944	0,05	0,584	19,416	0,898
0,066	0,116	19,884	0,944	0,066	0,589	19,411	0,897
0,083	0,116	19,884	0,944	0,083	0,593	19,407	0,897
0,1	0,116	19,884	0,944	0,1	0,595	19,405	0,897
0,125	0,116	19,884	0,944	0,125	0,595	19,405	0,897
0,25	0,117	19,883	0,944	0,25	0,602	19,398	0,896
0,5	0,119	19,881	0,943	0,5	0,611	19,389	0,895
1	0,120	19,880	0,943	1	0,617	19,383	0,895
2	0,124	19,876	0,943	2	0,624	19,376	0,894
4	0,127	19,873	0,943	4	0,632	19,368	0,893
8	0,131	19,869	0,942	8	0,638	19,362	0,893
15	0,136	19,864	0,942	15	0,642	19,358	0,892
30	0,142	19,858	0,941	30	0,644	19,356	0,892
60	0,147	19,853	0,941	60	0,647	19,353	0,892
120	0,152	19,848	0,940	120	0,648	19,352	0,892
240	0,159	19,841	0,939	240	0,649	19,351	0,892
480	0,164	19,836	0,939	480	0,650	19,350	0,891
1440	0,169	19,831	0,938	1440	0,652	19,348	0,891

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 2,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	0,652	19,348	0,891	0	1,302	18,698	0,828
0,016	1,116	18,884	0,846	0,016	1,840	18,160	0,775
0,033	1,124	18,876	0,845	0,033	1,854	18,146	0,774
0,05	1,130	18,870	0,845	0,05	1,862	18,138	0,773
0,066	1,135	18,865	0,844	0,066	1,868	18,132	0,772
0,083	1,139	18,861	0,844	0,083	1,874	18,126	0,772
0,1	1,142	18,858	0,843	0,1	1,877	18,123	0,771
0,125	1,147	18,853	0,843	0,125	1,884	18,116	0,771
0,25	1,165	18,835	0,841	0,25	1,900	18,100	0,769
0,5	1,186	18,814	0,839	0,5	1,918	18,082	0,768
1	1,205	18,795	0,837	1	1,947	18,053	0,765
2	1,221	18,779	0,836	2	1,975	18,025	0,762
4	1,232	18,768	0,835	4	1,989	18,011	0,761
8	1,242	18,758	0,834	8	1,999	18,001	0,760
15	1,254	18,746	0,832	15	2,008	17,992	0,759
30	1,266	18,734	0,831	30	2,019	17,981	0,758
60	1,274	18,726	0,830	60	2,030	17,970	0,757
120	1,279	18,721	0,830	120	2,037	17,963	0,756
240	1,284	18,716	0,829	240	2,047	17,953	0,755
480	1,291	18,709	0,829	480	2,053	17,947	0,754
1440	1,302	18,698	0,828	1440	2,063	17,937	0,753

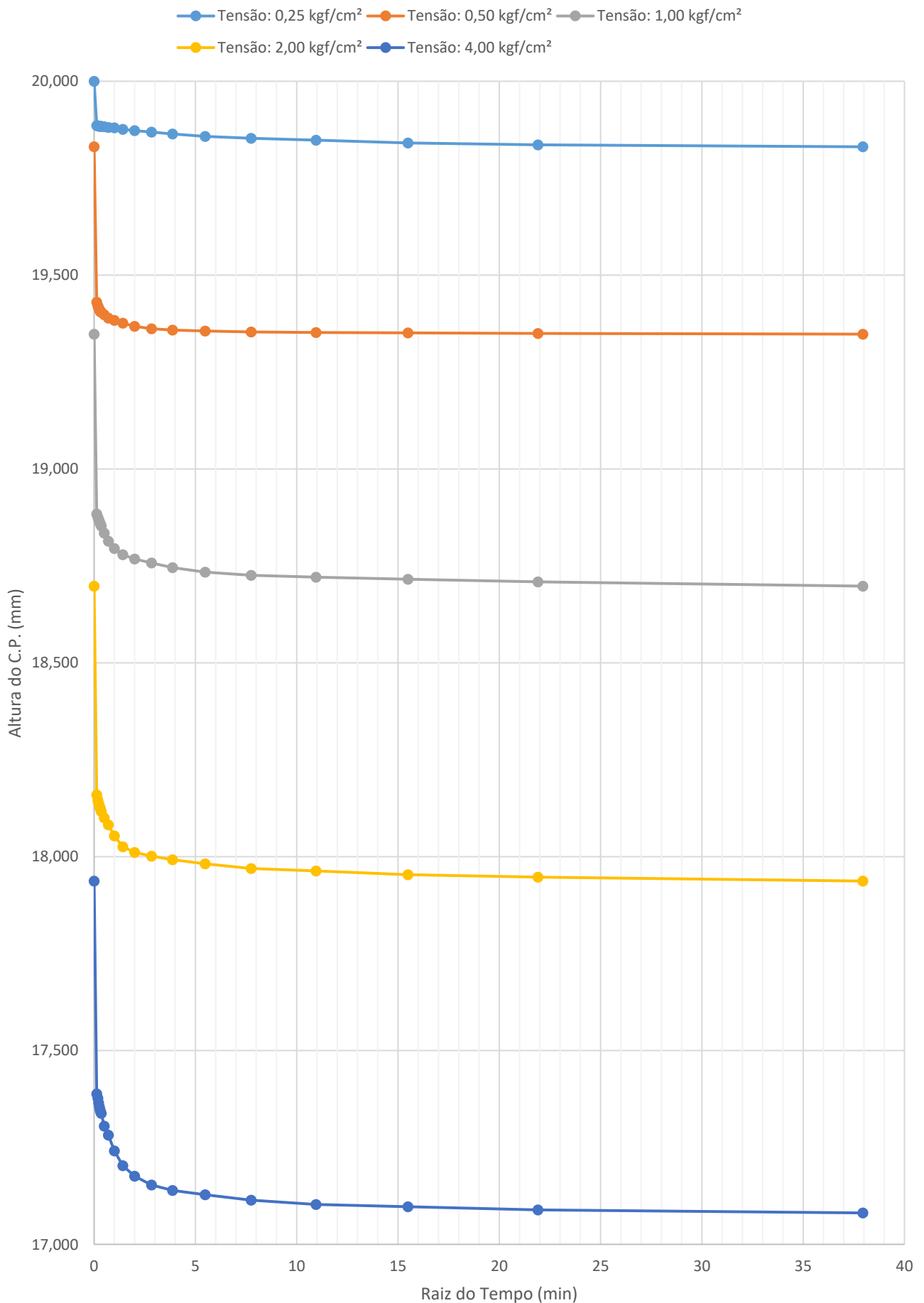
LEITURAS DOS CARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 4,00 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	2,063	17,937	0,753
0,016	2,612	17,388	0,700
0,033	2,623	17,377	0,699
0,05	2,635	17,365	0,697
0,066	2,645	17,355	0,696
0,083	2,652	17,348	0,696
0,1	2,658	17,342	0,695
0,125	2,662	17,338	0,695
0,25	2,695	17,305	0,692
0,5	2,718	17,282	0,689
1	2,759	17,241	0,685
2	2,797	17,203	0,682
4	2,824	17,176	0,679
8	2,847	17,153	0,677
15	2,861	17,139	0,675
30	2,872	17,128	0,674
60	2,886	17,114	0,673
120	2,897	17,103	0,672
240	2,903	17,097	0,671
480	2,911	17,089	0,670
1440	2,919	17,081	0,670

LEITURAS DOS DESCARREGAMENTOS DA AMOSTRA INUNDADA

TENSÃO DE 1,00 kgf/cm ²				TENSÃO DE 0,25 kgf/cm ²			
Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios	Tempo (min)	Leitura LVDT (mm)	Altura C.P. (mm)	Índice de Vazios
0	2,919	17,081	0,670	0	2,797	17,203	0,682
0,016	2,869	17,131	0,675	0,016	2,760	17,240	0,685
0,033	2,836	17,164	0,678	0,033	2,749	17,251	0,686
0,05	2,826	17,174	0,679	0,05	2,749	17,251	0,686
0,066	2,823	17,177	0,679	0,066	2,749	17,251	0,686
0,083	2,821	17,179	0,679	0,083	2,749	17,251	0,686
0,1	2,821	17,179	0,679	0,1	2,748	17,252	0,686
0,125	2,820	17,180	0,679	0,125	2,747	17,253	0,686
0,25	2,815	17,185	0,680	0,25	2,747	17,253	0,686
0,5	2,813	17,187	0,680	0,5	2,746	17,254	0,687
1	2,812	17,188	0,680	1	2,746	17,254	0,687
2	2,811	17,189	0,680	2	2,745	17,255	0,687
4	2,810	17,190	0,680	4	2,744	17,256	0,687
8	2,809	17,191	0,680	8	2,743	17,257	0,687
15	2,807	17,193	0,681	15	2,742	17,258	0,687
30	2,804	17,196	0,681	30	2,741	17,259	0,687
60	2,801	17,199	0,681	60	2,740	17,260	0,687
120	2,800	17,200	0,681	120	2,739	17,261	0,687
240	2,800	17,200	0,681	240	2,739	17,261	0,687
480	2,799	17,201	0,681	480	2,738	17,262	0,687
1440	2,797	17,203	0,682	1440	2,736	17,264	0,688

CURVA DE ADENSAMENTO PARA OS ESTÁGIOS DE TENSÃO NAS AMOSTRAS INUNDADAS



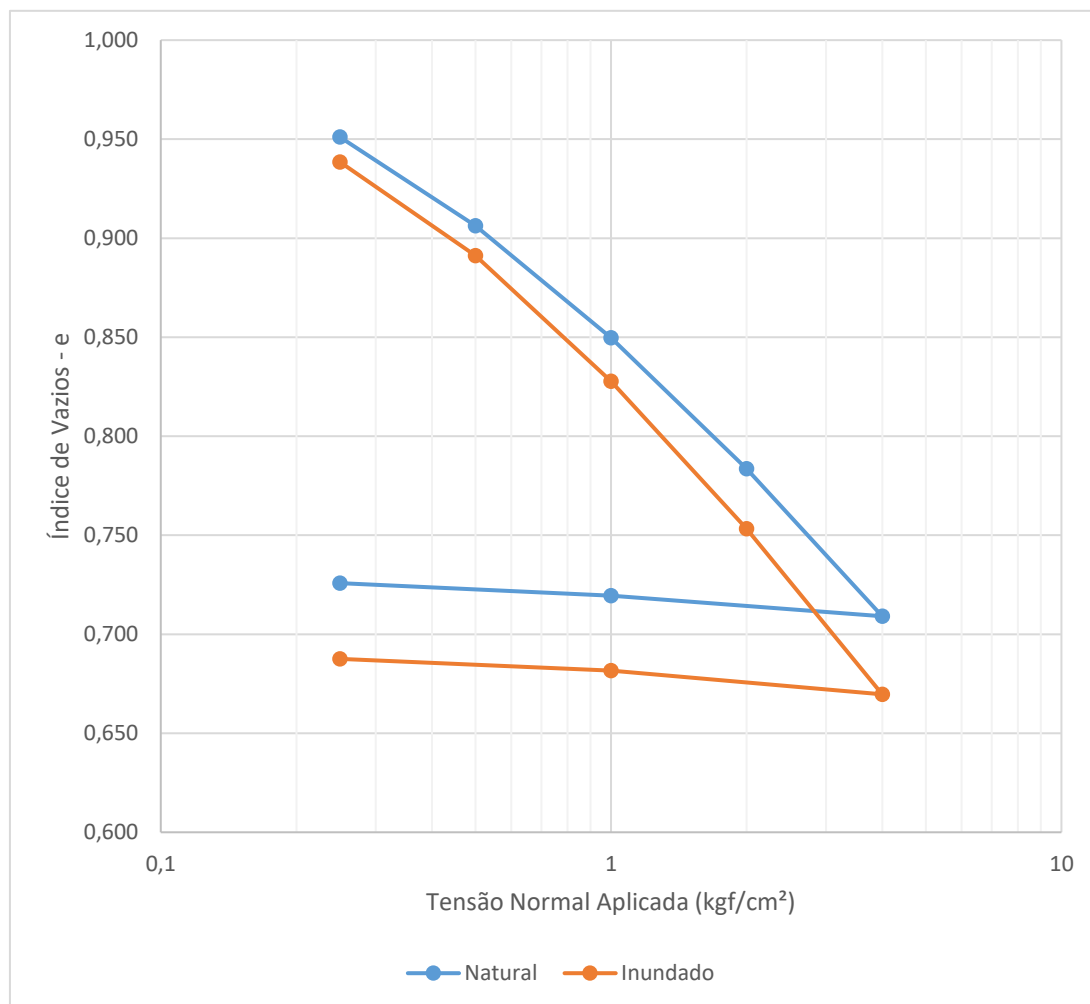
ANÁLISE DA COLAPSIVIDADE DO SOLO - MÉTODO EDMÉTRICO DUPLO

Local:	GOLF - TORORÓ		
Amostra:	8	Moldagem:	Amostra Indeformada
Operador:	Lucas	Prof. da Amostra (m):	1,75
Data:	23/07/2025		

ANÁLISE DO POTENCIAL DE COLAPSO - MÉTODO DE VARGAS (1978) E JENNINGS E KNIGHT (1975)

Tensão (kgf/cm²)	Índice de Vazios		Variação do Índice de Vazios	Pot. de Colap. (%)	Avaliação do PC	
	Natural	Inundado			Vargas (1978)	J & K (1975)
0,25	0,951	0,938	0,013	0,64	Não Colapsível	Problema Moderado
0,5	0,906	0,891	0,015	0,79	Não Colapsível	
1	0,850	0,828	0,022	1,19	Não Colapsível	
2	0,784	0,753	0,030	1,70	Não Colapsível	
4	0,709	0,670	0,039	2,31	Colapsível	
1	0,719	0,682				
0,25	0,726	0,688				

CURVA DE ÍNDICE DE VAZIOS X TENSÃO NORMAL APLICADA



Anexo 05 - Resultado dos Ensaio de Caracterização, Compactação e CBR

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 01
Data:	23/06/2025	Energia:	NORMAL		

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	51	57	4	69
Solo + Água + Molde (g)	7870	8235	8385	8360
Peso Molde (g)	4555	4810	4745	4505
Peso Solo + Água (g)	3315	3425	3640	3855
Volume Molde (cm³)	2015	1988	2015	2105
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1645	1723	1806	1831
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1351	1385	1421	1412

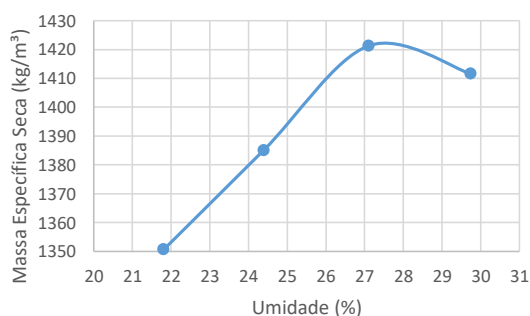
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	121	142	163	154	114	134	111	156
P. Solo Úm.+ C. (g)	98,57	92,14	87,72	78,40	80,87	81,89	84,08	84,46
P. Solo S. + Cap. (g)	84,94	78,12	73,29	65,59	66,54	67,32	68,42	68,35
Peso Água (g)	13,63	14,02	14,43	12,81	14,33	14,57	15,66	16,11
Peso Cápsula (g)	22,03	14,24	13,81	13,34	13,49	13,73	15,76	14,17
P. Solo Seco (g)	62,91	63,88	59,48	52,25	53,05	53,59	52,66	54,18
Umidade (%)	21,67	21,95	24,26	24,52	27,01	27,19	29,74	29,73
Umid. Média (%)	21,81		24,39		27,10		29,74	

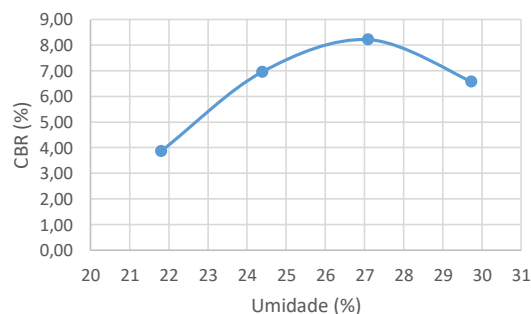
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	27,5
Densidade Máxima (kg/m³)	1422
Expansão Média (%)	0,48
ISC/CBR Final (%)	8,1

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	7	0,07	
1,25	14	0,14	
2,5	25	0,25	3,62
5	40	0,4	3,86
7,5	54	0,54	
10	57	0,57	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	11	0,11	
1,25	26	0,26	
2,5	48	0,48	6,96
5	66	0,66	6,38
7,5	76	0,76	
10	82	0,82	

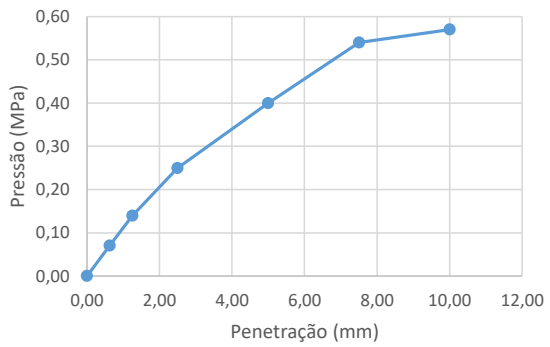
Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	12	0,12	
1,25	30	0,3	
2,5	56	0,56	8,12
5	85	0,85	8,21
7,5	106	1,06	
10	118	1,18	

Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	10	0,1	
1,25	27	0,27	
2,5	45	0,45	6,52
5	68	0,68	6,57
7,5	90	0,9	
10	99	0,99	

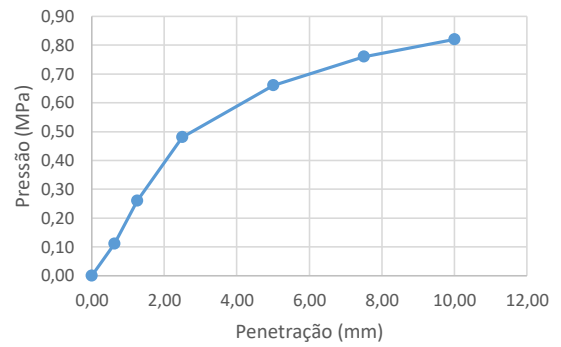
Ponto	Umidade	C.B.R.	Umidade	Dens. S.
	(%)	(%)	(%)	kg/m³
51	21,81	3,86	21,81	1351
57	24,39	6,96	24,39	1385
4	27,10	8,21	27,10	1421
69	29,74	6,57	29,74	1412

ENSAIO DE EXPANSÃO				
Nº Molde	51	57	4	69
Leitura Inicial	5,00	5,00	5,00	5,00
Leitura Final	5,89	5,70	5,38	5,24
L.Final - L.Inicial	0,89	0,70	0,38	0,24
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	0,78	0,61	0,33	0,21
Média (%)	0,48			

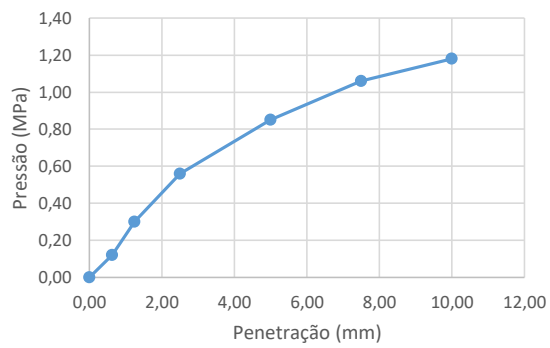
Pressão x Penetração 1



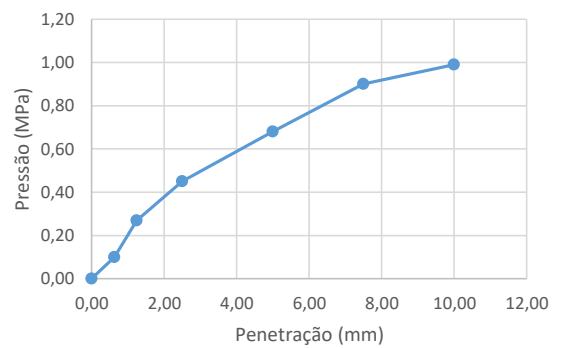
Pressão x Penetração 2



Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4

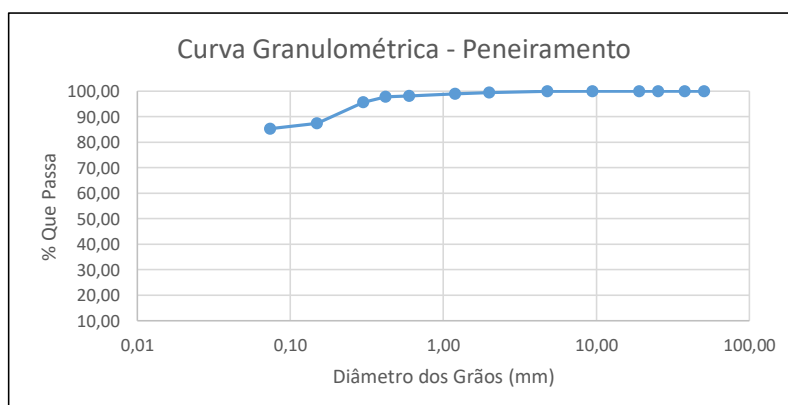


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 01
Data:	01/07/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	66
Cápsula + Solo Úmido (g)	95,08
Cápsula + Solo Seco (g)	87,59
Peso da Cápsula (g)	14,08
Peso da Água (g)	7,49
Peso do Solo Seco (g)	73,51
Umidade Higroscópica (%)	10,19
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,91
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	600,00
Pedregulho (g)	3,26
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	596,74
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	541,56
Peso da Água (g)	55,18
Amostra Total Seca (g)	544,82
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	0,60
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	1,63
Areia Fina: 0,42 - 0,075 mm (%)	12,46
Silte/Argila: Abaixo de 0,075 mm (%)	85,32
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,50	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,67	4,80	0,12	0,12	99,88
Nº10	2,59	2,00	0,48	0,60	99,40
Nº16	2,57	1,20	0,47	1,07	98,93
Nº30	4,21	0,60	0,77	1,84	98,16
Nº40	2,08	0,42	0,38	2,22	97,78
Nº50	11,17	0,30	2,05	4,27	95,73
Nº100	44,98	0,15	8,26	12,53	87,47
Nº200	11,72	0,07	2,15	14,68	85,32



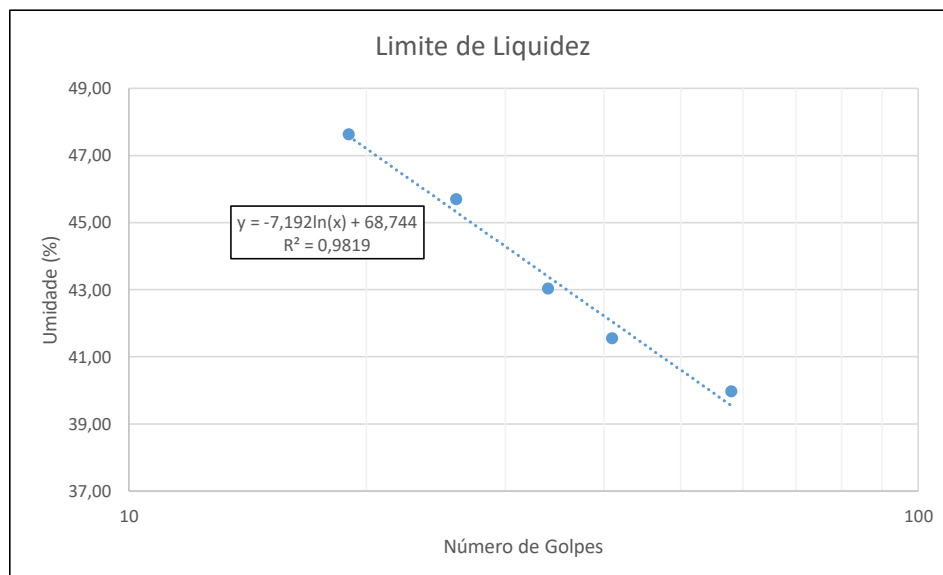
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 01
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
29	19,64	17,29	11,41	2,35	5,88	58	39,97
43	18,34	16,03	10,47	2,31	5,56	41	41,55
36	18,49	16,24	11,01	2,25	5,23	34	43,02
31	18,38	16,21	11,46	2,17	4,75	26	45,68
1	18,98	16,47	11,20	2,51	5,27	19	47,63

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
36	7,16	6,90	6,01	0,26	0,89	29,21	29,84
31	7,16	6,87	5,93	0,29	0,94	30,85	
15	7,05	6,75	5,75	0,30	1,00	30,00	
1	7,08	6,77	5,76	0,31	1,01	30,69	
19	6,67	6,38	5,36	0,29	1,02	28,43	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	45,6
Limite de Plasticidade (%)	29,8
Índice de Plasticidade (%)	15,8



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ				Ponto:	ST 02
Data:	26/06/2025	Energia:	NORMAL			

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	38	53	2	96	87
Solo + Água + Molde (g)	7840	8100	8125	8555	8595
Peso Molde (g)	4685	4840	4710	4885	4880
Peso Solo + Água (g)	3155	3260	3415	3670	3715
Volume Molde (cm³)	2015	1988	1988	2024	2024
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1566	1640	1718	1813	1835
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1306	1336	1372	1417	1409

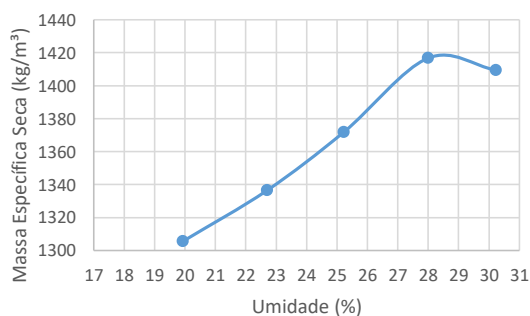
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	180	194	202	191	192	207	183	208	182	197
P. Solo Úm.+ C. (g)	94,17	102,13	87,64	104,19	89,51	87,94	85,91	79,53	92,71	98,03
P. Solo S. + Cap. (g)	80,90	87,87	73,86	87,87	74,24	73,17	70,16	65,59	74,69	79,11
Peso Água (g)	13,27	14,26	13,78	16,32	15,27	14,77	15,75	13,94	18,02	18,92
Peso Cápsula (g)	14,68	15,93	13,36	15,73	13,64	14,67	14,26	15,46	14,64	16,98
P. Solo Seco (g)	66,22	71,94	60,50	72,14	60,60	58,50	55,90	50,13	60,05	62,13
Umidade (%)	20,04	19,82	22,78	22,62	25,20	25,25	28,18	27,81	30,01	30,45
Umid. Média (%)	19,93		22,70		25,22		27,99		30,23	

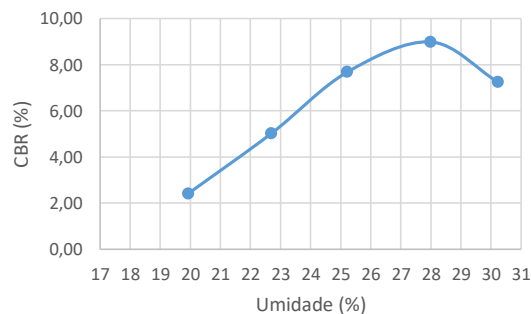
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	28,3
Densidade Máxima (kg/m³)	1418
Expansão Média (%)	0,64
ISC/CBR Final (%)	8,6

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	3	0,03	
1,25	6	0,06	
2,5	13	0,13	1,88
5	25	0,25	2,42
7,5	35	0,35	
10	37	0,37	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	5	0,05	
1,25	12	0,12	
2,5	28	0,28	4,06
5	52	0,52	5,02
7,5	63	0,63	
10	67	0,67	

Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	15	0,15	
1,25	31	0,31	
2,5	53	0,53	7,68
5	77	0,77	7,44
7,5	90	0,9	
10	98	0,98	

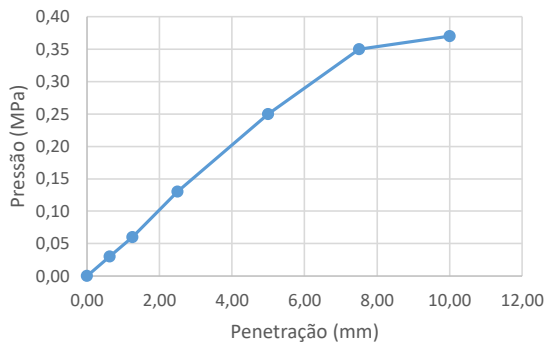
Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	16	0,16	
1,25	33	0,33	
2,5	62	0,62	8,99
5	90	0,9	8,70
7,5	104	1,04	
10	116	1,16	

Penet. 5 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	17	0,17	
1,25	30	0,3	
2,5	50	0,5	7,25
5	75	0,75	7,25
7,5	90	0,9	
10	98	0,98	

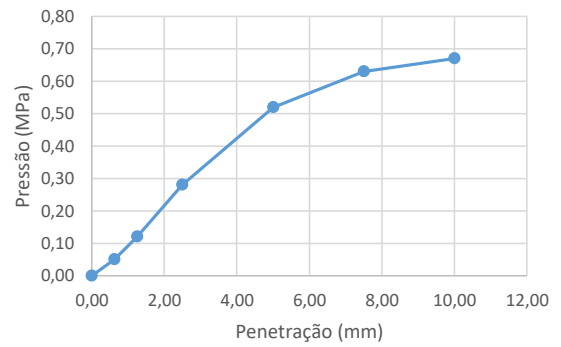
Ponto	Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Dens. S. kg/m³
38	19,93	2,42	19,93	1306
53	22,70	5,02	22,70	1336
2	25,22	7,68	25,22	1372
96	27,99	8,99	27,99	1417
87	30,23	7,25	30,23	1409

ENSAIO DE EXPANSÃO					
Nº Molde	38	53	2	96	87
Leitura Inicial	3,00	3,00	5,00	3,00	5,00
Leitura Final	4,52	4,41	5,53	3,16	5,03
L.Final - L.Inicial	1,52	1,41	0,53	0,16	0,03
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	1,33	1,24	0,46	0,14	0,03
Média (%)	0,64				

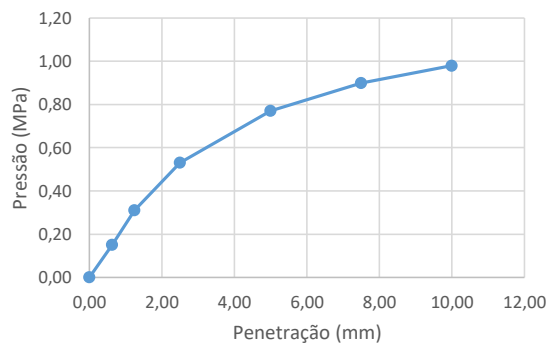
Pressão x Penetração 1



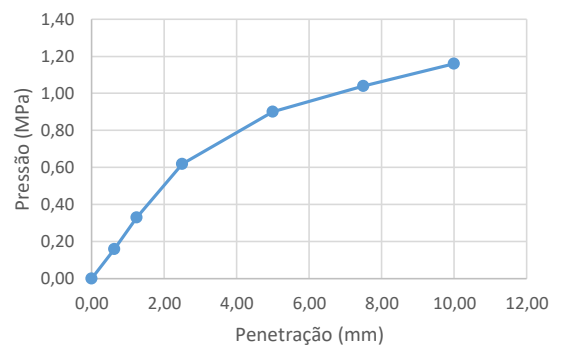
Pressão x Penetração 2



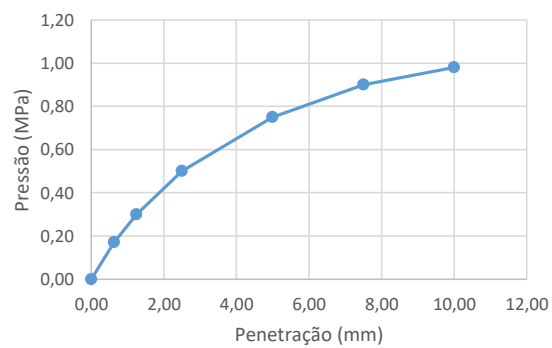
Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4



Pressão x Penetração 5

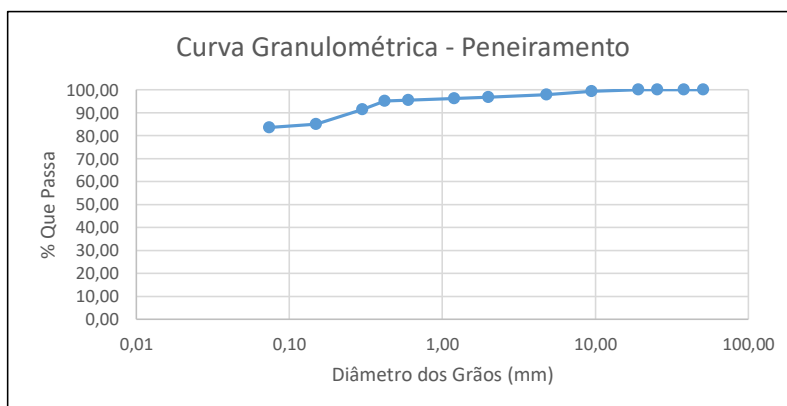


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 02
Data:	01/07/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	96
Cápsula + Solo Úmido (g)	93,81
Cápsula + Solo Seco (g)	87,88
Peso da Cápsula (g)	13,85
Peso da Água (g)	5,93
Peso do Solo Seco (g)	74,03
Umidade Higroscópica (%)	8,01
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,93
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	601,00
Pedregulho (g)	18,51
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	582,49
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	539,29
Peso da Água (g)	43,20
Amostra Total Seca (g)	557,80
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	3,32
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	1,62
Areia Fina: 0,42 - 0,075 mm (%)	11,51
Silte/Argila: Abaixo de 0,075 mm (%)	83,56
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	3,75	9,50	0,67	0,67	99,33
Nº 4	8,02	4,80	1,44	2,11	97,89
Nº10	6,74	2,00	1,21	3,32	96,68
Nº16	3,00	1,20	0,54	3,86	96,14
Nº30	3,91	0,60	0,70	4,56	95,44
Nº40	2,11	0,42	0,38	4,94	95,06
Nº50	20,42	0,30	3,66	8,60	91,40
Nº100	36,18	0,15	6,49	15,08	84,92
Nº200	7,58	0,07	1,36	16,44	83,56



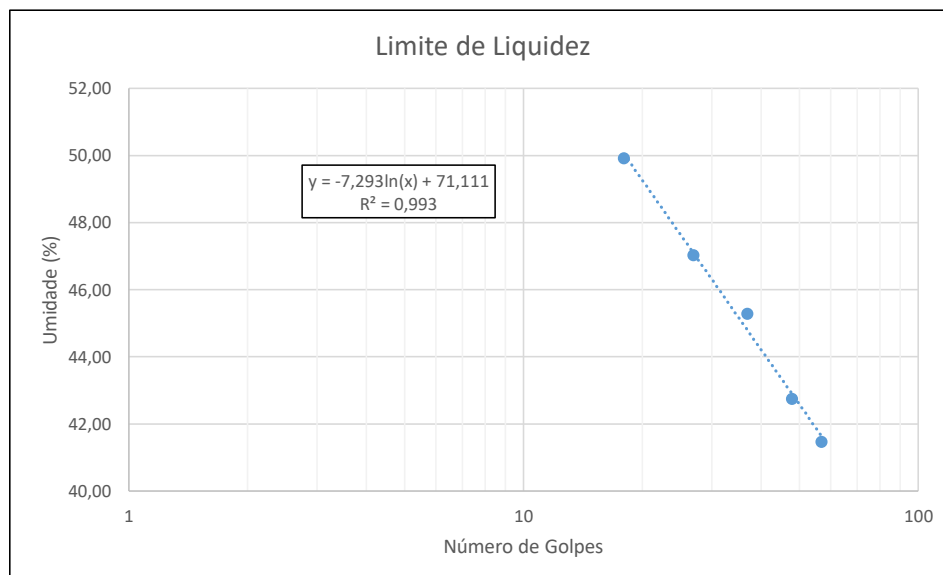
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 02
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
17	18,31	16,32	11,52	1,99	4,80	57	41,46
4	17,72	15,72	11,04	2,00	4,68	48	42,74
42	17,73	15,38	10,19	2,35	5,19	37	45,28
51	17,52	15,08	9,89	2,44	5,19	27	47,01
3	18,91	16,24	10,89	2,67	5,35	18	49,91

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
40	7,08	6,79	5,85	0,29	0,94	30,85	30,63
83	6,61	6,34	5,46	0,27	0,88	30,68	
2	7,50	7,21	6,24	0,29	0,97	29,90	
48	7,51	7,22	6,29	0,29	0,93	31,18	
22	6,44	6,15	5,20	0,29	0,95	30,53	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	47,6
Limite de Plasticidade (%)	30,6
Índice de Plasticidade (%)	17,0



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ				Ponto:	ST 03
Data:	26/06/2025	Energia:	NORMAL			

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	86	1	15	37	28
Solo + Água + Molde (g)	7915	8100	8280	8450	8515
Peso Molde (g)	4495	4775	4740	4745	4760
Peso Solo + Água (g)	3420	3325	3540	3705	3755
Volume Molde (cm³)	2123	1970	1997	1970	1988
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1611	1688	1773	1881	1889
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1384	1420	1459	1517	1495

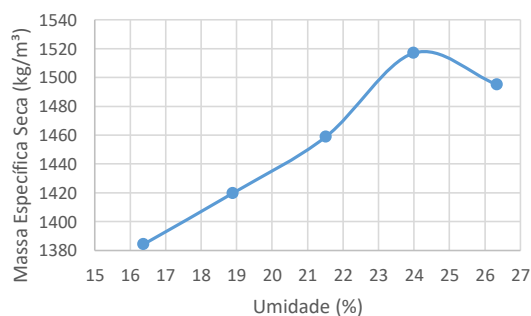
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	99	93	96	66	10	47	19	17	18	32
P. Solo Úm.+ C. (g)	79,25	83,66	78,93	70,85	82,34	75,19	70,35	75,98	69,57	71,36
P. Solo S. + Cap. (g)	69,94	73,78	68,48	61,82	69,92	64,09	59,06	63,83	57,83	58,85
Peso Água (g)	9,31	9,88	10,45	9,03	12,42	11,10	11,29	12,15	11,74	12,51
Peso Cápsula (g)	14,01	12,42	13,06	14,09	12,40	12,30	12,20	12,96	12,90	11,71
P. Solo Seco (g)	55,93	61,36	55,42	47,73	57,52	51,79	46,86	50,87	44,93	47,14
Umidade (%)	16,65	16,10	18,86	18,92	21,59	21,43	24,09	23,88	26,13	26,54
Umid. Média (%)	16,37		18,89		21,51		23,99		26,33	

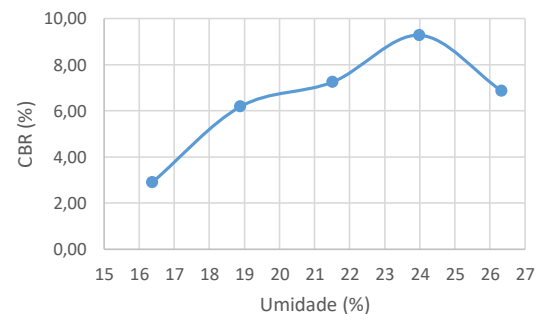
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	24,2
Densidade Máxima (kg/m³)	1518
Expansão Média (%)	0,43
ISC/CBR Final (%)	9,2

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	3	0,03	
1,25	8	0,08	
2,5	16	0,16	2,32
5	30	0,3	2,90
7,5	43	0,43	
10	46	0,46	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	9	0,09	
1,25	20	0,2	
2,5	42	0,42	6,09
5	64	0,64	6,18
7,5	77	0,77	
10	83	0,83	

Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	10	0,1	
1,25	25	0,25	
2,5	50	0,5	7,25
5	70	0,7	6,76
7,5	82	0,82	
10	92	0,92	

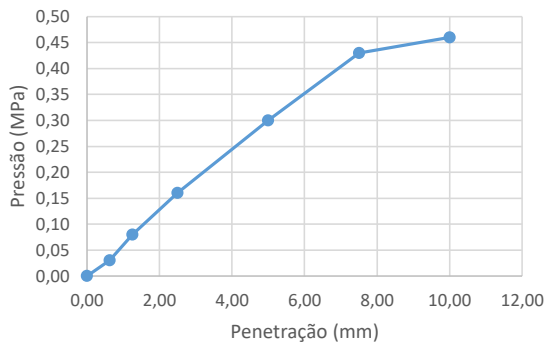
Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	14	0,14	
1,25	36	0,36	
2,5	61	0,61	8,84
5	96	0,96	9,28
7,5	111	1,11	
10	124	1,24	

Penet. 5 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	10	0,1	
1,25	25	0,25	
2,5	46	0,46	6,67
5	71	0,71	6,86
7,5	87	0,87	
10	97	0,97	

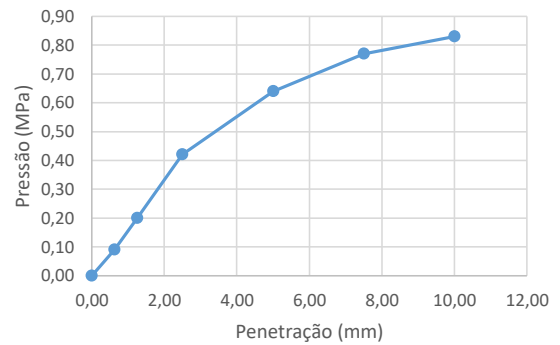
Ponto	Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Dens. S. kg/m³
86	16,37	2,90	16,37	1384
1	18,89	6,18	18,89	1420
15	21,51	7,25	21,51	1459
37	23,99	9,28	23,99	1517
28	26,33	6,86	26,33	1495

ENSAIO DE EXPANSÃO					
Nº Molde	86	1	15	37	28
Leitura Inicial	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00
Leitura Final	4,80	5,76	3,57	4,22	4,11
L.Final - L.Inicial	0,80	0,76	0,57	0,22	0,11
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	0,70	0,67	0,50	0,19	0,10
Média (%)	0,43				

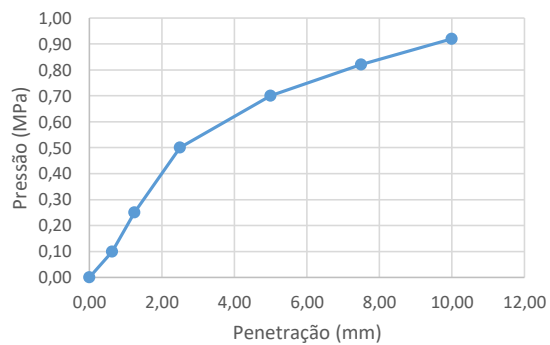
Pressão x Penetração 1



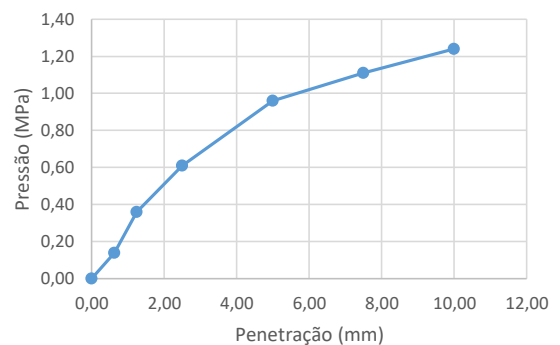
Pressão x Penetração 2



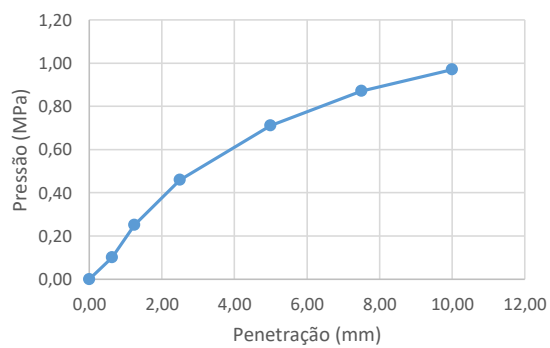
Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4



Pressão x Penetração 5

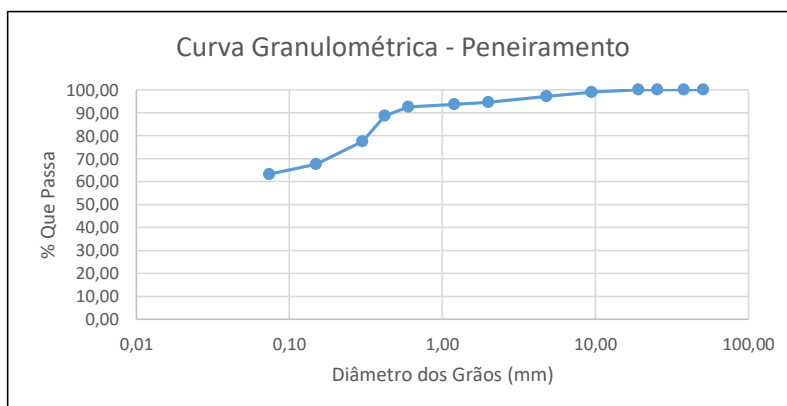


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 03
Data:	26/06/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	17
Cápsula + Solo Úmido (g)	90,01
Cápsula + Solo Seco (g)	84,12
Peso da Cápsula (g)	12,92
Peso da Água (g)	5,89
Peso do Solo Seco (g)	71,2
Umidade Higroscópica (%)	8,27
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,92
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	600,00
Pedregulho (g)	29,90
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	570,10
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	526,54
Peso da Água (g)	43,56
Amostra Total Seca (g)	556,44
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	5,37
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	6,00
Areia Fina: 0,42 - 0,075 mm (%)	25,39
Silte/Argila: Abaixo de 0,075 mm (%)	63,23
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	5,90	9,50	1,06	1,06	98,94
Nº 4	9,79	4,80	1,76	2,82	97,18
Nº10	14,21	2,00	2,55	5,37	94,63
Nº16	5,28	1,20	0,95	6,32	93,68
Nº30	6,35	0,60	1,14	7,46	92,54
Nº40	21,78	0,42	3,91	11,38	88,62
Nº50	61,84	0,30	11,11	22,49	77,51
Nº100	54,93	0,15	9,87	32,36	67,64
Nº200	24,51	0,07	4,40	36,77	63,23



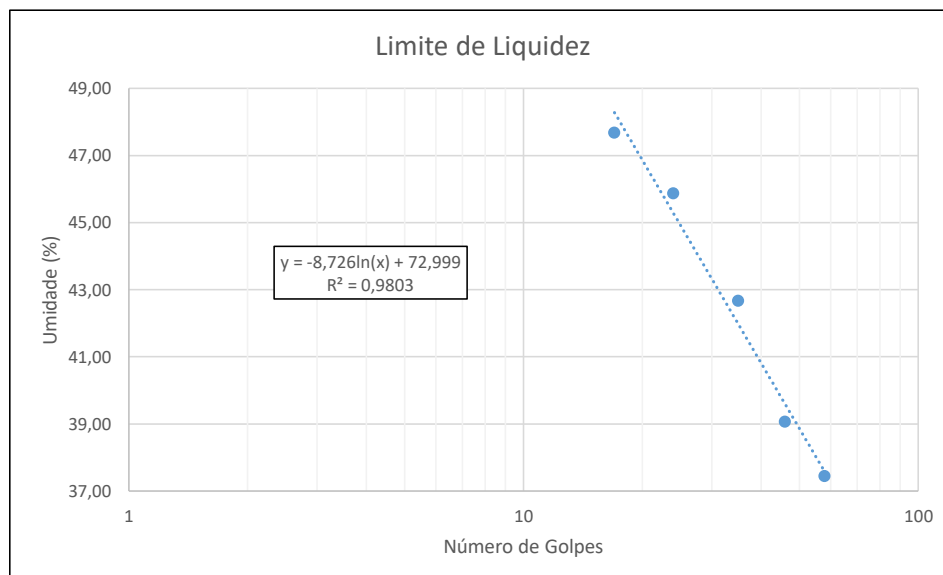
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 03
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
37	20,71	18,55	12,78	2,16	5,77	58	37,44
10	19,85	17,12	10,13	2,73	6,99	46	39,06
15	19,43	16,64	10,10	2,79	6,54	35	42,66
32	19,68	16,80	10,52	2,88	6,28	24	45,86
34	19,43	17,28	12,77	2,15	4,51	17	47,67

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
14	6,86	6,55	5,55	0,31	1,00	31,00	30,00
3	7,33	7,03	6,01	0,30	1,02	29,41	
82	6,94	6,63	5,59	0,31	1,04	29,81	
6	6,92	6,59	5,51	0,33	1,08	30,56	
54	6,90	6,59	5,53	0,31	1,06	29,25	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	44,9
Limite de Plasticidade (%)	30,0
Índice de Plasticidade (%)	14,9



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 04
Data:	26/06/2025	Energia:	NORMAL		

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	94	26	40	17
Solo + Água + Molde (g)	8100	8055	8270	8400
Peso Molde (g)	4855	4720	4665	4790
Peso Solo + Água (g)	3245	3335	3605	3610
Volume Molde (cm³)	1997	1953	2015	1988
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1625	1708	1789	1816
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1328	1364	1397	1388

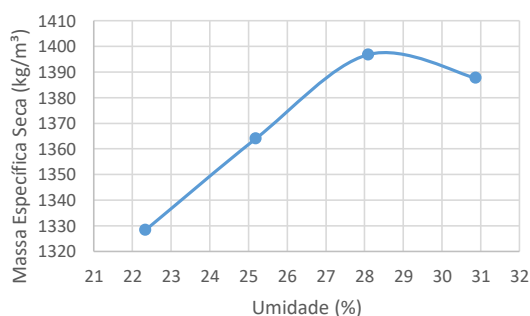
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	35	72	11	80	98	57	51	27
P. Solo Úm.+ C. (g)	71,72	69,04	65,08	69,73	70,13	68,01	64,45	69,08
P. Solo S. + Cap. (g)	60,96	58,81	54,76	58,15	57,42	55,87	52,09	55,63
Peso Água (g)	10,76	10,23	10,32	11,58	12,71	12,14	12,36	13,45
Peso Cápsula (g)	12,87	12,92	13,65	12,34	12,00	12,81	11,91	12,20
P. Solo Seco (g)	48,09	45,89	41,11	45,81	45,42	43,06	40,18	43,43
Umidade (%)	22,37	22,29	25,10	25,28	27,98	28,19	30,76	30,97
Umid. Média (%)	22,33		25,19		28,09		30,87	

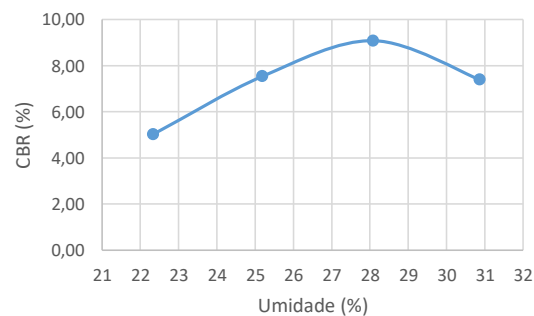
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	28,5
Densidade Máxima (kg/m³)	1397
Expansão Média (%)	0,49
ISC/CBR Final (%)	9,0

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	11	0,11	
1,25	24	0,24	
2,5	34	0,34	4,93
5	52	0,52	5,02
7,5	70	0,7	
10	77	0,77	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	20	0,2	
1,25	34	0,34	
2,5	50	0,5	7,25
5	78	0,78	7,54
7,5	96	0,96	
10	109	1,09	

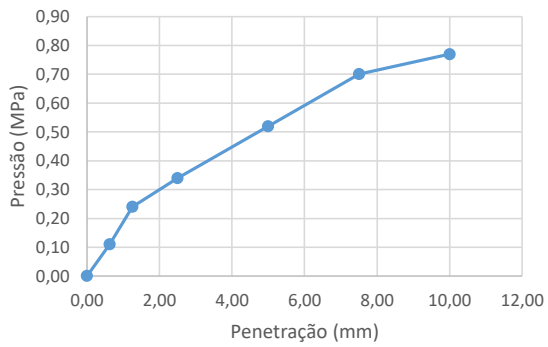
Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	25	0,25	
1,25	47	0,47	
2,5	62	0,62	8,99
5	94	0,94	9,08
7,5	106	1,06	
10	120	1,2	

Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	15	0,15	
1,25	31	0,31	
2,5	51	0,51	7,39
5	72	0,72	6,96
7,5	83	0,83	
10	93	0,93	

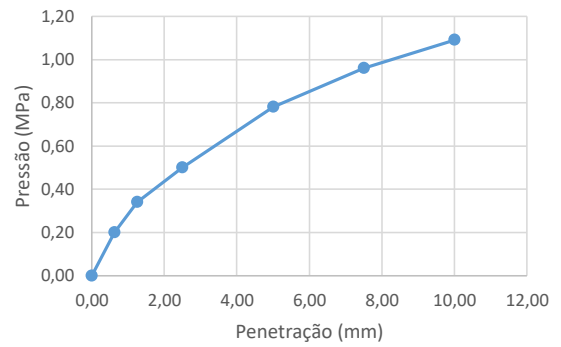
Ponto	Umidade	C.B.R.	Umidade	Dens. S.
	(%)	(%)	(%)	kg/m³
94	22,33	5,02	22,33	1328
26	25,19	7,54	25,19	1364
40	28,09	9,08	28,09	1397
17	30,87	7,39	30,87	1388

ENSAIO DE EXPANSÃO				
Nº Molde	94	26	40	17
Leitura Inicial	5,00	3,00	5,00	3,00
Leitura Final	5,93	3,71	5,30	3,28
L.Final - L.Inicial	0,93	0,71	0,30	0,28
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	0,82	0,62	0,26	0,25
Média (%)	0,49			

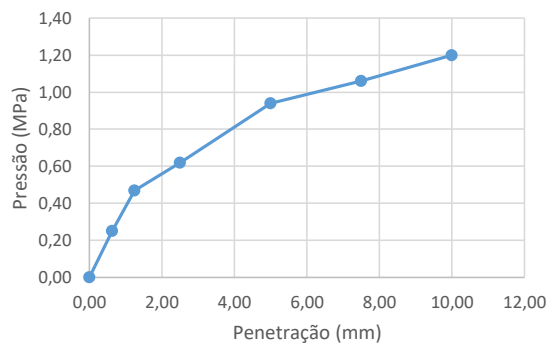
Pressão x Penetração 1



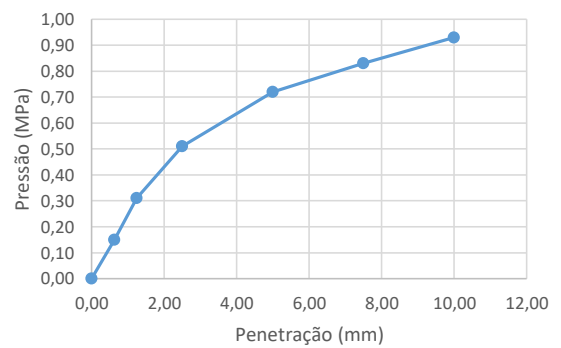
Pressão x Penetração 2



Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4

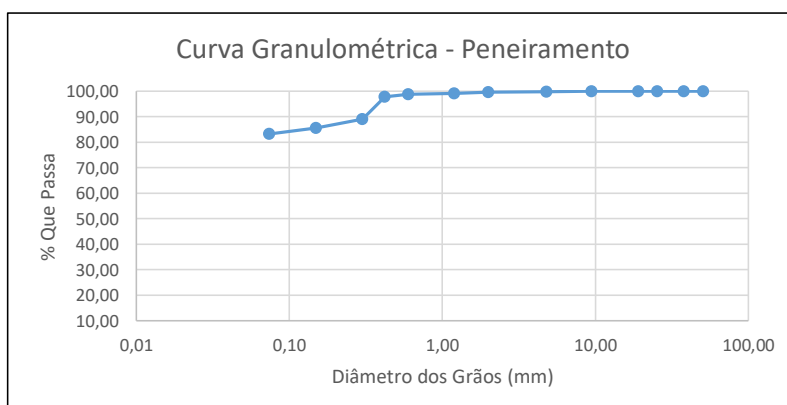


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 04
Data:	01/07/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	32
Cápsula + Solo Úmido (g)	82,43
Cápsula + Solo Seco (g)	77,07
Peso da Cápsula (g)	11,68
Peso da Água (g)	5,36
Peso do Solo Seco (g)	65,39
Umidade Higroscópica (%)	8,20
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,92
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	600,00
Pedregulho (g)	2,31
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	597,69
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	552,41
Peso da Água (g)	45,28
Amostra Total Seca (g)	554,72
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	0,42
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	1,78
Areia Fina: 0,42 - 0,075 mm (%)	14,58
Silte/Argila: Abaixo de 0,075 mm (%)	83,22
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,50	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,80	4,80	0,14	0,14	99,86
Nº10	1,51	2,00	0,27	0,42	99,58
Nº16	2,73	1,20	0,49	0,91	99,09
Nº30	1,91	0,60	0,34	1,25	98,75
Nº40	5,22	0,42	0,94	2,19	97,81
Nº50	48,84	0,30	8,80	11,00	89,00
Nº100	19,02	0,15	3,43	14,43	85,57
Nº200	13,03	0,07	2,35	16,78	83,22



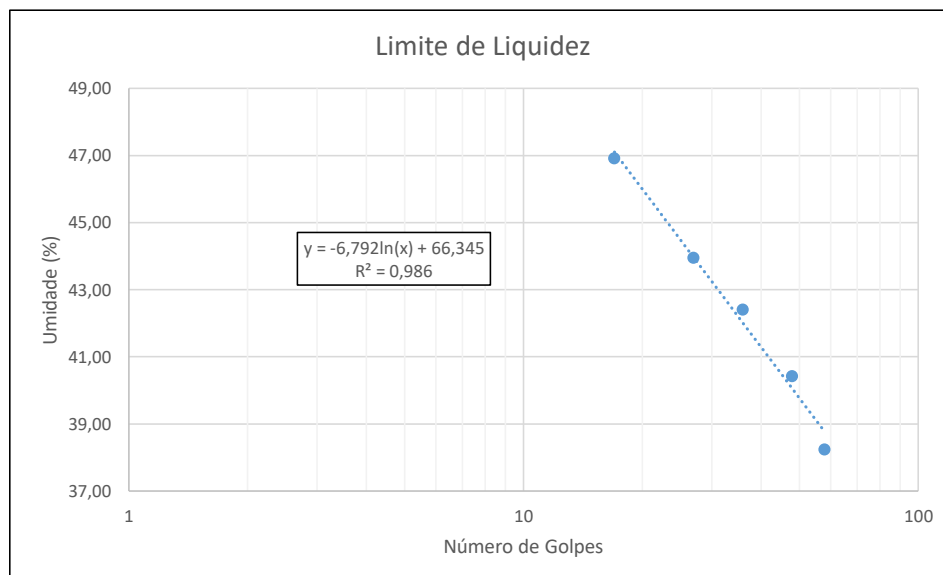
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 04
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
21	19,49	17,38	11,86	2,11	5,52	58	38,22
46	18,27	16,12	10,80	2,15	5,32	48	40,41
44	19,57	17,34	12,08	2,23	5,26	36	42,40
8	19,73	17,30	11,77	2,43	5,53	27	43,94
53	19,62	16,97	11,32	2,65	5,65	17	46,90

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
7	7,67	7,38	6,38	0,29	1,00	29,00	28,63
30	8,00	7,72	6,74	0,28	0,98	28,57	
71	10,42	10,15	9,20	0,27	0,95	28,42	
76	7,58	7,30	6,31	0,28	0,99	28,28	
50	7,25	6,97	6,00	0,28	0,97	28,87	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	44,5
Limite de Plasticidade (%)	28,6
Índice de Plasticidade (%)	15,9



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 05
Data:	23/06/2025	Energia:	NORMAL		

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	41	5	8	9
Solo + Água + Molde (g)	8055	7765	8360	8275
Peso Molde (g)	4915	4455	4885	4750
Peso Solo + Água (g)	3140	3310	3475	3525
Volume Molde (cm³)	1988	2015	1988	1988
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1579	1643	1748	1773
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1319	1341	1393	1382

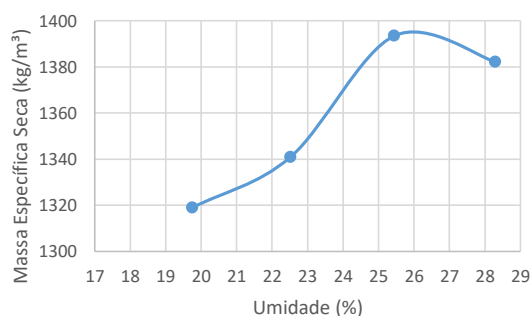
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	119	113	171	105	140	110	160	169
P. Solo Úm.+ C. (g)	94,76	81,31	88,89	79,98	82,17	85,30	82,13	83,81
P. Solo S. + Cap. (g)	81,72	70,48	75,13	67,37	68,31	71,35	67,09	68,26
Peso Água (g)	13,04	10,83	13,76	12,61	13,86	13,95	15,04	15,55
Peso Cápsula (g)	15,52	15,80	13,66	11,67	14,07	16,29	14,01	13,19
P. Solo Seco (g)	66,20	54,68	61,47	55,70	54,24	55,06	53,08	55,07
Umidade (%)	19,70	19,81	22,38	22,64	25,55	25,34	28,33	28,24
Umid. Média (%)	19,75		22,51		25,44		28,29	

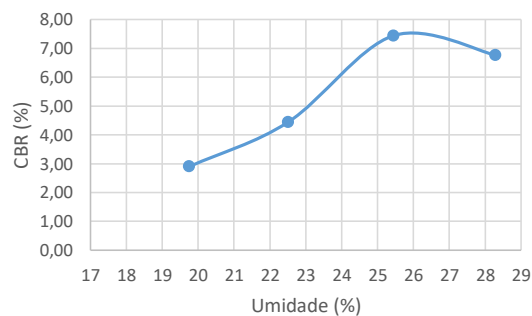
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	26
Densidade Máxima (kg/m³)	1396
Expansão Média (%)	1,24
ISC/CBR Final (%)	7,5

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	5	0,05	
1,25	10	0,1	
2,5	17	0,17	2,46
5	30	0,3	2,90
7,5	41	0,41	
10	43	0,43	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	11	0,11	
1,25	19	0,19	
2,5	28	0,28	4,06
5	46	0,46	4,44
7,5	60	0,6	
10	65	0,65	

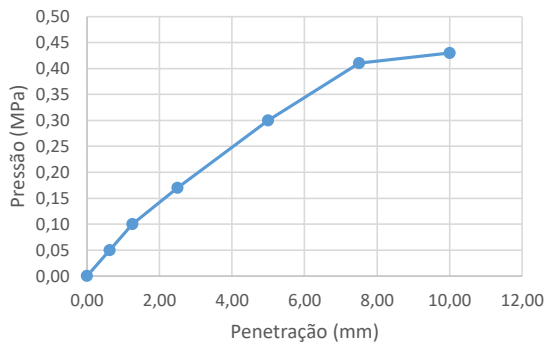
Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	15	0,15	
1,25	22	0,22	
2,5	49	0,49	7,10
5	77	0,77	7,44
7,5	97	0,97	
10	106	1,06	

Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	14	0,14	
1,25	30	0,3	
2,5	45	0,45	6,52
5	70	0,7	6,76
7,5	86	0,86	
10	94	0,94	

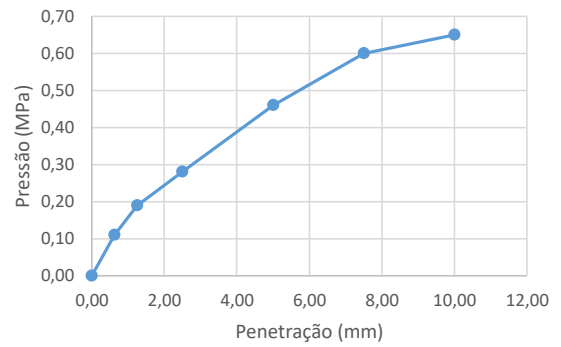
Ponto	Umidade	C.B.R.	Umidade	Dens. S.
	(%)	(%)	(%)	kg/m³
41	19,75	2,90	19,75	1319
5	22,51	4,44	22,51	1341
8	25,44	7,44	25,44	1393
9	28,29	6,76	28,29	1382

ENSAIO DE EXPANSÃO				
Nº Molde	41	5	8	9
Leitura Inicial	4,00	5,00	4,00	3,00
Leitura Final	6,04	6,76	5,46	3,40
L.Final - L.Inicial	2,04	1,76	1,46	0,40
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	1,79	1,54	1,28	0,35
Média (%)	1,24			

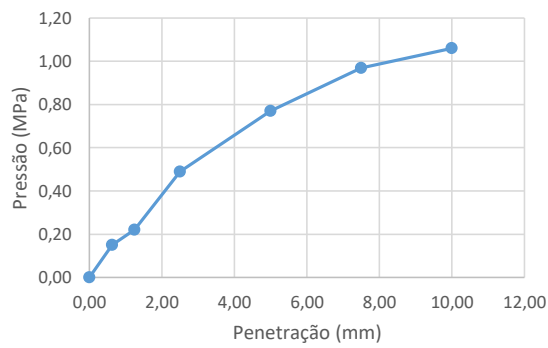
Pressão x Penetração 1



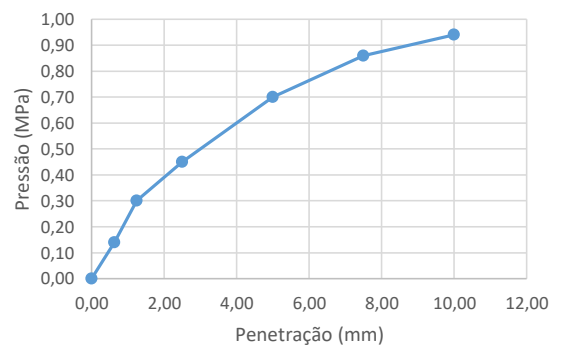
Pressão x Penetração 2



Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4

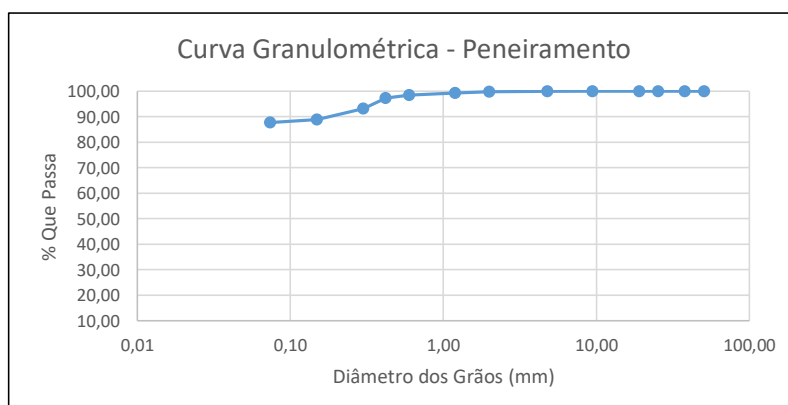


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 05
Data:	01/07/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	83
Cápsula + Solo Úmido (g)	77,43
Cápsula + Solo Seco (g)	73
Peso da Cápsula (g)	11,93
Peso da Água (g)	4,43
Peso do Solo Seco (g)	61,07
Umidade Higroscópica (%)	7,25
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,93
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	600,50
Pedregulho (g)	0,96
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	599,54
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	558,99
Peso da Água (g)	40,55
Amostra Total Seca (g)	559,95
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	0,17
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	2,45
Areia Fina: 0,42 - 0,05 mm (%)	9,67
Silte/Argila: Abaixo de 0,074 mm (%)	87,71
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,50	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,29	4,80	0,05	0,05	99,95
Nº10	0,67	2,00	0,12	0,17	99,83
Nº16	2,60	1,20	0,46	0,64	99,36
Nº30	4,99	0,60	0,89	1,53	98,47
Nº40	6,15	0,42	1,10	2,63	97,37
Nº50	23,45	0,30	4,19	6,81	93,19
Nº100	24,07	0,15	4,30	11,11	88,89
Nº200	6,60	0,07	1,18	12,29	87,71



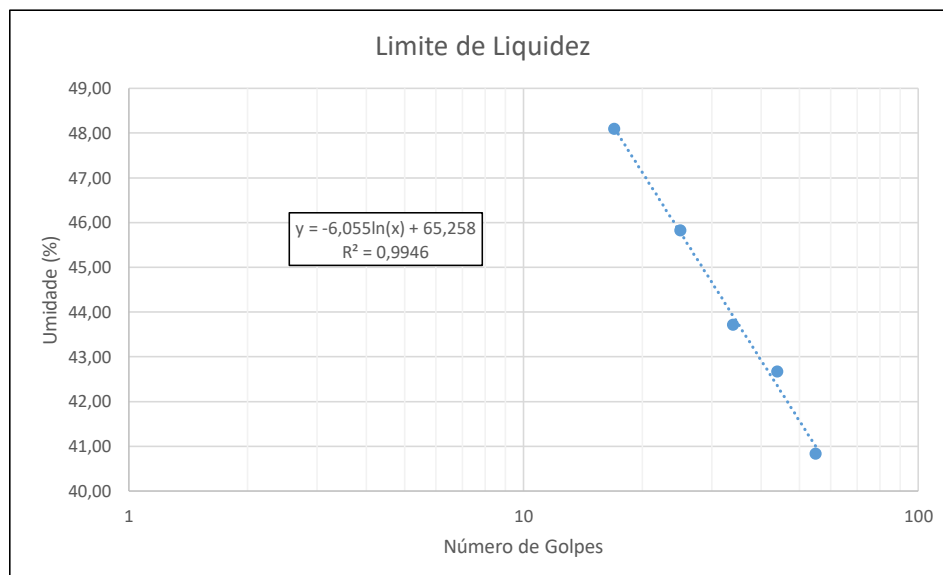
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 05
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
45	19,81	17,45	11,67	2,36	5,78	55	40,83
7	18,11	15,84	10,52	2,27	5,32	44	42,67
9	18,60	16,41	11,40	2,19	5,01	34	43,71
35	18,02	15,72	10,70	2,30	5,02	25	45,82
6	18,47	16,08	11,11	2,39	4,97	17	48,09

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
16	7,13	6,84	5,88	0,29	0,96	30,21	30,06
81	7,19	6,89	5,90	0,30	0,99	30,30	
62	7,63	7,32	6,26	0,31	1,06	29,25	
49	7,40	7,08	6,04	0,32	1,04	30,77	
61	7,00	6,72	5,78	0,28	0,94	29,79	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	45,8
Limite de Plasticidade (%)	30,1
Índice de Plasticidade (%)	15,7



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC/CBR

Local:	GOLF - TORORÓ				Ponto:	ST 06
Data:	26/06/2025	Energia:	NORMAL			

DADOS DO ENSAIO

Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,9	MPa
Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35	MPa
Diâmetro da base do pistão:	4,96	cm
Área da base do pistão:	19,32	cm²
Constante da prensa:	0,01	MPa/div

CÁLCULO DO PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	46	3	55	45	74
Solo + Água + Molde (g)	7805	7845	7815	8255	7985
Peso Molde (g)	4725	4605	4375	4705	4310
Peso Solo + Água (g)	3080	3240	3440	3550	3675
Volume Molde (cm³)	1988	1997	2050	2015	2069
Dens. Solo Úmido (kg/m³)	1549	1622	1678	1762	1776
Dens. Solo Seco (kg/m³)	1317	1352	1366	1402	1385

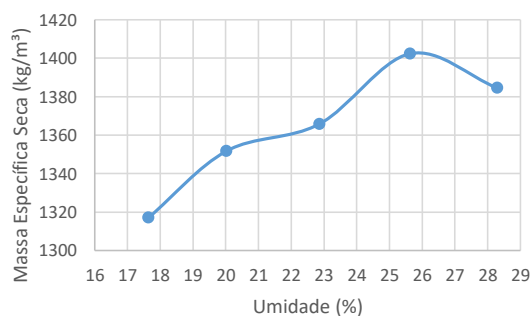
CÁLCULO DA UMIDADE DOS CORPOS DE PROVA

Nº Cápsula	48	53	31	83	42	50	71	7	6	64
P. Solo Úm.+ C. (g)	84,25	68,88	72,56	79,21	70,27	71,70	68,17	73,91	94,53	103,97
P. Solo S. + Cap. (g)	73,53	60,54	62,62	68,00	59,46	60,66	56,84	61,21	76,24	83,75
Peso Água (g)	10,72	8,34	9,94	11,21	10,81	11,04	11,33	12,70	18,29	20,22
Peso Cápsula (g)	13,38	12,76	13,10	11,89	12,06	12,49	12,18	12,16	12,10	11,71
P. Solo Seco (g)	60,15	47,78	49,52	56,11	47,40	48,17	44,66	49,05	64,14	72,04
Umidade (%)	17,82	17,46	20,07	19,98	22,81	22,92	25,37	25,89	28,52	28,07
Umid. Média (%)	17,64		20,03		22,86		25,63		28,29	

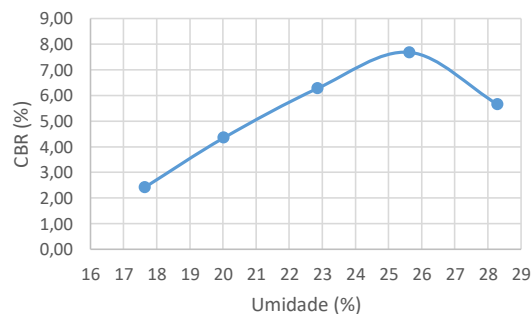
RESUMO DOS RESULTADOS

Umidade Ótima (%)	25,9
Densidade Máxima (kg/m³)	1401
Expansão Média (%)	1,23
ISC/CBR Final (%)	7,7

Densidade x Umidade



CBR x Umidade



DADOS DE PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Penet. 1 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	3	0,03	
1,25	7	0,07	
2,5	14	0,14	2,03
5	25	0,25	2,42
7,5	32	0,32	
10	35	0,35	

Penet. 2 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	6	0,06	
1,25	14	0,14	
2,5	27	0,27	3,91
5	45	0,45	4,35
7,5	57	0,57	
10	62	0,62	

Penet. 3 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	12	0,12	
1,25	24	0,24	
2,5	42	0,42	6,09
5	65	0,65	6,28
7,5	77	0,77	
10	83	0,83	

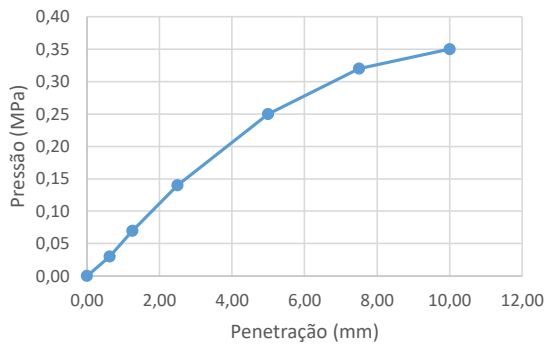
Penet. 4 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	15	0,15	
1,25	28	0,28	
2,5	53	0,53	7,68
5	77	0,77	7,44
7,5	95	0,95	
10	107	1,07	

Penet. 5 (mm)	Leitura (div)	Pressão Calculada (MPa)	CBR (%)
0	0	0	
0,63	11	0,11	
1,25	23	0,23	
2,5	39	0,39	5,65
5	58	0,58	5,60
7,5	70	0,7	
10	76	0,76	

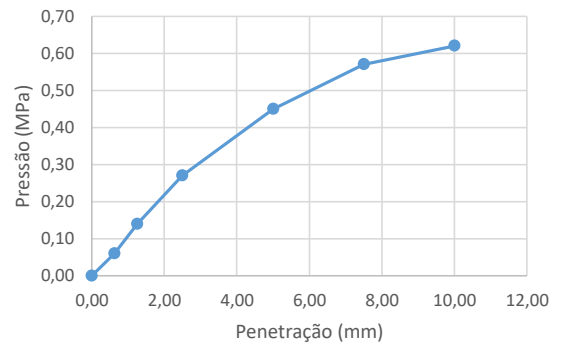
Ponto	Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Dens. S. kg/m³
46	17,64	2,42	17,64	1317
3	20,03	4,35	20,03	1352
55	22,86	6,28	22,86	1366
45	25,63	7,68	25,63	1402
74	28,29	5,65	28,29	1385

ENSAIO DE EXPANSÃO					
Nº Molde	46	3	55	45	74
Leitura Inicial	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
Leitura Final	7,06	6,84	7,30	4,61	4,19
L.Final - L.Inicial	2,06	1,84	2,30	0,61	0,19
Altura cilindro	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
(LF-LI) / Altura (%)	1,81	1,61	2,02	0,54	0,17
Média (%)	1,23				

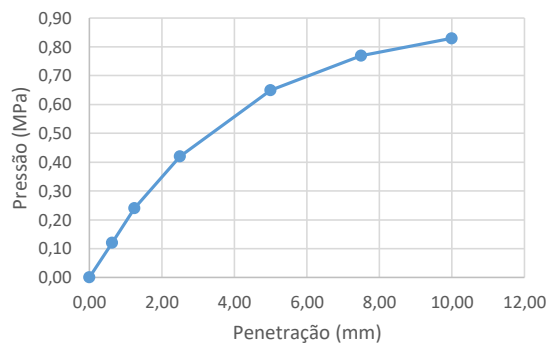
Pressão x Penetração 1



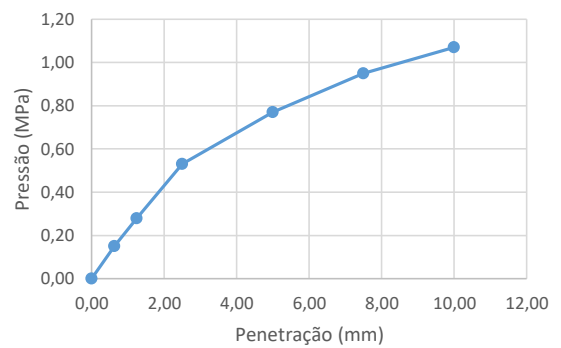
Pressão x Penetração 2



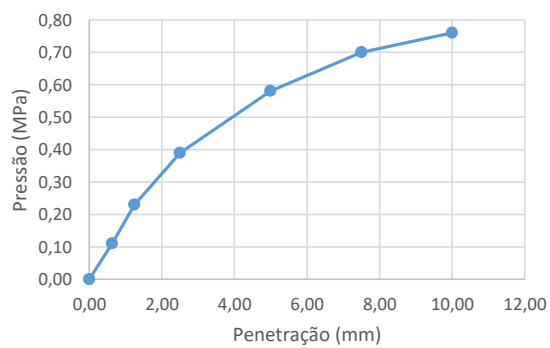
Pressão x Penetração 3



Pressão x Penetração 4



Pressão x Penetração 5

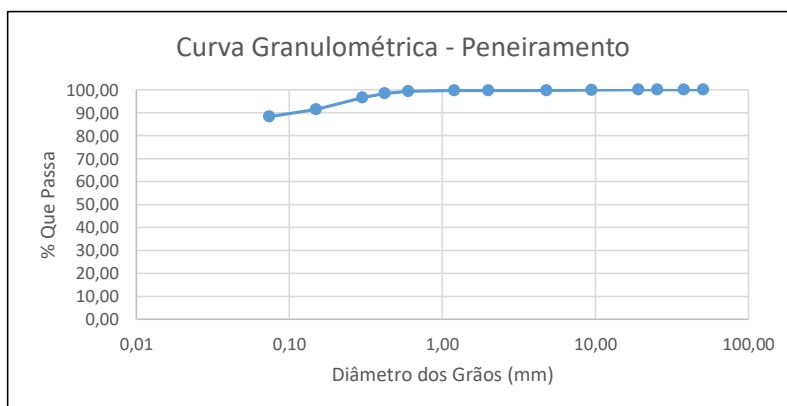


ANÁLISE GANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 06
Data:	01/07/2025	Trecho:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Número da Cápsula	93
Cápsula + Solo Úmido (g)	82,58
Cápsula + Solo Seco (g)	76,08
Peso da Cápsula (g)	12,41
Peso da Água (g)	6,5
Peso do Solo Seco (g)	63,67
Umidade Higroscópica (%)	10,21
Fator de Correção - 100 / 100 + w	0,91
DADOS DA AMOSTRA	
Amostra Total Úmida (g)	600,00
Pedregulho (g)	1,82
Amostra que Passa na #10 Úmida (g)	598,18
Amostra que Passa na #10 Seca (g)	542,77
Peso da Água (g)	55,41
Amostra Total Seca (g)	544,59
RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho: Acima de 2,00 mm (%)	0,33
Areia Grossa: 2,00 - 0,42 mm (%)	1,33
Areia Fina: 0,42 - 0,075 mm (%)	10,06
Silte/Argila: Abaixo de 0,075 mm (%)	88,27
Total (%)	100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL					
Peneira	Peso (g)	Abert. Peneira (mm)	Material Retido		% que Passa da Amostra Total
			% da Amostra Total	% Acumulada	
2"	0,00	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,10	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,79	9,50	0,15	0,15	99,85
Nº 4	0,93	4,80	0,17	0,32	99,68
Nº10	0,10	2,00	0,02	0,33	99,67
Nº16	0,15	1,20	0,03	0,36	99,64
Nº30	1,48	0,60	0,27	0,63	99,37
Nº40	5,63	0,42	1,03	1,67	98,33
Nº50	9,85	0,30	1,81	3,48	96,52
Nº100	27,48	0,15	5,05	8,52	91,48
Nº200	17,45	0,07	3,20	11,73	88,27



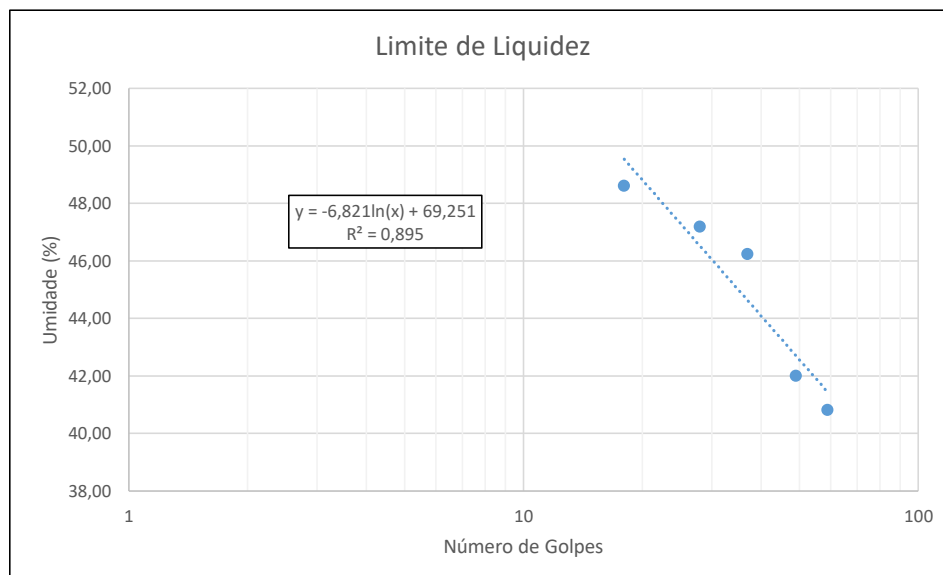
LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Local:	GOLF - TORORÓ			Ponto:	ST 06
Data:	26/06/2025	Trecho:			

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Nº de Golpes	Umidade (%)
50	19,06	16,75	11,09	2,31	5,66	59	40,81
13	18,45	16,01	10,20	2,44	5,81	49	42,00
30	17,60	14,96	9,25	2,64	5,71	37	46,23
55	25,87	22,27	14,64	3,60	7,63	28	47,18
54	23,09	19,62	12,48	3,47	7,14	18	48,60

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Nº Cápsula	Cápsula + Solo Úmido (g)	Cápsula + Solo Seco (g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco (g)	Umidade (%)	Limite de Plast. (%)
51	7,85	7,56	6,61	0,29	0,95	30,53	30,49
55	9,18	8,88	7,89	0,30	0,99	30,30	
13	8,28	8,00	7,09	0,28	0,91	30,77	
80	9,61	9,32	8,38	0,29	0,94	30,85	
41	7,09	6,79	5,79	0,30	1,00	30,00	

RESULTADOS	
Limite de Liquidez (%)	47,3
Limite de Plasticidade (%)	30,5
Índice de Plasticidade (%)	16,8



Anexo 06 - Resultado dos Ensaio de Infiltração

ENSAIO DE PERCOLAÇÃO - NBR 13969

Cliente:	TT Engenharia
Local:	Residencial Golf, SH Tororó, Brasília/DF
Data:	16/06/2025
Ponto:	7

PROF.: 0,50 m			
TEMPO (min)	ΔTEMPO (min)	REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA (cm)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
30	30	5,6	-
60	30	5,5	-
90	30	5,3	566,0

PROF.: 1,00 m			
TEMPO (min)	ΔTEMPO (min)	REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA (cm)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
30	30	6,0	-
60	30	5,8	-
90	30	5,7	526,3

PROF.: 1,50 m			
TEMPO (min)	ΔTEMPO (min)	REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA (cm)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (min/m)
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
30	30	4,3	-
60	30	4,1	-
90	30	4,1	731,7

VALOR MÉDIO DA TAXA DE PERCOLAÇÃO DA ÁREA - MÉDIA POND. DAS PROFUNDIDADES (min/m):	608,0
---	--------------

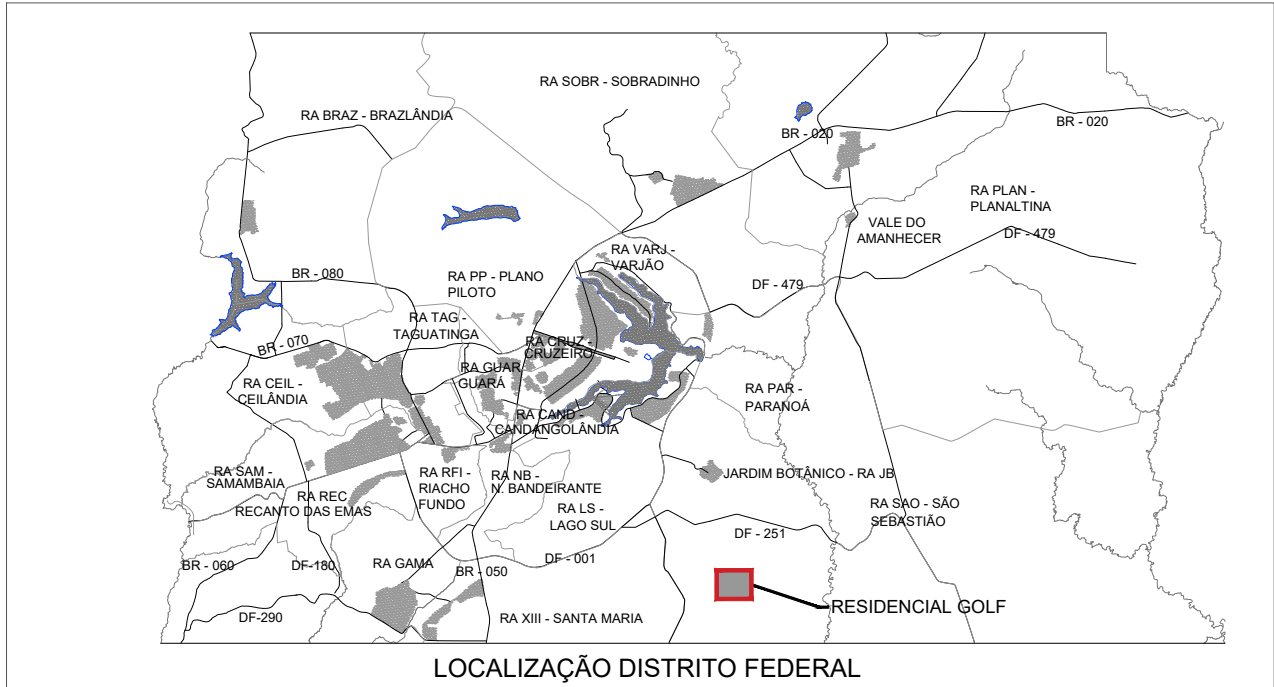
Interpolando os valores da tabela A.1 do Anexo A da norma NBR 13969, referente a **conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial**, podemos chegar à equação $Y = 1,3611 \times X^{-0,513}$. Onde:

- O valor de Y refere-se à **Taxa Máxima de Aplicação Diária** ($m^3/m^2 \times dia$);
- O valor de X refere-se ao **Valor Médio da Taxa de Percolação da Área**.

Deste modo, temos que:

TAXA MÁXIMA DE APLICAÇÃO DIÁRIA ($m^3/m^2 \times dia$), PARA K = 608 min/m:	0,051
---	--------------

11.3 PROJETOS DE INFRAESTRUTURA



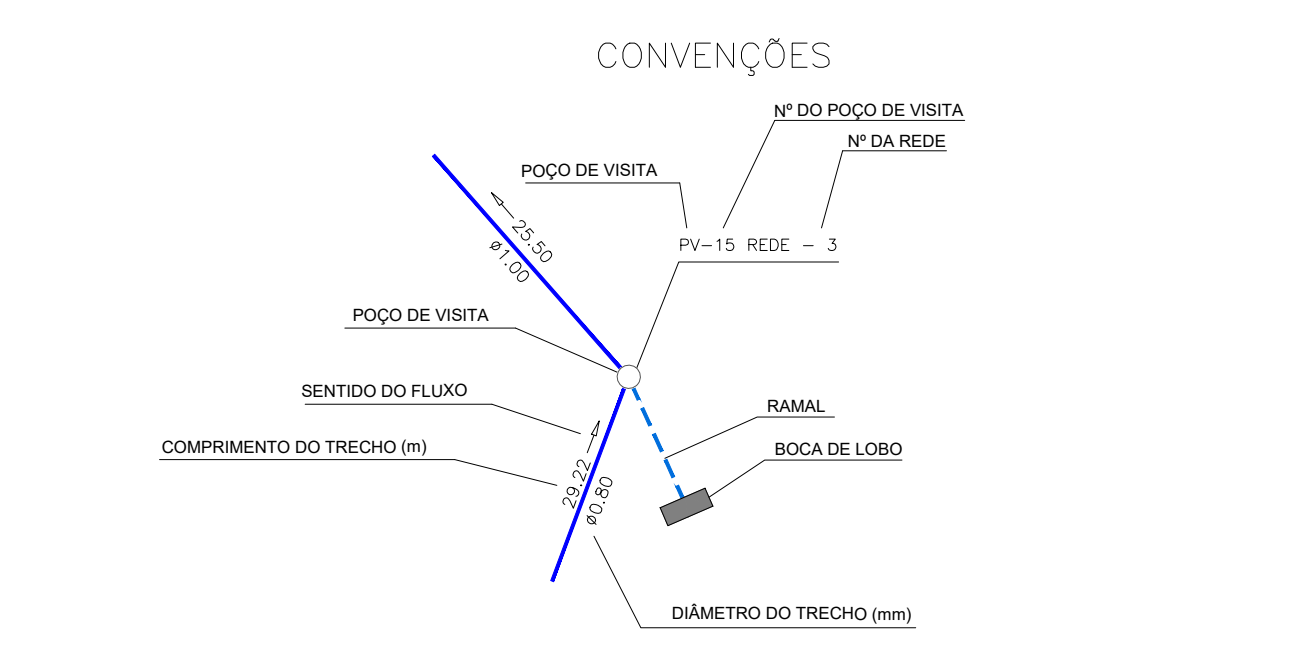
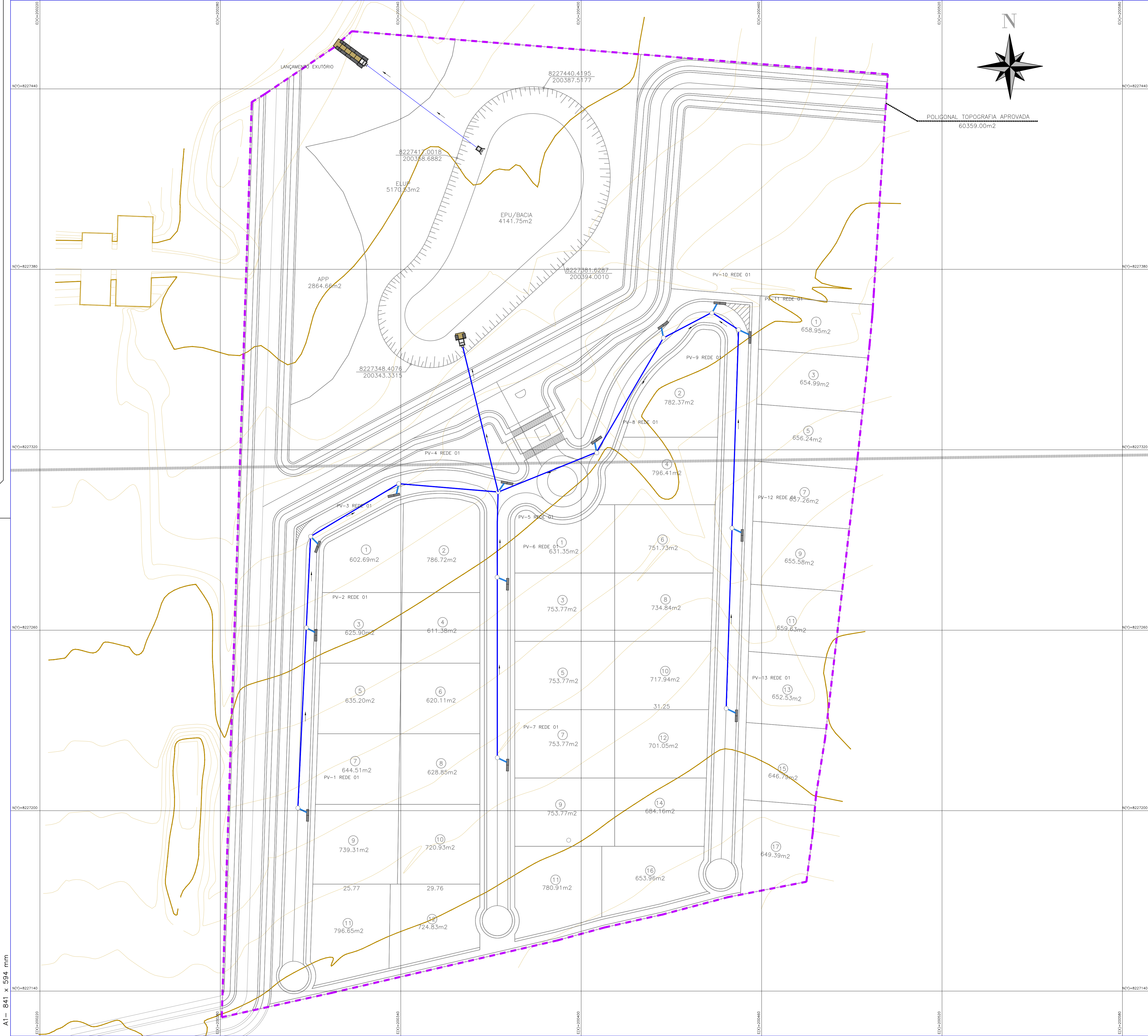
- LEGENDA:
- REDE PROJETADA
 - POLIGONAL
 - URBANISMO
 - CURSOS HÍDRICOS
 - CURVA MESTRA
 - CURVA INTERMEDIÁRIA
 - HIDRANTE PROJETADO
 - MACROMEDIDOR PROJETADO
 - VENTOSA PROJETADA

- NOTAS:
- Todas as medidas estão em metros, exceto quando indicado;
 - Os tubos de PEAD deverão ser fabricados com resina PE-100 e pertencer a Classe de Pressão indicada no Projeto;
 - As tubulações de PEAD devem ser fabricadas conforme recomendações da Norma Brasileira NBR 15561 e normas complementares;
 - A implantação das redes de PEAD devem seguir as recomendações das Normas Brasileiras, especialmente a NBR 17015 e do Caderno de Encargos da Caesb (versão mais atualizada);
 - Em trechos sob vias de tráfego de veículos, as tubulações devem ter cobertura mínima (geratriz superior) de 1,00m. Já nos trechos sob passeio, o cobertura mínima (geratriz superior) deve ser de 0,80m;
 - As tubulações de PEAD com Diâmetro Nominal igual ou inferior a 125mm (fornecidas em rolos) devem ser soldadas por eletrofundição;
 - As tubulações de PEAD com Diâmetro Nominal superior a 125mm (fornecidas em barras) devem ser soldadas por termofusão, exceto nos casos em que o local apresente condições desfavoráveis para a execução, tais como limitação de espaço ou dificuldade de acesso, podendo nestes casos, serem realizadas conexões por eletrofundição;
 - A posição das ligações prediais devem ser definidas durante a execução da rede levando em consideração o possível ponto de entrada dos lotes;
 - As conexões flangeadas devem seguir o padrão Deutsches Institut für Normung (DIN) e NBR 7675/88 nas pressões nominais PN10/PN16;
 - As descargas de fundo devem ser interligadas preferencialmente ao sistema de drenagem pluvial. Na inexistência de drenagem próximo ao local de instalação da descarga, implantar dispositivo de infiltração;
 - Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 23 Sul.

00	Emissão	08/11/2024
REVISÃO	DESCRIÇÃO	APROVAÇÃO DATA
	COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL	ESCALA:
	PROJETO EXECUTIVO. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. RESIDENCIAL GOLF.	1:600
	REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO, RA-XXVII	Nº DO DESENHO: A.RED.JBT-XXXX.V01.T01.001.001
	PLANTA GERAL	PRANCHA: 01/01
RESPONSÁVEL PELA VALIDAÇÃO TÉCNICA: WEVERSON DE SOUZA MACEDO		CFT: TRT/CRT BR 20200788861

EXECUTOR: TT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental	
PERÍODO DE PRODUÇÃO:	Nº DO PROCESSO
15/08/2025 18/08/2025	XXXXXXXXXXXXXXXX
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Thales Thiago	CREA: 22.705-D/DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Felipe Nascimento Gomes	CREA: 29.388-D/DF
DESENHISTA: Wellington Pereira Azevedo	CREA: 28.182-D/DF

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS		
219-1-a-B	219-1-a-A	219-1-a-B
219-1-a-D	219-1-a-C	219-1-a-D
219-1-a-B	219-1-a-A	219-1-a-B
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
FISCALIZAÇÃO DA OBRA:		
Responsável pela Validação Técnica - PROJETO LIBERADO		
CAESB - COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL DE - DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE EPR - SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS		
ART/IRRT OBRA OU SERVIÇO: XXXXXXXXXXXXXXXX	ART/IRRT OBRA OU SERVIÇO:	



- LEGENDAS**
- Rede Projetado (Concreto)
 - Ramal Projetado
 - Poligonal
 - Poço de Visita Projetado
 - Sentido do Escoamento
 - Vias
 - BL Dupla Projetada
 - Dissipador
 - Reservatório de Detenção
 - Curva Mestra
 - Curva Intermediária

NOTAS:

- Os Ramais Projetados devem estar com Diâmetro de 400 mm
- Curvas geradas de 1 em 1 metro.
- Projeção: Universal Transversa de Mercator (SIRGAS 2000 - ZONA 23S)

03			
02			
01			
00	EMIÇÃO INICIAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

RT: Felipe Nascimento Gomes

RT: Thales Thiago

ENG. FELIPE GOMES CREA 29.388/D-DF

ENG. THALES THIAGO CREA 22.706/D-DF

PLANTA GERAL		FOLHA: 01/01	ESCALA: 1/600	DATA: AGOSTO/2025	
PROJETO: <u>Felipe Nascimento</u>	CÁLCULO: <u>Felipe Nascimento</u>	REVISÃO: <u>Thales Thiago</u>	VISTO: _____	APROVO: _____	

TT ENGENHARIA

ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

MERIDIANO CENTRAL 45°

DECL. MAG. 2010

VARIAÇÃO ANUAL: -0°05.08"

NM NQ NG

-20°58.06"

0°45'35.30"

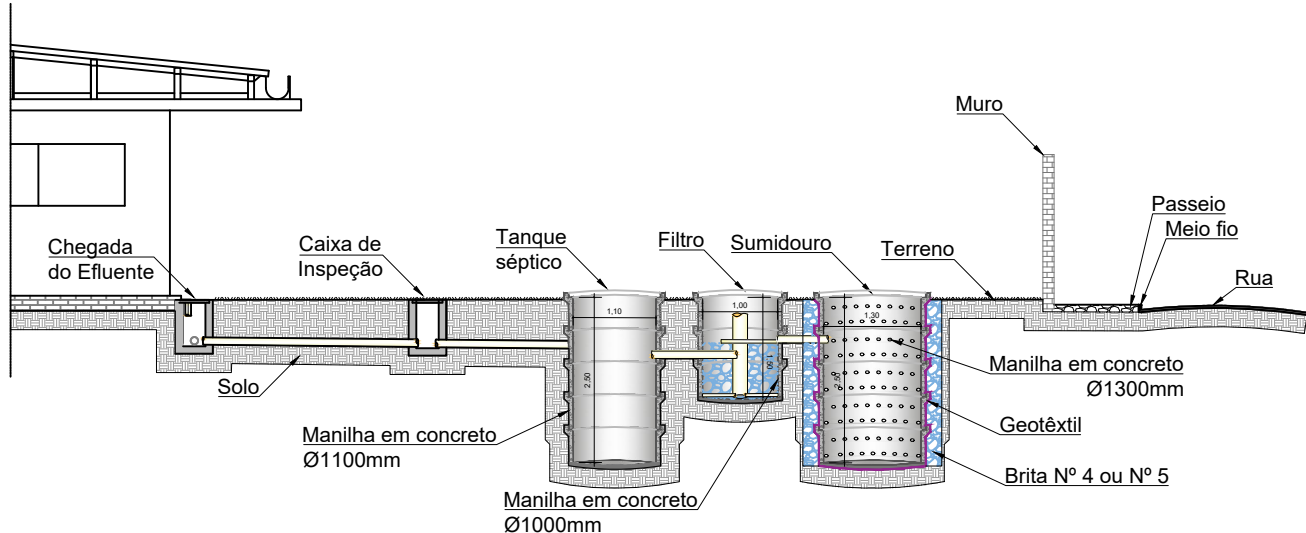
WGr

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

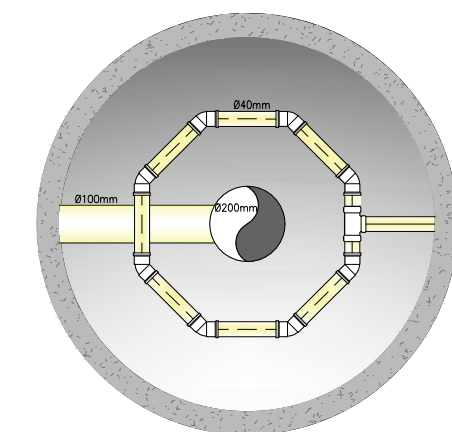
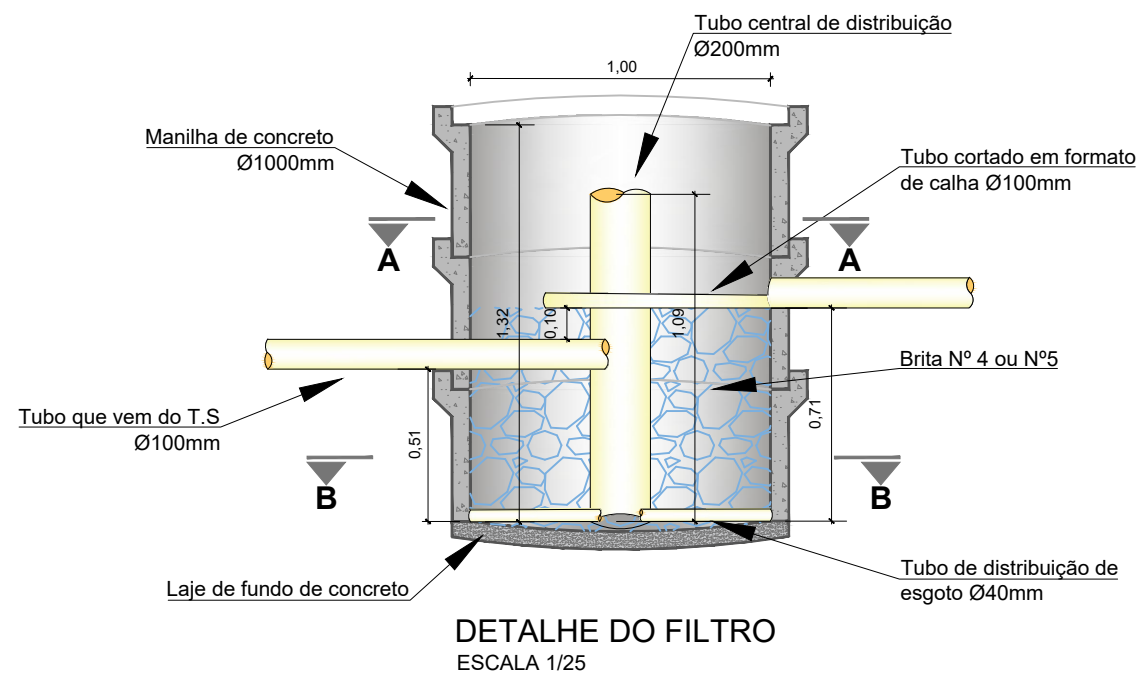
218-1-A-B	218-1-A-C	218-1-A-D
218-1-B	218-1-C	218-1-D

JARDIM BOTÂNICO - RA JB

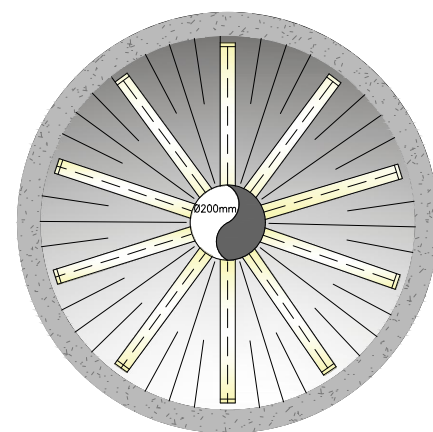
A1- 841 x 594 mm



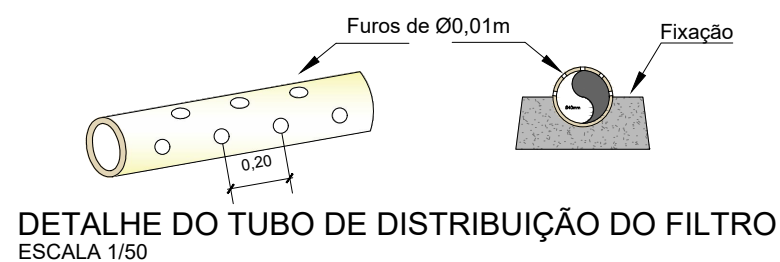
ESQUEMA DA LIGAÇÃO ENTRE RESIDÊNCIA E CAIXA DE RECARGA
ESCALA 1/100



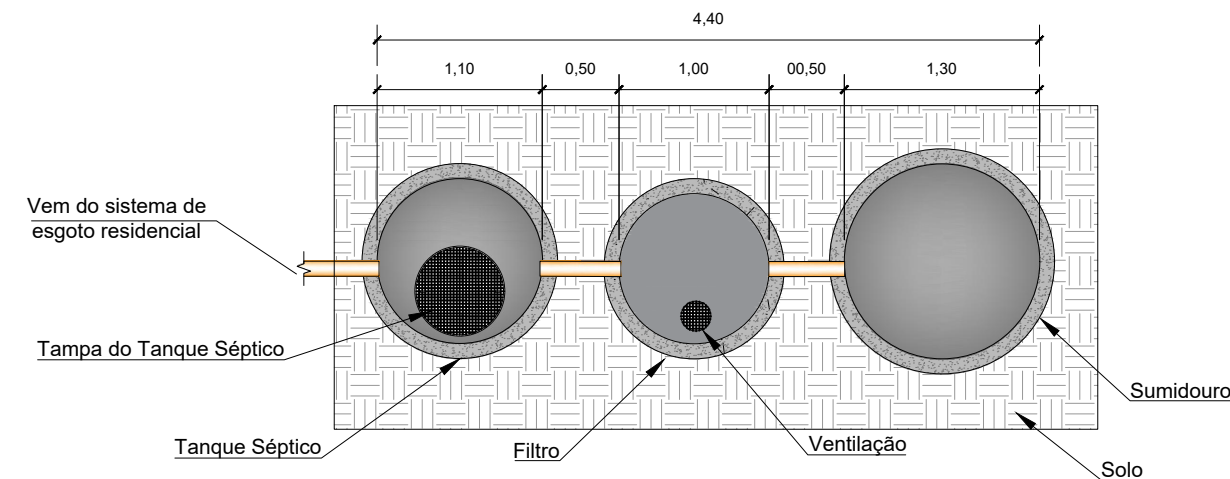
CORTE A-A DO FILTRO
ESCALA 1/20



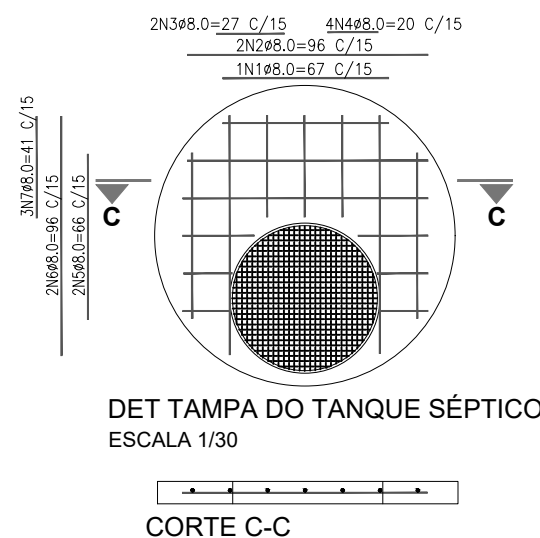
CORTE B-B DO FILTRO
ESCALA 1/20



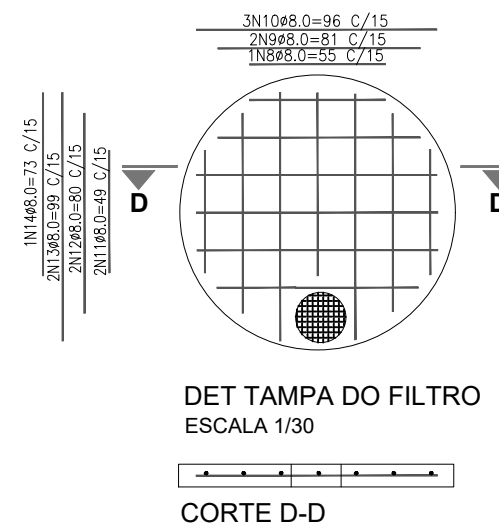
DETALHE DO TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DO FILTRO
ESCALA 1/50



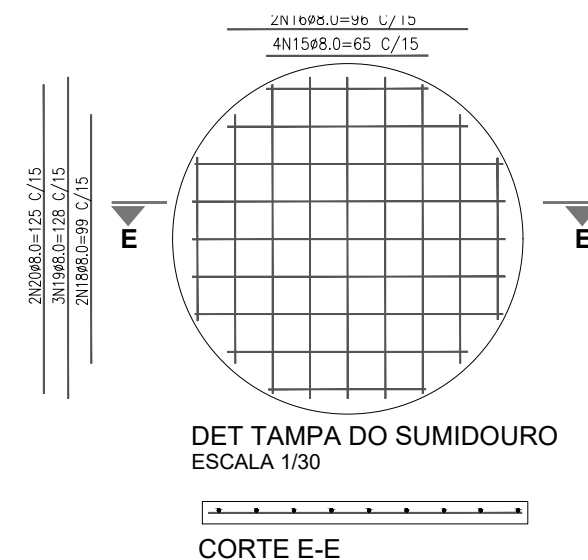
PLANTA BAIXA DA FOSSA SÉPTICA
ESCALA 1/50



DET TAMPA DO TANQUE SÉPTICO
ESCALA 1/30



DET TAMPA DO FILTRO
ESCALA 1/30



DET TAMPA DO SUMIDOURO
ESCALA 1/30

NOTAS:

- 1 - Materias de granulometrias diferentes não devem ser utilizados no preenchimento do filtro.
- 2 - O cobrimento mínimo para as tampas de concreto deve ser de 45 mm, considerada classe IV de agressividade de acordo com a NBR 6118
- 3 - Devem ser seguidas todas as recomendações de execução e manutenção apresentadas no Capítulo 6 do memorial descritivo, cálculo e especificações do sistema.
- 4 - Todas as medidas estão em metros, exceto quando indicado.

LEGENDA

- | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------------------|--|-------------|
| | Brita Nº 4 ou Nº 5 | | Manilha de concreto | | Tampa de PV |
| | Tubulação de PVC | | Concreto Corte | | Solo |

		TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL		RT: THALES THIAGO SOUSA SILVA CREA-DF: 22706D <i>Thales Thiago</i>	
PROJETO DO SISTEMA INDIVIDUAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
SES 150/2020			PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DETALHES DE FOSSA SÉPTICA		
FOLHA: 01/01	DATA: JULHO/2020	ESCALA: INDICADA	Ver INF-RP (INF-071/09)	APROVO:	
PROJETO: <i>Felipe Nascimento</i> FELIPE NASCIMENTO	CÁLCULO: <i>Felipe Nascimento</i> FELIPE NASCIMENTO	REVISÃO: <i>Thales Thiago</i> THALES THIAGO	VISTO: <i>Thales Thiago</i> DIRETOR DO IPDF	PRESIDENTE DO IPDF	

11.4 OUTORGA

11.5 MANIFESTAÇÃO DAS CONCESSIONÁRIAS



Governo do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal
Gabinete
Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal

Despacho- SEDUH/GAB/CILURB

Brasília, 14 de agosto de 2024.

À EPRI,

Assunto: Solicitação de informações referentes a viabilidade de atendimento - SU4521

1. Na qualidade de representante da Caesb na Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal (CILUrb) da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (Seduh) - [Decreto n.º 44.660, de 22.06.2023](#), encaminhamos o Despacho – SEDUH/GAB/CILURB (148337032) para manifestação quanto à apacidade de atendimento da demanda atual e prevista para fornecimento de água potável e esgotamento sanitário, considerando a ocupação atual e gradual da área, a médio e longo prazo, tendo como referência a população máxima prevista pelo PDOT.
2. Não consta o Estudo Preliminar de urbanismo aprovado pela Seduh para a área em análise.



Documento assinado eletronicamente por **CAROLINA SILVA DE OLIVEIRA SA TELES - Matr.0052634-7, Representante da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal-CAESB**, em 14/08/2024, às 16:56, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **148542536** código CRC= **6DD44149**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
Edifício Number One SCN Q 1 - Asa Norte, Brasília - DF - Bairro Asa Norte - CEP 70711-900 - DF
Telefone(s):
Site - www.seduh.df.gov.br



Governo do Distrito Federal
Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
Superintendência de Projetos
Gerência de Informações Técnicas e Pequenos Projetos

Despacho- CAESB/DE/EPR/EPRI

Brasília, 10 de setembro de 2024.

À Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico (Cilurb),

Assunto: Resposta da Caesb quanto a viabilidade de atendimento

1. Em resposta ao Despacho - SEDUH/GAB/CILURB (143241292) que trata de consulta acerca do parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca. respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, encaminhamos o Termo de Viabilidade Estratégica TVE 047/2024 - SU4521 (150683536) referente a viabilidade de atendimento com abastecimento de água e esgotamento sanitário para área em questão.
2. Ademais, informamos que o cadastro das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, implantadas pela Caesb até a presente data para a área objeto de consulta foi disponibilizado pela Gerência de Cadastro Técnico (ESET) na Planta 148729566, Ofício 148729668. O cadastro disponibilizado em PDF está no Sistema de Coordenadas Sirgas 2000 Zona UTM 23S podendo ser convertido do PDF para o formato DWG no Civil 3D.
3. Sem mais para o momento, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Stefan Igreja Mühlhofer

Superintendente de Projetos - EPR

CREA 13.100-D/DF



Documento assinado eletronicamente por **STEFAN IGREJA MUHLHOFER - Matr.0052272-4, Superintendente**, em 13/09/2024, às 18:38, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **150683620** código CRC= **6F30144C**.



Ofício Nº 236/2024 - CAESB/DE/ESE/ESET Brasília-DF, 16 de agosto de 2024.

À Senhora
CAROLINA SILVA DE OLIVEIRA SA TELES
Representante da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB
Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal - CILURB
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal - SEDUH

Assunto: Consulta Cadastro Técnico

Senhora Representante,

Em atenção ao Despacho— SEDUH/GAB/CILURB (148524902) que solicita manifestação das concessionárias referente ao parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF) - Jardim Botânico/DF, temos a informar:

1. INFORMAÇÃO CADASTRAL

1.1. Análise de Interferências com redes existentes

X	Não consta interferência com redes implantadas de abastecimento de água , conforme cadastro PDF (148729566); Não existe cadastro de sistema de esgotamento sanitário, até a presente data, nas imediações da poligonal.
<u>Observações:</u> * A consulta se aplica a poligonal da área apresentada nos Docs. SEI 148004055 e 148004461; * O cadastro disponibilizado em PDF está no Sistema de Coordenadas Sirgas 2000 Zona UTM 23S podendo ser convertido do PDF para o formato .dwg no Civil 3D; * O Cadastro Técnico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário se encontra atualizado e acessível para os usuários com login institucional no Geoportal (https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/), sendo possível realizar download em shapefile e .dwg, permitindo celeridade à fase de elaboração de estudos e projetos.	

1.2. Análise de Interferências com redes projetadas

- 1.2.1. As redes projetadas obedecerão ao urbanismo das áreas regularizadas, ou o parcelamento, nas áreas em regularização.
- 1.2.2. Em casos excepcionais, a Caesb procederá com tratativas visando a regularização da faixa de servidão.

2. REMANEJAMENTO DAS REDES

- 2.1. Para redes de água com diâmetro de até 300 mm (inclusive), bem como os dispositivos pertencentes ao sistema de abastecimento de água, o remanejamento é possível, exceto em casos específicos a serem analisados pela Caesb.
- 2.2. Para redes de esgoto com diâmetro de até 200 mm (inclusive), bem como os dispositivos pertencentes ao sistema de esgotamento sanitário, o remanejamento é possível, exceto em casos específicos a serem analisados pela Caesb.
- 2.3. Para os diâmetros superiores aos informados em 2.1 e 2.2, a Caesb fará análise e avaliação específica, vide item 2.5.
- 2.4. Para as obras serem executadas pela Caesb, o interessado deverá solicitar a realização dos serviços formalmente à Companhia. A execução também poderá ser realizada pelo interessado, sob fiscalização da Caesb, em conformidade com os padrões de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário da Companhia.
- 2.5. A solicitação de estudo de remanejamento e avaliação específica deverá ser direcionada à CAESB/DE/EPR - Superintendência de Projetos, via Sistema Eletrônico de Informações (SEI):
- 2.5.1. Indicação de quais interferências são imprescindíveis de avaliação para remoção;
- 2.5.2. Projetos de urbanização, bem como de terraplenagem e drenagem, visando compatibilizar as infraestruturas urbanas implantadas na localidade;

2.6. **Somente é possível a estimativa de custos após a análise específica de cada interferência**, uma vez que nem todas redes necessitarão de remanejamento, somente onde os serviços de urbanização/terraplenagem apresentem riscos às redes implantadas, as condições de recobrimento e questões fundiárias.

2.7. **Qualquer remanejamento fica condicionado à existência de faixa de servidão, condições topográficas e hidráulicas para implantação das redes remanejadas, onde os custos correrão inteiramente por conta do interessado.**

3. INFORMAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

3.1. Ressalta-se a importância de serem mantidas as faixas de servidão e recobrimentos, conforme **Tabela 01** e **Tabela 02**, para evitar danos às redes e garantir a execução das manutenções preventivas e corretivas.

Tabela 01 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Água

Diâmetro (mm)	Material	Recobrimento* (m)	Afastamento a partir do eixo da rede** (m)
Até 150	PEAD/PVC	0,80	1,50
	FOFO	0,60	
Acima de 150 até 200	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,60	
Acima de 200 até 250	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,85	
Acima de 250 até 300	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350		1,25	5,00
Acima de 350 até 400		1,50	5,00
Acima 400 até 1500		2,00	6,00

(Fonte: Caesb)

* Recobrimentos a partir da geratriz superior do tubo

** Afastamentos para cada lado do eixo da rede

Tabela 02 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Esgoto

Profundidade (m)	Diâmetro (mm)	Afastamento a partir do eixo da rede** (m)	Recobrimento* (m)
Até 3,50	Até 100	0,70	Redes em vias públicas: 0,90 Redes em passeios ou área verde: 0,60
	Acima de 100 até 150	1,50	
	Acima de 150 até 350	2,50	
	Acima de 350 até 600	5,00	
	Acima de 600 até 1500	6,00	
Acima de 3,50 até 5,00	Até 350	3,00	
	Acima de 350 até 1500	6,00	
Acima de 5,00	Até 1500	7,50	

(Fonte: Caesb)

* Recobrimentos a partir da geratriz superior do tubo

** Afastamentos para cada lado do eixo da rede

3.2. Durante a execução das obras deverão ser adotados procedimentos adequados principalmente para os serviços de escavação, reaterro e compactação a fim de evitar danos as redes.

3.3. Nos casos onde os recobrimentos forem os mínimos recomendados pela Caesb, os reaterros devem ser realizados com areia de forma a não danificar as redes nos serviços de compactação.

3.4. A Caesb deverá ser contatada para promover a adequação das caixas de registro e poços de visita, com ônus para o interessado, respeitando os limites constantes na tabela de recobrimento.

3.5. Para execução de ajardinamento, os locais que apresentam interferências com as redes de água e esgotos poderão ser ocupados, evitando-se nos mesmos o plantio de espécies arbóreo-arbustivas cujas raízes possam danificar as redes da Caesb.

3.6. Poderá ser executada pavimentação sobre as redes da Caesb desde que sejam mantidos os limites mínimos de recobrimentos (a partir da geratriz superior do tubo).

3.7. Quanto à implantação de serviços de Drenagem Pluvial/Tubulação para Central GLP/Cabeamento de Fibra Ótica/Cabeamento subterrâneo de Energia orientamos que nos cruzamentos com as redes da Caesb, seja observado:

3.7.1. Rede de Abastecimento de Água – a área abaixo poderá ser ocupada, desde que observada a distância mínima a partir da geratriz inferior da tubulação existente

- tubos com diâmetro menor do que 400mm: 0,30m
- tubos com diâmetro maior ou igual a 400mm: 0,50m

3.7.2. Rede de esgotos – a área abaixo ou acima desta poderá ser ocupada, desde que a distância mínima entre a geratriz mais próxima dos tubos seja igual a uma vez o diâmetro da rede.

3.8. Serão de responsabilidade do usuário as obras e instalações prediais necessárias ao esgotamento de instalações sanitárias situadas em pavimento abaixo do nível do logradouro público e que não puderem ser ligados por gravidade ao ponto de coleta, conforme o Artigo 52º, da Resolução nº 14, de 27/10/2011, que estabelece as condições da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal.

3.9. O Decreto nº 5.555/80 - Aprova o novo Regulamento para Instalações Prediais de Água Fria no Distrito Federal e o Decreto 5.631/80 - Aprova o novo Regulamento para Instalações Prediais de Esgotos Sanitários, poderão ser consultados no desenvolvimento do projeto e estão disponíveis nos endereços:

<https://www.caesb.df.gov.br/decretos>

<https://www.caesb.df.gov.br/educativo/material-educativo.html>

3.10. A Caesb deverá ser informada durante as obras para acompanhamento e orientações durante a execução.

4. CONSIDERAÇÕES

4.1. É recomendada a utilização do Cadastro Técnico do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário durante o desenvolvimento do projeto para evitar remanejamentos de redes e/ou dispositivos dos Sistemas Caesb;

4.2. Se necessária a avaliação e o estudo de remanejamento, proceder conforme critérios 2.1 a 2.5;

4.3. **Não é permitida qualquer intervenção nos sistemas de água e esgotos da CAESB;**

4.4. **Os danos acidentais causados nesses sistemas devem ser imediatamente comunicados à Central de Atendimento 115 ou pelo aplicativo da Caesb (App Store ou Google Play);**

4.5. **Informações do cadastro técnico válidas por 180 (cento e oitenta) dias.**

Dúvidas e/ou esclarecimentos:

- Informações da base cadastral: Gerência de Cadastro Técnico (ESET) – 3213-7538
- Informações técnicas (viabilidade de atendimento e estudo de remanejamento de redes): Superintendência de Projetos (EPR) – 3213-7168

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **JEANNY LUCY BARROS DA SILVA - Matr.0052704-1, Gerente de Processos**, em 16/08/2024, às 15:02, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador= **148729668** código CRC= **D80EDB66**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

Av. Sibiapiruna Lotes 13 a 21 - Centro de Gestão Águas Emendadas - Bairro Águas Claras - CEP 71928-720 - DF

Telefone(s): 3213-7177

Sítio - www.caesb.df.gov.br



Rede de Água

- Rede de Distribuição
- Ramal

Componente de Água

- Interligação de Unidades Operacionais
- Unidade de Tratamento

LEGENDA

Conexão de Água

- Curva
- CAP
- Adaptador

Pontos Topográficos

- Curva
- CAP
- Adaptador

Status

- Ativo

Arquivo de Referência

- Arquivo de Referência

Pontos Topográficos

- Curva
- CAP
- Adaptador

Status

- Ativo

COMPANHIA DE SAMEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL

JARDIM BOTÂNICO / DF

Residencial Golf - Setor Barreiros - Rua das Helicônias Lt 672

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CADASTRO TÉCNICO

Escala:

1:2.000

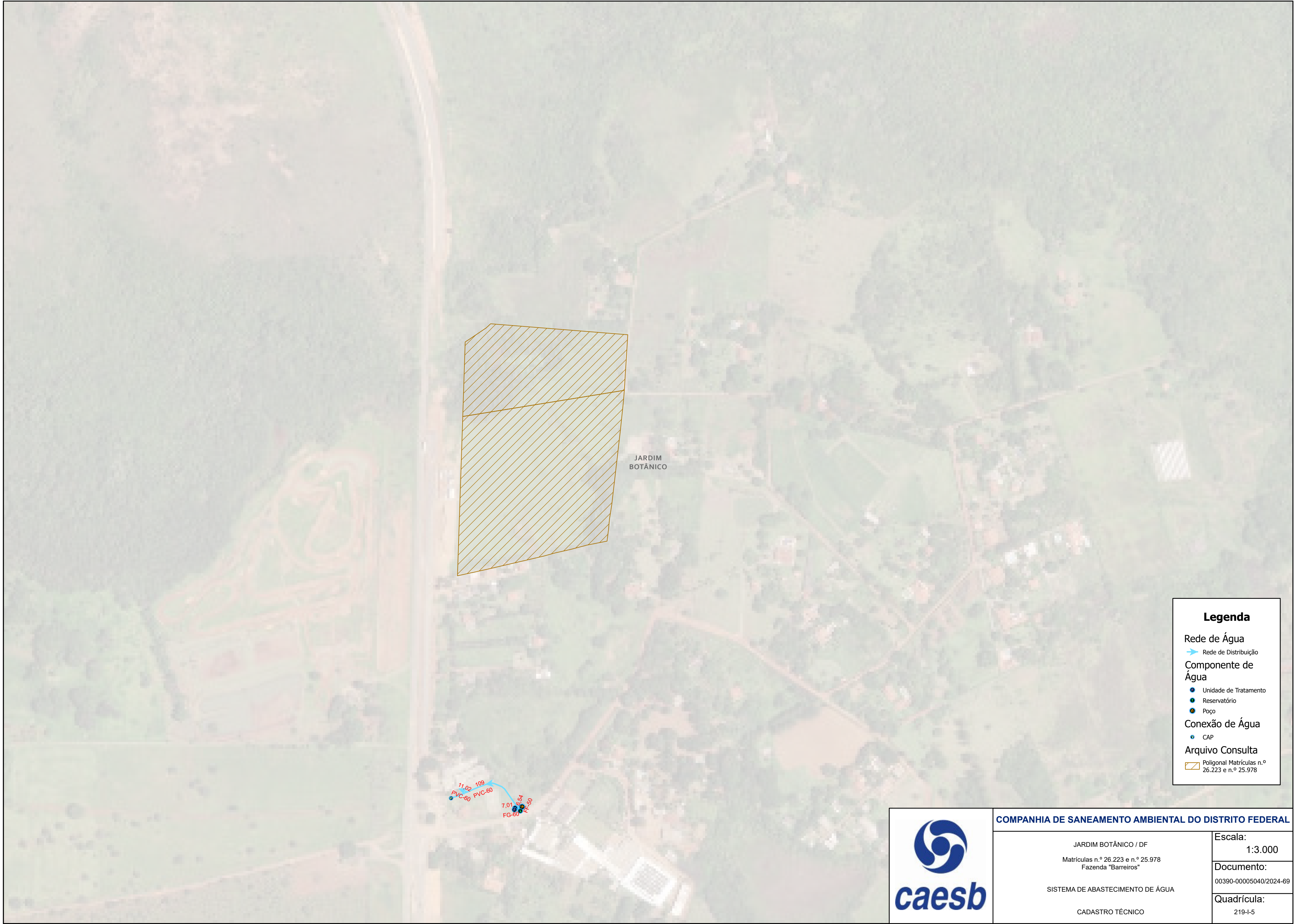
Documento:

GOOC

P-00092-00013954/2025-28

Quadrícula:

219-I-5



Legenda

Rede de Água

→ Rede de Distribuição

Componente de Água

● Unidade de Tratamento

● Reservatório

● Poço

Conexão de Água

● CAP

Arquivo Consulta

Poligonal Matrículas n.º 26.223 e n.º 25.978

	COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL	
	JARDIM BOTÂNICO / DF Matrículas n.º 26.223 e n.º 25.978 Fazenda "Barreiros"	Escala: 1:3.000
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Documento: 00390-00005040/2024-69
	CADASTRO TÉCNICO	Quadrícula: 219-I-5

TERMO DE VIABILIDADE TÉCNICA (TVT)

Nº de Processo: 00092-00013954/2025-28	Código de Setor: SU4521	Nº TVT: 015/2025
Solicitação: Viabilidade de Atendimento		Sistema: ☒ Água ☒ Esgoto
Empreendimento/ Endereço: Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF.		
Empreendedor: Golf Participações e Investimentos Imobiliários LTDA		
Responsável/ Cargo: Rafael Barbosa Roda Figueiredo/Administrador		E-mail: thalesthiagoengenharia@gmail.com
		Telefone: (61) 99818-3335
Solicitante: TT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental		E-mail: engfragassi@gmail.com clarissattengenharia@gmail.com thalesthiagoengenharia@gmail.com
		Telefone: (61)3247-2700
Vigência: 2 anos a partir da assinatura do termo.		

1. QUANTO AO CONTEXTO DA SOLICITAÇÃO

- 1.1. Em resposta ao Documento GDOC 2229653, referente ao Processo do 00092-00013954/2025-28, que trata de consulta de **VIABILIDADE DE ATENDIMENTO** com sistemas de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) para o parcelamento urbano denominado **Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/DF**, de interesse da **GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA**, a Caesb manifesta-se nos termos a seguir.

2. QUANTO ÀS INFORMAÇÕES CADASTRAIS

- 2.1. Análise de interferências com redes existentes:
- 2.1.1. Não consta interferência com redes implantadas de abastecimento de água, conforme cadastro PDF (2294576.1);
 - 2.1.2. Não consta interferência com redes implantadas de esgotamento sanitário, conforme Despacho (2294576);
 - 2.1.3. Quando da existência de redes implantadas nas imediações, serão necessárias medidas de proteção para evitar possíveis danos, observando-se os parâmetros de recobrimento e faixas de servidão informados no documento Critérios Técnicos – EPR/01, item 3 – Quanto às Condições Gerais.

- 2.1.4. É recomendada a utilização do Cadastro Técnico do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário durante o desenvolvimento do projeto para evitar remanejamentos de redes e/ou dispositivos dos Sistemas Caesb;
- 2.1.5. Se necessária a avaliação e o estudo de remanejamento, proceder conforme descrito no documento Critérios Técnicos – EPR/01, item 2 – Quanto ao remanejamento das redes.

2.2. Análise de Interferências com redes projetadas

- 2.2.1. As redes projetadas obedecerão ao urbanismo das áreas regularizadas, ou o parcelamento, nas áreas em regularização.
- 2.2.2. Em casos excepcionais, a Caesb procederá com tratativas visando a regularização da faixa de servidão.

3. QUANTO AOS DADOS DO EMPREENDIMENTO

3.1. Poligonal do empreendimento



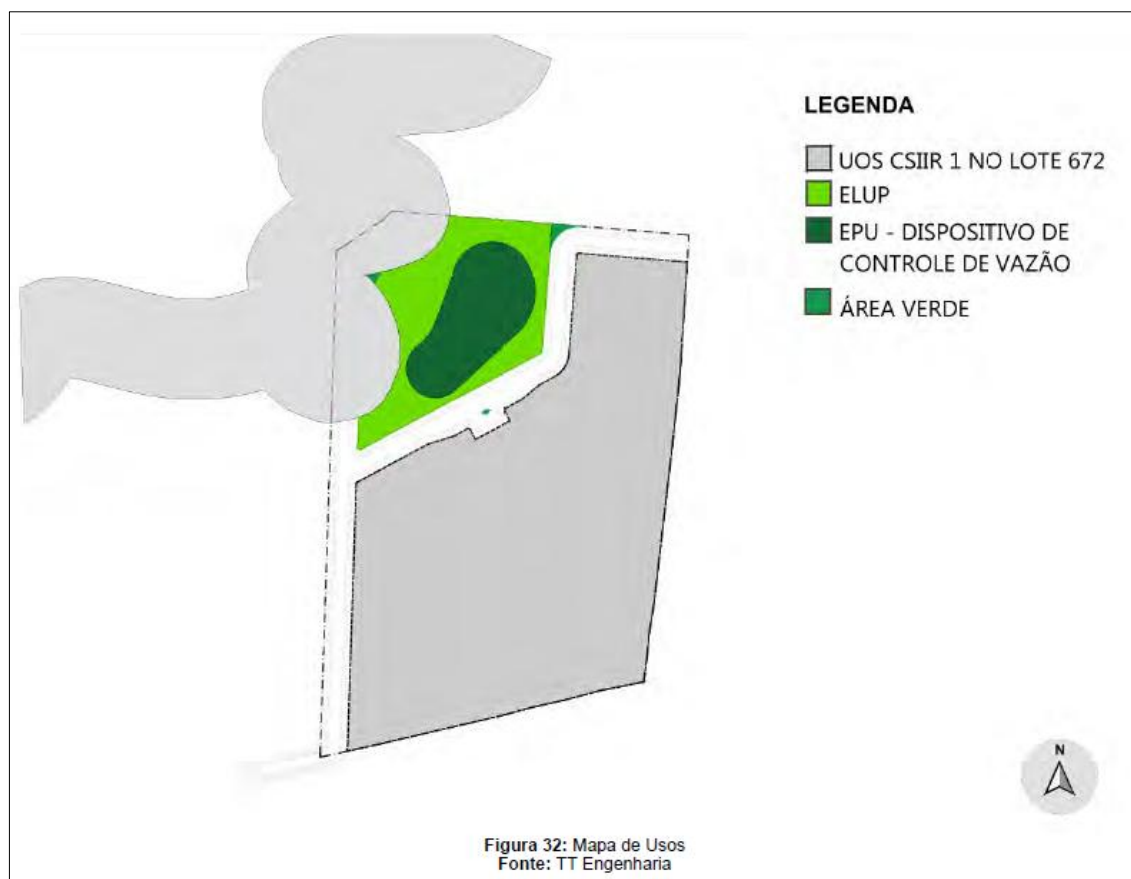
Figura 1. Poligonal do empreendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

3.2. Área Total: 6,04 ha

3.3. Diretrizes Urbanísticas: DIUR 07/2018 e DIUPE 31/2024.

3.4. Projeto Urbanístico: MDE-EP (2229653.4) e URB (2229653.2), anexados ao Processo 00092-00013954/2025-28.

- 3.5. Usos previstos: Condomínio Urbanístico PDEU (CSIIR 1 NO), Equipamento Público Urbano (EPU) e Espaços Livres de Uso Público (ELUP).
- 3.6. Densidade máxima admitida: 15 a 50 hab./ha;
- 3.7. População fixa: 87 habitantes (35 unidades habitacionais);
- 3.8. Plano de uso e ocupação do solo:



Fonte: MDE/EP– Folha 48/64.

Figura 2. Plano de Uso e Ocupação do Empreendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m²)	PERCENTUAL (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto		60.359,00	100,00
II. Área Não Parcelável			
a. Área de Proteção Ambiental - APP	1	2.864,66	4,75
III. Área Passível de Parcelamento: I – IIa	1	57.494,34	95,25

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m²)	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		57.494,34	100,00
1. Unidades Imobiliárias			
a. UOS CSIIR 1 NO	1	38.251,52	66,53
Total	1	38.251,52	66,53
2. Áreas Públicas			
a. Espaços Livres de Uso Público - ELUP		5.145,15	8,95
b. Equipamento Público Urbano - EPU		4.141,75	7,20
c. Áreas Verdes Públicas ³		98,17	0,17
d. Sistema de Circulação (vias, ciclovias e calçadas com todos seus componentes)		9.857,75	17,15
ELUP + EPU = 2a + 2b		9.286,90	16,15
ELUP + EPU + Área Verde + Circulação² = 2a + 2b + 2c + 2d		19.242,82	33,47
¹ Em atendimento ao disposto no Art. 43, parágrafo I, da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, atualizada pela Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012 (PDOT 2012). ² Em atendimento ao disposto no Art. 9º, parágrafo 2º, inciso III da Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979. ³ Área Verde que <u>não</u> faça parte do sistema de circulação, como faixa de serviço e rotatória, caso houver, e/ou não podem ser contabilizadas como ELUP nos termos das Diretrizes Urbanísticas (raio menor que 10 metros).			

Quadro 1. Síntese de Unidades Imobiliárias e área públicas.

3.9. Cronograma de implantação do empreendimento:

Tabela 1. Cronograma de implantação do empreendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

Previsão de início das obras:	Dezembro/2027
Previsão de conclusão das obras:	Dezembro/2028

Fonte: Formulário de solicitação de viabilidade (GDOC 2229653.3).

4. QUANTO ÀS ESTIMATIVAS DE VAZÕES

4.1. Para o cálculo das estimativas foram utilizados os dados provenientes do Memorial Descritivo do projeto urbanístico (MDE/URB), a saber: população residente prevista, áreas das ocupações constantes no Quadro Síntese das Unidades Imobiliárias e Coeficiente de Aproveitamento Máximo (CAM) por tipo de uso.

4.2. As estimativas consideram os seguintes coeficientes de consumo:

- 4.2.1. Para a população residente é utilizado o per capita da Região Administrativa do ano de 2016 do Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB, 2017);
- 4.2.2. Para as áreas comerciais são utilizados os dados provenientes do documento Anexo I.ND.SCO-002 (Ligação Predial de Água), conforme o tipo de ocupação. Em não se tendo a definição específica da edificação, é adotado o coeficiente típico de edifícios comerciais de 0,0615 m³/m²/mês;
- 4.2.3. Para as áreas de ELUP (Espaços Livres de Uso Público), não se tendo informações específicas quanto à instalação de edificação que demande ponto de fornecimento de água, desconsidera-se consumo na ocupação.
- 4.2.4. Para as áreas institucionais e de EPC (Equipamentos Públicos Comunitários) é utilizado o valor de 0,3 L/s/ha definido em estudos da Caesb;
- 4.2.5. Para áreas de EPU (Equipamentos Públicos Urbanos), por sua natureza de ocupação por unidades técnicas/operacionais (art. 2º do Decreto nº 38.427/2017), em não se tendo outras informações específicas, desconsidera-se consumo na ocupação.
- 4.3. Para a estimativa da demanda de água, o coeficiente de perdas adotado é referente à meta do Cenário Possível que consta no Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB, 2017).
- 4.4. Para a estimativa de contribuição do esgoto, o coeficiente de retorno é aquele que consta no Plano Diretor de Água e Esgotos do Distrito Federal – PDAE/DF 2019, por Região Administrativa. Caso não haja sistema de esgotamento na região, admite-se coeficiente de retorno igual a 0,8. Ademais, para as ocupações do tipo ELUP considera-se que a vazão não retorna para o sistema de esgotamento.

Tabela 2. Estimativa da vazão de produção de água para atendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

Projeção de Vazão de Água	População (hab)	Área (m²)	Coef. Consumo	CAM	Coef. de Perda	Q Média (L/s)	Q Máx diária (L/s)	Q máx Horária (L/s)
CSIIR 1 NO – PDEU (Residencial)	87	-	208 L/hab/dia	1	27,00%	0,29	0,35	0,53
TOTAL						0,29	0,35	0,53

Tabela 3. Estimativa de contribuição de esgotos do empreendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

Projeção de Vazão de Esgoto	População (hab)	Área (m²)	Coef. Consumo	CAM	Coef. de Retorno	Q Média (L/s)	Q Máx diária (L/s)	Q máx Horária (L/s)
CSIIR 1 NO – PDEU (Residencial)	87	-	208 L/hab/dia	-	0,8	0,17	0,20	0,31
TOTAL						0,17	0,20	0,31

4.5. População considerada:

Tabela 4. População considerada para o empreendimento Residencial Golf - Setor Barreiros, Rua das Helicônias, Lote 672, Jardim Botânico/ DF (RA XXVII).

População Considerada	
Destinação	Habitantes
População residencial ¹	87
População equivalente comercial/serviços ²	0
População total equivalente ³	87

¹População proveniente do MDE.

² População calculada com base na vazão das áreas não residenciais, considerando-se o consumo per capita da localidade.

³ Soma da população fixa e população equivalente comercial/serviços.

5. QUANTO AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

- 5.1. Embora haja sistema de abastecimento de água implantado na região do empreendimento, o atendimento de novas áreas está condicionado ao reforço da disponibilidade hídrica do sistema de abastecimento da região do Jardim Botânico/São Sebastião.
- 5.2. Para viabilizar o atendimento imediato, antes das obras de reforço indicadas, será necessário que o empreendedor opte por **solução independente de abastecimento**.
- 5.3. **Estudo das Alternativas – SAA**

5.3.1. Alternativa 1 – Interligação ao sistema da Caesb

- 5.3.1.1. Essa alternativa será viável somente após execução da subadutora SAT.GAM.111, com conclusão das obras prevista para 2026, que promoverá o reforço do sistema por meio da transferência de água oriunda do Sistema Corumbá.
- 5.3.1.2. No entanto, mesmo após a conclusão de tais obras, ainda se fará necessária a definição e implantação da infraestrutura de distribuição de água (redes/adutoras) ao longo dos setores previstos de expansão do atendimento, a ser executada conforme o planejamento da Companhia em atendimento às metas previstas no Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB).
- 5.3.1.3. Nesse sentido, quando da implantação do empreendimento, recomenda-se que o interessado faça nova consulta à esta Companhia, quando será informado se já consta viável ponto de interligação ao sistema público.

5.3.2. Alternativa 2 – Solução independente de abastecimento: Sistema de poços tubulares profundos (implantação e operação pelo empreendedor)

- 5.3.2.1. Nessa alternativa é de responsabilidade do empreendedor a obtenção das outorgas, licenças e estudos necessários para a execução de poços suficientes para o atendimento da demanda.
- 5.3.2.2. A solução independente proposta para o abastecimento de água deverá apresentar capacidade suficiente para atender ao empreendimento até que seja viável o atendimento pela Caesb, conforme Alternativa 1.

- 5.3.2.3. O sistema independente a ser implantado deverá prever a futura interligação ao sistema da Caesb.
- 5.3.2.4. Todo o sistema de abastecimento de água deverá ser projetado de maneira que seja possível operar de forma independente assim como interligado ao sistema da Caesb.
- 5.3.2.5. Dada a implantação e operação do sistema independente pelo próprio empreendedor, não há a necessidade de encaminhamento dos projetos do sistema produtor (poços/unidades de tratamento/reservatórios) para análise da Caesb, uma vez que o empreendedor será o responsável pela operação e manutenção das unidades implantadas.
- 5.3.2.6. Quanto ao sistema distribuidor do empreendimento os projetos deverão ser submetidos à análise pela Caesb, de forma que possibilite a interligação futura das redes executadas pelo empreendedor quando da implantação do sistema público de abastecimento na localidade. Para tanto, deverão ser adotados as normas e parâmetros constantes no documento Critérios Técnicos – EPR/02, Orientações para Projetos de Empreendimentos, visando o futuro recebimento das redes de distribuição pela Caesb.
- 5.3.2.7. Após a implantação do sistema público na região, o empreendimento deverá ser interligado ao sistema da Caesb, conforme ponto de interligação definido por esta Companhia, sendo que todas as adequações necessárias para interligação serão de responsabilidade do empreendedor, assim como o isolamento e descomissionamento das unidades de operação própria implantadas (não doadas).

6. QUANTO AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

6.1. Não há sistema de esgotamento sanitário existente para atendimento do empreendimento, no entanto, se encontra em desenvolvimento estudo para implantação do SES na região. A implantação do sistema dependerá de recursos financeiros e prioridades da Companhia.

6.2. Para viabilizar o atendimento imediato, será necessário que o empreendedor opte por **solução independente de esgotamento sanitário**.

6.3. Estudo de Alternativas – SES

6.3.1. Alternativa 1 – Interligação ao sistema da Caesb

6.3.1.1. Essa alternativa será viável somente após execução do sistema de esgotamento da região, do qual o Estudo de Concepção se encontra em fase de desenvolvimento.

6.3.1.2. Nesse sentido, quando da implantação do empreendimento, recomenda-se que o interessado faça nova consulta à esta Companhia, quando será informado se já consta viável ponto de interligação ao sistema público.

6.3.2. Alternativa 2 – Solução independente de esgotamento sanitário: Sistema individual com fossas sépticas e sumidouros

- 6.3.2.1. Nessa alternativa é de responsabilidade do empreendedor a implantação, manutenção e operação da solução individual por fossas sépticas e sumidouros, assim como obtenção das licenças e estudos que se fizerem necessários.
- 6.3.2.2. Para sistema de tratamento por fossa séptica e sumidouro, recomenda-se obedecer às prescrições das normas NBR-7229 e NBR-13969 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com fundamentação em teste de permeabilidade do solo e com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal (CREA/DF).
- 6.3.2.3. A Caesb dispõe de orientações para implantação desses dispositivos que podem ser consultadas no link: https://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos_pdf/Fossaesumidouro3.pdf.
- 6.3.2.4. Não há a necessidade de encaminhamento dos projetos de fossas/tanques para análise da Caesb, uma vez que esta Companhia não opera esses sistemas.
- 6.3.2.5. Caso o interessado opte por implantar o empreendimento em etapas, este poderá inicialmente ser atendido por sistema individual com fossas sépticas e sumidouros até que seja viável o atendimento pela Caesb, conforme Alternativa 1, quando o empreendimento poderá ser interligado ao sistema público da Caesb.
- 6.3.2.6. Ressalta-se que a adoção de sistema individual por fossas não desobriga o empreendimento da futura interligação ao sistema público, conforme Art.31 da Resolução ADASA n.14/2011.

6.3.3. Alternativa 3 – Solução independente de esgotamento sanitário: Sistema de coleta com unidade coletiva de tratamento (implantação e operação pelo empreendedor)

- 6.3.3.1. Visando menores interferências futuras ao urbanismo do empreendimento, o empreendedor poderá optar por implantar o sistema de coleta conduzindo o efluente a um tanque séptico coletivo localizado no próprio perímetro do empreendimento, facilitando assim a interligação futura com o sistema público da Caesb, evitando-se obras de redes após sua urbanização.
- 6.3.3.2. Nessa alternativa é de responsabilidade do empreendedor a implantação, manutenção e operação do sistema de coleta, eventuais elevatórias, e da unidade coletiva de tratamento, assim como obtenção das licenças e estudos que se fizerem necessários.
- 6.3.3.3. Recomenda-se que os projetos das redes coletoras sejam submetidos à análise pela Caesb, de forma que possibilite o futuro recebimento e interligação das redes executadas pelo empreendedor ao sistema público de esgotamento sanitário. Para tanto, deverão ser adotados as normas e parâmetros constantes no

documento Critérios Técnicos – EPR/02, Orientações para Projetos de Empreendimentos, visando o futuro recebimento das redes coletoras pela Caesb.

- 6.3.3.4. Elevatórias também poderão ser analisadas, conforme o caso e a critério da Caesb, durante a elaboração do Estudo de Concepção do SES do empreendimento, a fim de integrar a infraestrutura de futuro doação do sistema implantado pelo empreendedor. O sistema coletivo de tratamento não será analisado.
- 6.3.3.5. Em toda situação, a implantação do empreendimento deverá contemplar todas as infraestruturas necessárias para interligação futura ao sistema público (redes, estações elevatórias etc.).
- 6.3.3.6. Após a implantação do sistema público na região, o empreendimento deverá ser interligado ao sistema da Caesb, conforme ponto de interligação definido por esta Companhia, sendo que todas as adequações necessárias para interligação serão de responsabilidade do empreendedor, assim como o isolamento e descomissionamento das unidades de operação própria implantadas (não doadas).

7. QUANTO AO ATENDIMENTO DE CONDOMÍNIOS DE LOTES E PDEUS

- 7.1. O atendimento com sistema público para os lotes do tipo PDEU (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais para Unidades Autônomas), condomínio de lotes ou condomínios urbanísticos, se dará por meio da disponibilização de ponto de interligação no limite com o logradouro público, preservando-se o caráter privativo da infraestrutura interna de atendimento às unidades autônomas, cuja implantação, operação e manutenção são de responsabilidade do condomínio, conforme prevê a legislação de parcelamento do solo vigente.
- 8. Ressalta-se que, para fins de concessão de Declaração de Aceite das Instalações para Fins de Habite-se, é necessário que os lotes do tipo PDEU (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais para Unidades Autônomas), condomínio de lotes ou condomínios urbanísticos possuam reservação instalada compatível com 24h de consumo normal da soma de todas as unidades autônomas previstas. Caso todas as unidades autônomas estejam edificadas, poderá ser admitida a consideração da reservação descentralizada (em cada unidade autônoma), situação a ser verificada previamente junto à Caesb.

8. QUANTO AO ATENDIMENTO DE LOTES PÚBLICOS

- 8.1. O atendimento das áreas de caráter público, como ELUP, EPC, Institucional EP, EPU, entre outras, se dará por sistema público de saneamento, cuja solução dependerá de análise quando da requisição de instalação do equipamento público pelo GDF.
 - i. O fornecimento de água será feito por meio da interligação ao sistema público de abastecimento, caso haja disponibilidade, ou por meio de uma solução alternativa oferecida pela Caesb.
 - ii. A coleta de esgotos será realizada por meio da interligação ao sistema público de esgotamento sanitário, caso haja disponibilidade, ou por meio de solução individual com fossas sépticas e sumidouros.

9. QUANTO AOS ESTUDOS E PROJETOS

- 9.1. Os estudos e projetos a serem desenvolvidos pelo empreendedor deverão seguir as diretrizes constantes no documento Critérios Técnicos – EPR/02 – Orientações para Projetos de Empreendimento.
- 9.2. As informações sobre procedimentos para projetos e obras de remanejamento de redes estão no documento “Critérios Técnicos – EPR/01 – Orientações quanto a Interferências e Remanejamento de Redes”.

10. QUANTO À VALIDADE

- 10.1. Os estudos bem como a elaboração dos projetos executivos devem estar concluídos e aprovados durante a validade deste termo.
- 10.2. O empreendedor deverá solicitar renovação da consulta de viabilidade em caso de expiração da validade, ou revisão em caso de alteração dos parâmetros de ocupação do empreendimento.

11. CONCLUSÃO

- 11.1. É viável o atendimento por meio da interligação ao sistema público de abastecimento, caso haja disponibilidade no momento da implantação do empreendimento. No entanto, para viabilizar o atendimento imediato, deve ser realizado o abastecimento por meio de solução alternativa com poços tubulares profundos, implantados e operados pelo empreendedor.
- 11.2. É viável o atendimento por meio da interligação ao sistema público de esgotamento sanitário, caso haja disponibilidade no momento da implantação do empreendimento. No entanto, para viabilizar o atendimento imediato, o esgotamento deve ser realizado por meio de sistema individual com fossas sépticas e sumidouros, ou, alternativamente, por sistema de coleta com unidade coletiva de tratamento, implantado e operado pelo empreendedor.
- 11.3. A análise de viabilidade da Caesb limita-se a informar as condições de atendimento em relação ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário para a área requerida, não se tratando, portanto, de aprovação do projeto urbanístico do empreendimento.
- 11.4. O empreendedor deverá obter junto aos órgãos competentes o devido licenciamento em relação ao uso do solo, às interferências com áreas de preservação e proteção ambiental, entre outros aspectos relevantes pertinentes.

Colocamo-nos à disposição para demais esclarecimentos que se fizerem necessários pelo telefone 3213-7168.

Atenciosamente,

STEFAN IGREJA MÜHLHOFER
Superintendente de Projetos – EPR
CREA 13.100/D-DF

Página de assinatura(s) do documento

Dados do Documento	
Domínio:	https://sistemas.caesb.df.gov.br/gdoc/Verificador
Id. do Item Arquivístico:	23a212
Doc. Id.:	2335250
Quantidade de Páginas:	10
Documento:	Termo
Assunto:	(SU4521) Abertura Protocolo - Solicitação TVT - Golf Participações e Investimentos - LTDA
Classificação:	110.11 - Anteprojetos . Projetos de Água
Interessado:	rafael.fragassi@ttengenharia.com.br, EPR - SUPERINTENDENCIA DE PROJETOS, GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, GOLF PARTICIPACOES E INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA, Rafael Barbosa Roda Figueiredo

Nenhum anexo.:

Lista de Signatário(s):

Documento assinado eletronicamente por **STEFAN IGREJA MUHLHOFER, Superintendente (EPR), Mat.: 522724**, em 26/06/2025 as 17:49, conforme horário oficial de Brasília-DF, fundamento no Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Ofício Nº 82/2024 - CEB-IPES/DM/GPP

Brasília-DF, 23 de setembro de 2024.

Ao Senhor

TIAGO GOMES DUTRA

Representante da Companhia Energética de Brasília suplente

Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal

Assunto: Interferência de rede de iluminação pública.

Senhor Representante suplente,

1. Em atenção ao Despacho SEDUH/GAB/CILURB ([148678930](#)), por meio do qual solicita consulta sobre interferência de rede de iluminação pública, existentes e/ou projetadas, na região do parcelamento urbano do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, neste ato representada por Thales Thiago, em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca. Respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

2. Informamos que a referida área consultada não é atendida com a rede de Iluminação Pública e **NÃO HÁ** interferência de IP, conforme área delimitada em poligonal ilustrada na figura abaixo.



3. Para mais, reforço que a CEB-IPES permanece à disposição para informações adicionais que se julgarem necessárias.

Atenciosamente,



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **151802194** código CRC= **572B2664**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SGAN 601 Bloco H - Edifício ÍON - Bairro ASA NORTE - CEP 70.830-010 -
Telefone(s):
Sítio

00390-00005040/2024-69

Doc. SEI/GDF 151802194

Criado por [mateus.araujo](#), versão 2 por [mateus.araujo](#) em 23/09/2024 15:57:35.

Despacho— DER-DF/DIDOM/GECA/NUAPR

Brasília, 09 de setembro de 2024.

À Diretoria de Faixa de Domínio (**DIDOM**),

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

1. Em atendimento ao Despacho (150459073), que solicita análise ao Ofício Nº 123/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148339322).
2. Para suporte para análise foi apensado o croqui e o desenho (150617410 e 150617770), onde consta a projeção da faixa de domínio da DF-140, código do trecho 140EDF0050, localizada entre o Entroncamento da VC-467 e o Entroncamento com a Divisa do Goiás, classificada no Grupo II, com largura de 100,00 m (metros), divididos simetricamente em relação ao eixo da rodovia, de acordo com o Decreto 27.365/2006, e a faixa "no aedificandi" de acordo com a Lei nº 6.766 – 12/1979, juntamente com a poligonal da consulta.
3. Após apresentar os documentos supracitados, foi identificado que a poligonal das Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), sobrepõe a faixa de domínio sem avanço dos vértices sobre o mesma, sendo assim, restituo processo para as devidas providências.
4. Certo da atenção e atendimento ao caso.



Documento assinado eletronicamente por **GERAILSON ESTEVAM DE FREITAS - Matr.0224136-6, Técnico de Planejamento Urbano e Infraestrutura**, em 09/09/2024, às 16:36, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador= **150617822** código CRC= **5F4498D7**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
Parque Rodoviário do DER/DF Km 0,5 - Bairro Sobradinho - CEP - DF
Telefone(s): (61)31115760
Sítio - www.der.df.gov.br

Despacho – DER-DF/PRESI/SUTEC/DIREP/GEPRO

Brasília, 23 de outubro de 2024.

À Diretoria de Estudos e Projetos para Obras Rodoviárias (DIREP),

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Em resposta ao Despacho (148740341), e em consonância com o posicionamento do NUAPR (150617822), informo que para o trecho em questão da DF-140 tem-se em fase de execução a duplicação dessa rodovia, conforme consta em imagem do Croqui (150617410).

Conforme o Croqui (150617410) não há interferências com a poligonal das glebas de matrícula n.º 26.223 e 25.978 (148003715, 148003826, 148004055 e 148004461).

Assim, encaminho para demais providências.



Documento assinado eletronicamente por **TÁCIO MOREIRA LEAL - Matr.0185962-5, Gerente de Projetos**, em 23/10/2024, às 10:28, conforme art. 6º do Decreto n.º 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal n.º 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=154416267 código CRC= **68FD3309**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SAM Bloco C - Setor Complementares - Ed. Sede do DER/DF - Bairro Asa Norte - CEP 70620.030 - DF
Telefone(s): (61) 3111-5637
Site - www.der.df.gov.br



Governo do Distrito Federal
Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal
Gabinete
Núcleo Administrativo

Ofício Nº 1742/2024 - DER-DF/PRESI/GABIN/NUADM

Brasília-DF, 12 de setembro de 2024.

Ao Senhor

SAMUEL ARAUJO DIAS DOS SANTOS

Coordenador(a) da Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Senhor Coordenador,

Cumprimentando-o cordialmente, referimo-nos ao Ofício nº 123/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (Doc. SEI/GDF nº 148339322), que solicita manifestação deste Departamento quanto às possíveis interferências da poligonal do parcelamento urbano com rodovias do Sistema Rodoviário do Distrito Federal – SRDF, incluindo faixas de domínio, áreas non-aedificandi e/ou projetos viários, no parcelamento do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, representada por Thales Thiago. As glebas referem-se às Matrículas nº 26.223 (2º CRI-DF) e nº 25.978 (2º CRI-DF), com áreas de 2ha.00a.56ca e 4ha.03a.03ca, respectivamente, situadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Conforme a manifestação do Núcleo de Análise e Aprovação de Projetos da Superintendência de Operações deste Departamento, por meio do Despacho DER-DF/DIDOM/GECAL/NUAPR (Doc. SEI/GDF nº 150617822), informamos que, para suporte à análise, foram anexados o croqui e o desenho (Docs. SEI nº 150617410 e nº 150617770), onde consta a projeção da faixa de domínio da rodovia DF-140, código de trecho 140EDF0050. Esta rodovia está localizada entre o entroncamento da VC-467 e o entroncamento com a divisa de Goiás, classificada no Grupo II, com largura de 100 metros, divididos simetricamente em relação ao eixo da rodovia, conforme o Decreto nº 27.365/2006, e observada a faixa non-aedificandi, de acordo com a Lei nº 6.766/1979, juntamente com a poligonal objeto da consulta.

Após análise dos documentos mencionados, foi constatado que a poligonal das Matrículas nº 26.223 e nº 25.978 se sobrepõe à faixa de domínio da rodovia, sem, contudo, avançar sobre os vértices dessa faixa.

Não havendo mais considerações, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

LUCILIA DE FÁTIMA CINTRA
Chefe de Gabinete



Documento assinado eletronicamente por **LUCÍLIA DE FÁTIMA CINTRA - Matr.0093762-2, Chefe de Gabinete**, em 12/09/2024, às 17:05, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador= **150948092** código CRC= **EEE552AE**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SAM Bloco C - Setor Complementares - Ed. Sede do DER/DF - Bairro Asa Norte - CEP 70620.030 - DF
Telefone(s): (61)3111-5503
Sítio - www.der.df.gov.br



Governo do Distrito Federal
Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal
Gabinete
Núcleo Administrativo

Ofício Nº 2166/2024 - DER-DF/PRESI/GABIN/NUADM

Brasília-DF, 24 de outubro de 2024.

Ao Senhor

SAMUEL ARAUJO DIAS DOS SANTOS

Coordenador da Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO DO DISTRITO
FEDERAL

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Senhor Coordenador,

Em resposta ao Ofício Nº 123/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (SEI 148339322), que trata do parcelamento urbano do solo em glebas das Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizadas na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, informamos que, conforme solicitado, apresentamos nossa manifestação a respeito das interferências da poligonal do parcelamento com as rodovias que compõem o Sistema Rodoviário do Distrito Federal (SRDF), incluindo faixas de domínio e áreas *non-aedificandi*, bem como projetos de sistema viário.

Ante o exposto, informamos que, conforme o Despacho DER-DF/PRESI/SUTEC/DIREP/GEPRO ID 154416267 e em consonância com o posicionamento do NUAPR (150617822), o trecho em questão da DF-140 encontra-se em fase de execução de duplicação, conforme indicado na imagem do Croqui (150617410).

Além disso, de acordo com o Croqui (150617410), não há interferências com a poligonal das glebas de matrícula n.º 26.223 e 25.978 (148003715, 148003826, 148004055 e 148004461).

Não havendo mais nada a acrescentar, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **FAUZI NACFUR JÚNIOR - Matr.0242354-5**,
Presidente do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal, em 24/10/2024,
às 17:23, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no
Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=154552974)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=154552974)
verificador= **154552974** código CRC= **CE98F1F6**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SAM Setor Complementar C Ed. Sede DER - Bairro Brasília - CEP 70620030 - DF
Telefone(s): (61)3111-5503
Sítio - www.der.df.gov.br

CARTA 437.2024 - CARTA DE CARTA DE VIABILIDADE

Brasília, 02 de dezembro de 2024.

À

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH)**Referência: Fazenda "Barreiros", Região Administrativa do Jardim Botânico**

Senhor Assessor,

Em atenção a Carta em referência, informamos que há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento, objeto da consulta, desde que o responsável pelo empreendimento satisfaça as condições regulatórias abaixo transcritas:

1. Submeter projeto elétrico para aprovação da distribuidora;
2. Implantar a infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica e iluminação pública, destacando que os investimentos relacionados são de responsabilidade do empreendedor;
3. Atender as distâncias mínimas de segurança entre edificações e redes elétricas (para as redes de 15 kV esse afastamento deve ser de no mínimo 1,5 metro a contar do último condutor da rede) e ainda observar espaços suficientes que permitam a implantação das redes em obediência a Lei de Acessibilidade.

Ressaltamos ainda que a apresentação do projeto referente ao empreendimento deverá vir acompanhando de:

1. Cópia do projeto completo do empreendimento aprovado pela autoridade competente;
2. Licenças urbanísticas e ambientais conforme legislação vigente;

3. Memorial descritivo para elaboração de estudo técnico contendo a destinação, as atividades, o potencial de ocupação da unidade, o cronograma de implantação e Informações eventualmente necessárias para o projeto e dimensionamento da obra de conexão à rede existente.

O estudo técnico avaliará a capacidade de atendimento da rede existente e poderá indicar a necessidade de expansão e reforços do sistema de distribuição para viabilizar a sua conexão ao empreendimento, bem como a necessidade de se disponibilizar área interna ao empreendimento para instalação de equipamentos do serviço de distribuição de energia elétrica.

Outrossim, informamos que a Distribuidora se responsabilizará exclusivamente pelas obras de conexão e que no decurso de todo o processo poderão ser solicitadas informações adicionais tanto técnicas como regulatórias conforme Resolução Normativa n. 1000/2021-ANEEL.

Colocamo-nos à disposição de Vossa Senhoria para quaisquer outros esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



Alex Ventura

Departamento de Relacionamento com Grandes Clientes

Laudo Técnico nº80694813 /2024

Brasília-DF, 30 de setembro de 2024

Interessado: SEDUH

Solicitante: SEDUH

Assunto: Resposta a solicitação de consulta de existência de interferência de Redes, Determinação Judicial, processo: 0714617-68.2022.8.07.0005.

Prezado (a) Senhor (a),

Em atenção a sua solicitação, segue abaixo:

Existe Interferência: SIM

Ressaltamos a necessidade do cumprimento das NORMAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO para a colocação de andaimes, equipamentos ou infraestruturas próximas às redes aéreas da NEOENERGIA BRASÍLIA de modo a preservar a integridade física do trabalhador.

Advertimos, ainda, a necessidade de que sejam tomados cuidados especiais na construção ou escavação em locais próximos de redes elétricas, com vistas a garantir sua preservação e correto funcionamento, sendo necessário o ressarcimento de eventuais danos à NEOENERGIA BRASÍLIA.

Havendo interesse na eliminação da (s) interferência (s) sinalizada (s), torna-se necessário formalizar solicitação de orçamento junto a NEOENERGIA BRASÍLIA ou contratar empresa legalmente habilitada, observando as diretrizes estabelecidas na Resolução 414/2010-ANEEL.

Informação conforme Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF ([LC 803/2009 de 25 de abril de 2009](#)), Decreto 29.590 de 09/10/2008, informações e normas técnicas presentes no site da NEOENERGIA BRASÍLIA (NTDs), além de visitas técnicas in-loco e consultas aos arquivos digitais da NEOENERGIA BRASÍLIA.

Local (is) /Tipo (s) de Interferência Identificada:

- Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico.
 - **Consta interferências de Redes Aéreas e Redes Subterrâneas.**

LAUDO VÁLIDO ATÉ: 31 DE MARÇO 2025

Observações Adicionais ao Laudo:

Existem diversos trechos de rede aérea e/ou rede subterrânea dentro do polígono que envolve a área. Entretanto, elencam-se nos parágrafos seguintes as condicionantes para a caracterização de interferência.

Para redes aéreas de média e baixa tensão, é necessário levar em conta dois aspectos. O primeiro diz respeito à locação final de postes em relação às vias e áreas pavimentadas. As normas da NEOENERGIA BRASÍLIA estabelecem uma distância horizontal mínima de 0,2 m entre o início da calçada (meio-fio) e a face do poste. Qualquer poste que não respeite tais parâmetros deve ser alvo de remanejamento. Além disso, devem ser adotadas todas as recomendações previstas na Lei de Acessibilidade ([Lei nº 258, de 05 de maio de 1992 e suas alterações](#)) no que diz respeito ao projeto de vias, calçadas ou acessos e suas distâncias para equipamentos da NEOENERGIA BRASÍLIA.

O segundo aspecto a ser considerado volta-se aos cuidados necessários durante a execução de obras no local. Caso, na fase executiva, seja necessário qualquer tipo de escavação em profundidade superior a 0,5 m, deve-se considerar como afastamento horizontal de segurança a distância de 2 metros. Essa medida visa garantir a estabilidade mecânica dos postes da NEOENERGIA BRASÍLIA. Além disso, é necessária atenção especial a todas as normas de segurança para a colocação de andaimes, equipamentos, veículos ou infraestruturas próximas às redes elétricas da NEOENERGIA BRASÍLIA de modo a preservar a integridade física do trabalhador e o correto funcionamento do sistema elétrico do local.

Com relação aos cabos e demais equipamentos energizados em rede aérea, é necessário levar em conta a distância de segurança entre as redes elétricas e as edificações urbanas. As normas da NEOENERGIA BRASÍLIA, baseadas na NBR 15688/2009 e no Edital de Notificação referente à ação nº 31408/93 de 16 de dezembro de 1993, estabelecem distâncias de segurança de acordo com a tensão da rede elétrica presente no local. Assim, para redes em média tensão, deve-se adotar um afastamento horizontal mínimo de 1,5 m (um metro e cinquenta

centímetros) entre qualquer elemento energizado e a parede da edificação. Para redes de baixa tensão, a distância de segurança estipulada é de 1 m (um metro). Para os casos de construções de marquises, sacadas e cumeeiras ou, ainda PROJETOS EM ÁREAS RURAIS, recomenda-se a consulta às Normas Técnicas presentes no site da NEOENERGIA BRASÍLIA.

No caso dos trechos de redes subterrâneas, não se deve, mesmo que provisoriamente, vedar ou mesmo impedir o acesso de funcionários da NEOENERGIA BRASÍLIA às caixas existentes em campo. Além disso, deve-se evitar o perfuramento ou revolvimento do solo na linha que une duas caixas subterrâneas adjacentes, de forma a evitar a exposição de dutos e cabos. Em caso de obras que envolvam alteração do nível do terreno, deve-se respeitar o nivelamento da tampa da caixa subterrânea evitando a sobre ou a subexposição da alvenaria de acesso à caixa (pescoço). A profundidade de instalação dos dutos subterrâneos é variável de acordo com características do solo, topografia e existência de interferências. Ainda em relação a ativos elétricos em subsolo, é importante ressaltar a existência distribuída de ramais de ligação de consumidores que se alinham, em baixa profundidade, entre os postes de distribuição e os pontaletes de entrega aos clientes.

Caso haja a necessidade de remanejamento, é preciso que se encaminhe o projeto detalhado para a Superintendência de Engenharia de modo que seja possível a elaboração de orçamento considerando a retirada das interferências e o atendimento de novas cargas.

Os cabos responsáveis pela iluminação pública ornamental são diretamente enterrados (sem dutos) e apresentam uma profundidade média de 50 cm. Deve-se garantir a estabilidade mecânica dos postes ornamentais evitando escavações muito próximas a eles. Além disso, deve-se evitar o revolvimento de solo nos alinhamentos entre postes de modo a preservar a integridade dos cabos. Informações adicionais sobre interferência com iluminação pública e demais características e restrições relacionadas a esses equipamentos acerca das características e restrições relacionadas a esses equipamentos, bem como possibilidades de remanejamento, devem ser encaminhadas à CEB-Holding, Superintendência de Iluminação Pública - SIP (Telefone 3465-9056).

Na existência de Linhas de Distribuição Aérea (LD) de 138 kV, 69 kV e/ou 34,5 kV nas proximidades da poligonal de regularização em tela. A NEOENERGIA BRASÍLIA adota, por meio da NTD 4.36 (baseada na NBR/5422), as faixas horizontais de segurança conforme a tabela 1:

Tensão (kV)	Largura (metros)	Observação
34,5	8	4 metros para cada lado do eixo da LD
69	12	6 metros para cada lado do eixo da LD
138	16	8 metros para cada lado do eixo da LD

Tabela 1 - Faixas Horizontais de Segurança

Na existência de Linhas de Distribuição Subterrâneas (LDS) de 34,5 kV e/ou 13,8 kV nas proximidades da poligonal de regularização em tela. A NEOENERGIA BRASÍLIA adota, por meio da DIS-NOR 055 de 3 de fevereiro de 2022, as faixas horizontais de segurança conforme a tabela2:

Tipo de instalação:	Distância mínima (metro):
BANCO DE DUTOS EXISTENTES	0,20
LINHAS DE COMUNICAÇÃO	AO CRUZAR 0,20
	EM PARALELO 0,50
TUBULAÇÃO DE ESGOTO OU ÁGUA.	0,30
TUBULAÇÕES DE GÁS	AO CRUZAR 0,30
	EM PARALELO 0,50
DISTÂNCIA HORIZONTAL PARA CONSTRUÇÕES ADJACENTES	0,50

Tabela 1 - Faixas Horizontais de Segurança

Na existência de Linhas de Distribuição Subterrânea (LDS) de 138 kV e/ou 69 kV nas proximidades da poligonal de regularização em tela. A NEOENERGIA BRASÍLIA adota, as faixas horizontais de segurança de 5 (cinco) metros para cada lado do eixo da LDS e de segurança 5 (cinco) metros ao Cruzar a LDS.

Dessa forma, qualquer tipo de ocupação do solo que esteja a uma distância menor que as citadas, interfere com a LD. Além disso, existem os casos de travessia, ou seja, quando a LD precisa cruzar obstáculos como rodovias, vias, parques, matas etc. Nesses casos, as

normas de projeto determinam que o ângulo entre o eixo da LD e o obstáculo deve ser maior que 15° e, ainda, que a distância do condutor ao solo (asfalto) deve ser no mínimo de 10 metros. Caso o estudo elaborado implique em alterações nas proximidades da LD ou de suas estruturas suportantes, é necessária consulta formal à NEOENERGIA BRASÍLIA indicando a natureza da intervenção pretendida.

Alertamos especialmente quanto à necessidade do cumprimento das NORMAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO para a colocação de andaimes, equipamentos ou infraestruturas próximas às redes elétricas da NEOENERGIA BRASÍLIA de modo a preservar a integridade física do trabalhador. Advertimos, ainda, acerca da necessidade de que sejam tomados cuidados especiais na construção ou escavação em locais próximos de redes elétricas (respeitar a distância de segurança citada nos parágrafos anteriores), com vistas a garantir sua preservação e correto funcionamento, sendo necessário o ressarcimento de eventuais danos à NEOENERGIA BRASÍLIA.

Técnico Responsável,

Téc. Dayana de Sousa Dias Borges
DPR/STN - Neoenergia Brasília
CRT-01DF 008.007 Mat. 5994



Governo do Distrito Federal
Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
Diretoria de Urbanização
Departamento de Infraestrutura Urbana

Despacho— NOVACAP/PRES/DU/DEINFRA

Brasília, 20 de agosto de 2024.

À Diretoria de Urbanização (DU),

Assunto: Consulta quanto à interferência de redes existentes e/ou projetadas, suas faixas de domínio caso existam, além da possibilidade de atendimento, referente ao projeto de regularização localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII

Em resposta ao Despacho SEDUH/GAB/CILURB (148435198), encaminhamos as informações prestadas pela área técnica, por meio do Despacho NOVACAP/DU/DEINFRA/DIPROJ/SEAU (148477617):

Em atenção ao contido no Despacho — SEDUH/GAB/CILURB doc.sei-148435198, na qualidade de representante desta Companhia na Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal (CILURB), da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (SEDUH) - [Decreto n.º 44.660, de 22.06.2023](#), solicito manifestação dessa Pasta quanto à interferência de redes existentes e/ou projetadas, suas faixas de domínio caso existam, além da possibilidade de atendimento ao parcelamento do solo em análise, conforme disposto no Despacho — SEDUH/GAB/CILURB doc.sei-148337032, que trata do parcelamento urbano do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, neste ato representada por Thales Thiago, em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca. respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Conforme dados constantes deste arquivo técnico NOVACAP (SEAU) e planta com a poligonal apresentada pelo interessado doc.sei-148004055 e 148004461, **informamos que não existe interferência com sistema público de rede de águas pluviais implantado e/ou projetado com a poligonal em questão.**

Quanto ao sistema público de drenagem pluvial implantado e/ou projetado, informamos a inexistência para a área em questão.

Informamos, ainda, que não temos capacidade de atendimento. O empreendedor deverá elaborar um projeto de drenagem pluvial completo e específico para o local, sendo de sua inteira responsabilidade de acordo com o nosso Termo de Referência e aprovado por esta Companhia.

Quando da elaboração do projeto de drenagem acima citado, deverá ser utilizado estrutura de amortecimento de vazão, dentro da poligonal do parcelamento em questão, de forma a obedecer ao previsto na Resolução nº 26, de 17 de agosto de 2023 da ADASA, que define como vazão máxima de saída de um empreendimento o valor de 24,4 l/s/ha.

Informamos, também, que no projeto de urbanismo da área em questão, deverá ser reservada a área para instalação dessa estrutura.



Documento assinado eletronicamente por **GIANCARLO FERREIRA MANFRIM - Matr.0074907-9**, **Chefe do Departamento de Infraestrutura Urbana**, em 20/08/2024, às 12:02, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=148961707 código CRC= **6C6CB0C7**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
Setor de Áreas Públicas - Lote B - Bairro Guará - CEP 71215-000 - DF
Telefone(s): 3403-2680
Sítio - www.novacap.df.gov.br

Despacho— NOVACAP/PRES/DU

Brasília, 26 de agosto de 2024.

À Secretaria-Geral da Presidência (SECRE),

Assunto: Consulta quanto à interferência de redes existentes ou projetadas.

1. Em resposta ao Despacho SEDUH/GAB/CILURB (148435198), que referencia o Despacho SEDUH/GAB/CILURB (148337032), solicitando manifestação sobre a interferência de redes existentes ou projetadas, suas faixas de domínio, bem como a possibilidade de atendimento ao parcelamento do solo em análise, localizado em glebas de Matrículas nº 26.223 (2º CRI-DF) e nº 25.978 (2º CRI-DF), pertencentes à GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, representada por Thales Thiago, na Região Administrativa do Jardim Botânico, conforme poligonal apresentada (SEI nº 148004055 e 148004461).
2. Informamos o seguinte:
3. Conforme Despacho NOVACAP/DU/DEINFRA/DIPROJ/SEAU (SEI nº 148477617), não há interferência de redes públicas existentes ou projetadas de águas pluviais na poligonal indicada.
4. Contudo, conforme Despacho NOVACAP/PRES/DU/DEINFRA (SEI nº 148961707), informamos que esta Companhia não possui capacidade para atender a demanda apresentada.
5. O empreendedor deverá elaborar e submeter à aprovação um projeto completo de drenagem pluvial, conforme o Termo de Referência da NOVACAP, incluindo estrutura de amortecimento de vazão de acordo com a Resolução nº 26, de 17 de agosto de 2023 da ADASA.
6. Adicionalmente, no projeto de urbanismo, deve ser reservada uma área específica para a instalação da estrutura de amortecimento, conforme a vazão máxima estabelecida.



Documento assinado eletronicamente por **ANDRÉ LUIZ OLIVEIRA VAZ - Matr.0074895-1**, **Diretor(a) de Urbanização da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil**, em 27/08/2024, às 22:02, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **149439690** código CRC= **D78AB5DD**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
Setor de Áreas Públicas - Lote B - Bairro Guará - CEP 71215-000 - DF
Telefone(s): 3403-2430
Site - www.novacap.df.gov.br



Governo do Distrito Federal
Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
Presidência da Companhia Urbanizadora da Nova Capital
do Brasil
Secretaria Geral

Ofício Nº 5133/2024 - NOVACAP/PRES/SECRE

Brasília-DF, 28 de agosto de 2024.

Ao Senhor

AIRES CERCHI SOARES

Representante da NOVACAP na Central Integrada de Licenciamento

Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal (SEDUH/GAB/CILURB)

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal

Brasília - DF

Assunto: Consulta quanto à interferência de redes existentes ou projetadas.

Senhor Representante,

1. Em atenção ao Despacho— SEDUH/GAB/CILURB (Doc. SEI/GDF nº 148435198), o qual solicita informação quanto à interferência de redes existentes e/ou projetadas, suas faixas de domínio caso existam, além da possibilidade de atendimento ao parcelamento do solo em análise, conforme disposto no Despacho— SEDUH/GAB/CILURB (Doc. SEI/GDF nº 148337032), encaminhamos a Vossa Senhoria a manifestação da área técnica desta Companhia (Doc. SEI/GDF n.º 149439690), contendo os esclarecimentos acerca do pleito.
2. Sem mais para o momento, renovamos os votos de elevada estima, e nos colocamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **CLEUZA FRANCÍSCA RAMOS CAMPOS - Matr.0042736-5, Secretário(a)-Geral**, em 29/08/2024, às 17:32, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **149661286** código CRC= **B7025BC0**.

À Assessoria Executiva (AEXEC),

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico.

Em atendimento ao Despacho - SLU/PRESI/AEXEC (148612718), tendo em vista o Ofício Nº 122/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338848), que trata do parcelamento urbano do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca. respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico, temos a informar que:

A coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, gerados nas edificações de novo setor habitacional, deverão se limitar ao favorecimento da realização contínua das coletas convencional e seletiva em vias e logradouros públicos (sistema viário pavimentado e nas dimensões adequadas), não impedindo a manobra dos caminhões compactadores (15 a 21 m³) e observando as normativas existentes.

Cabe destacar que a **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 114, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2016**, dispõe sobre a padronização de procedimentos operacionais e dos equipamentos visando à redução dos ruídos gerados durante a coleta pública de resíduos sólidos domiciliares e os a estes equiparados e orienta a população quanto ao correto acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.

Ressaltando: os resíduos sólidos domiciliares (lixo) deverão ser armazenados dentro dos estabelecimentos geradores e retirados nos dias e horários estabelecidos para cada tipo de coleta, ou seja, a separação e armazenamento provisório do lixo gerado, junto ao planejamento para isso, são de responsabilidade do gerador.

O SLU fornece orientação mínima sobre o tipo de cestos coletores (lixeira/contêiner/recipientes) de resíduos em calçadas e passeios públicos, sempre em consonância com os padrões a serem adotados no DF.

Por isso, deve-se levar em consideração que pela Constituição Federal e Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, cabe ao Distrito Federal promover e realizar com eficiência e eficácia a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos em seu conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do RESÍDUO DOMICILIAR URBANO e do resíduo originário da varrição e limpeza corretiva de vias e logradouros públicos em todo o território do Distrito Federal, portanto, novas áreas urbanizadas já estão incluídas neste escopo.

Outros tipos de coleta poderão estar sendo destacadas para os locais em análise, tais como: coleta de resíduos dos serviços de saúde, coleta de entulho (CONAMA nº 307/2002), coletas em grandes fontes geradoras, etc., porém essas coletas não estão no escopo dos serviços oferecidos pelo SLU e são de responsabilidade do gerador de resíduos (Lei dos Crimes Ambientais).

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos do DF (PDRSU), regulamentado pelo Decreto nº 29.399, de 14 de agosto de 2008, orienta ações integradas de gestão de resíduos para os próximos 30 anos no DF, seus investimentos e as políticas públicas a serem adotadas, principalmente em relação ao tratamento e ao destino final do resíduo coletado no DF, atualmente cerca de 2.500 toneladas/dia de resíduo domiciliar/comercial são coletadas pelas empresas terceirizadas pelo SLU.

A Lei nº 5.610 de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos disciplina o gerenciamento dos resíduos sólidos não perigosos e não inertes produzidos por grandes geradores sendo regulamentado pelo decreto nº 37.568 de 2016 de 24 de agosto de 2016, e alterada pelo decreto nº 38.021 de 21 de fevereiro de 2017, determina que o gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares que sejam produzidos por pessoas físicas ou jurídicas em estabelecimento de uso não residencial e que cumulativamente tenham natureza ou composição similar àquelas dos resíduos domiciliares e volume diário, por unidade autônoma, limitado a 120 litros de resíduos sólidos diferenciados.

Atualmente está em operação o Aterro Sanitário de Brasília – ASB, localizado na ADE Samambaia as margens da DF 180 em Samambaia/DF, e há em operação o PAPA ENTULHO (Pontos de entrega voluntária – antigos PEV ou ECOPONTOS) para recebimento de até 1m³ de resíduos da construção civil nas seguintes localidades:

PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA		
ITEM	REGIÃO ADMINISTRATIVA	ENDEREÇO
01	Águas Claras	AVENIDA JACARANDÁ, LOTE 24
02	Asa sul	AVENIDA DAS NAÇÕES (L4 SUL, AO LADO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO BRASÍLIA SUL)
03	Brazlândia	ÁREA ESPECIAL 02 NORTE, LOTE K, SETOR NORTE (PRÓXIMO À 18ª DELEGACIA DE POLÍCIA)
04	Brazlândia	QUADRA 33, ÁREA ESPECIAL Nº 3, VILA SÃO JOSÉ, BR 430, KM 01, SENTIDO CAPÃO DA ONÇA – RODEADOR
05	Ceilândia	QNN 29 MÓDULOS G A K ÁREA ESPECIAL, PRÓXIMO AO IESB
06	Ceilândia	QNM 27, LOTE C – PÁTIO DE SERVIÇO DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE CEILÂNDIA
07	Ceilândia	QNP 28 ÁREA ESPECIAL – P SUL S/Nº ÁREA DA USINA DO SLU (DEPOIS DO TERMINAL RODOVIÁRIO DO SETOR P SUL)

08	Gama	ÁREA LINDEIRA DOS LOTES ENTRE AS A.E. 06, QD. 06 E A.E. 12, QD. 12, SETOR SUL
09	Gama	AVENIDA CONTORNO LOCALIZADO NA ÁREA ESPECIAL, LOTE 02, SETOR NORTE (AO LADO DO DETRAN)
10	Guará	AV. CONTORNO, PRÓXIMO AO QUARTEL DA PM - LOTE "A" DA ÁREA ESPECIAL 10 - SRIA
11	Guará	SRIA IIA QE 25 ÁREA ESPECIAL DO CAVE (PRÓXIMO À FEIRA PERMANENTE)
12	Paranoá	QUADRA 05, CONJUNTO D, LOTE 4
13	Planaltina	ÁREA ESPECIAL 02, LOTE 11/12 SETOR NORTE (PRÓXIMO AO BATALHÃO DA PMDF)
14	Recanto das Emas	AVENIDA RECANTO DAS EMAS, QUADRA 300, LOTE 1, CENTRO URBANO - DF
15	Santa Maria	PRÓXIMA AO LT 01, CONJ. "C", AC 104
16	Santa Maria	FAZENDA SAIA VELHA, PRÓXIMO AO CONJUNTO D DA QUADRA QR 219
17	Samambaia	PEV QR 608 ATRÁS DO CONJ. 7ª
18	São Sebastião	QUADRA 305, CONJUNTO 14 AE 02
19	São Sebastião	BAIRRO CRIXÁ, RUA 33, LOTE 10
20	Sobradinho	QUADRA 10 ÁREA ESPECIAL 01
21	Sobradinho	ÁREA ESPECIAL PARA INDÚSTRIAS 03, LOTE 10
22	Sobradinho II	ENTRE O CÓRREGO BRAÇO DO PARANOAZINHO E O CONJUNTO L DA QUADRA 4
23	Taguatinga	QNG 47 ÁREA ESPECIAL Nº 09

Ademais, no Distrito Federal existem quatro áreas de transbordos oficiais, localizadas na Asa Sul, Sobradinho, Gama e Brazlândia, essas áreas são de uso exclusivo do SLU e seus prestadores de serviço. Os resíduos encaminhados para áreas de transbordo são os domiciliares comuns, não havendo movimentação de entulho nestas estações.

Ressalta-se, que as informações sobre a localidade em específico compete ao Setor pertencente à Região Administrativa, assim, poderão ser repassadas com maior precisão pela Comissão Executora, bem como pela Coordenação de Geoinformação.



Documento assinado eletronicamente por **ANDRÉA RODRIGUES DE ALMEIDA - Matr.0276260-9, Diretor(a) Técnico(a)**, em 16/08/2024, às 09:15, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador= **148674644** código CRC= **9E3CC814**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SCS Quadra 08, Edifício Shopping Venâncio, 6º Andar - Bairro Setor Comercial Sul - CEP 70333-900 - DF
Telefone(s): 3213-0179
Site - www.slu.df.gov.br

À Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI),

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

1. Em resposta ao Despacho SLU/PRESI/DTI (148748530), referente ao Ofício Nº 122/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338848), que versa acerca do parcelamento urbano do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca. respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, segue a manifestação desta Coordenação de Geoinformação (COGEO).
2. Conforme ilustrado pela Figura 1, informo que o SLU/DF realiza serviços coleta convencional nas proximidades da propriedade em questão às segundas, quartas e sextas, entre 7:00 e 15:20 horas. Além disso, há disponibilidade de equipamento (Papa-lixo) para acondicionamento de resíduos domiciliares e prestação da coleta convencional ponto a ponto, realizada diariamente entre 7:00 e 15:20 horas, a cerca de 350 metros da propriedade de matrícula 25.978.

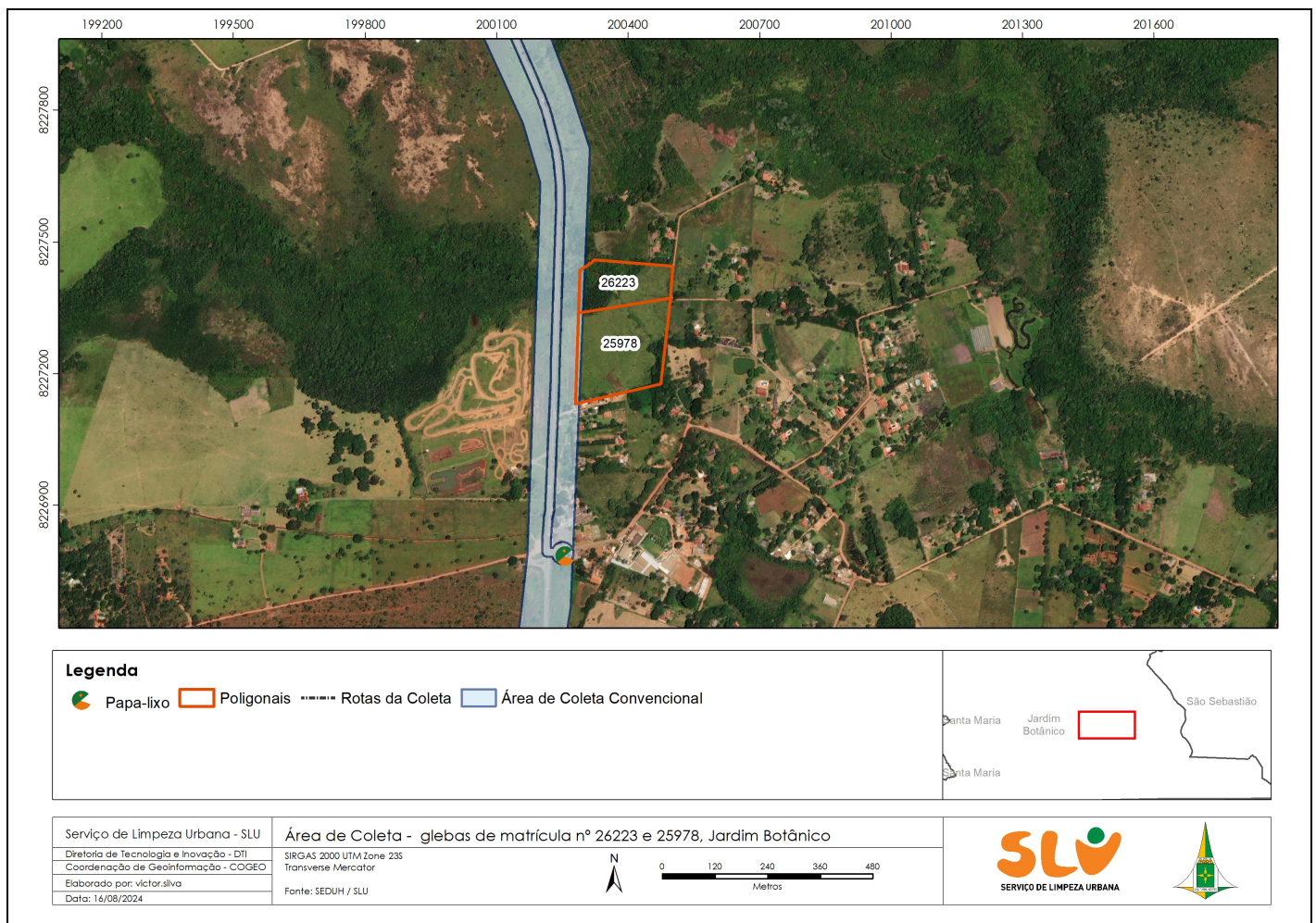


Figura 1 - Áreas de Coleta: Imóveis da matrículas 25978 e 26223.

- 2.1. O SLU também conta com diversas infraestruturas e instalações operacionais dedicadas à coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Informações detalhadas sobre esses locais, incluindo os dias de realização dos serviços mencionados anteriormente, assim como das unidades operacionais em funcionamento, podem ser consultadas por meio do [GeoPortal-SLU](https://sigportal.slu.df.gov.br/arccgis/home/index.html), acessível pelo link <https://sigportal.slu.df.gov.br/arccgis/home/index.html>.
3. Estamos à disposição para sanar qualquer dúvida que possa surgir.



Documento assinado eletronicamente por **VICTOR ALEXSANDER OLIVEIRA SILVA - Matr.0281246-0, Coordenador(a) de Geoinformação**, em 16/08/2024, às 16:31, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **148776667** código CRC= **31B6AA41**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SCS QUADRA 08 BLOCO B-50 6ºANDAR - Bairro ASA SUL - CEP 70333-900 - DF
Telefone(s): 32130139
Site - www.slu.df.gov.br

À Assessoria Executiva (AEXEC)

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Em atenção ao Despacho— SLU/PRESI/AEXEC (148612718) no que tange à Diretoria de Limpeza Urbana do SLU/DF, esclarecemos o que se segue.

I - Com relação à capacidade de prestar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza urbana na região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Fazenda Taboquinha, Quinhão 16.

Informa-se que o **SLU/DF** realiza coleta dos resíduos domiciliares e equiparados nas proximidades na região **Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII** GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA. Por essa razão, pode-se afirmar que não haverá impacto significativo quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares gerados, uma vez que o SLU encontra-se equipado e preparado para executar a coleta na área de ocupação prevista, desde que o volume dos resíduos seja classificado como domiciliar ou equiparado, ou seja, volume limitado a **120 litros/dia por unidade autônoma**.

Contudo, é necessário informar a esta autarquia quando deverão ser iniciadas as coletas, para que se possa planejar a ação dentro do itinerário existente, bem como para comunicar à população os horários definidos de coletas.

Importante ressaltar que, conforme o Decreto nº 35.972/2014 e Resolução ADASA nº 21/2016, o SLU/DF é a entidade responsável pela coleta de resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos domiciliares, ou seja, resíduos gerados em unidades residenciais, não compreendendo a coleta e destinação de resíduos sólidos especiais, como resíduos de grandes geradores, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos perigosos.

Ainda, conforme a Lei Distrital n 5.610/16, classifica-se como grandes geradores de resíduos sólidos: "pessoas físicas ou jurídicas que produzam resíduos em estabelecimentos de uso não residencial, incluídos os estabelecimentos comerciais, os públicos e os de prestação de serviço e os terminais rodoviários e aeroportuários, cuja natureza ou composição sejam similares àquelas dos resíduos domiciliares e cujo volume diário de resíduos sólidos indiferenciados, por unidade autônoma, seja superior à 120 litros de resíduos sólidos indiferenciados por unidade autônoma.

Assim, ressalta-se que, caso esta área de parcelamento de solo compreenda unidades comerciais e que gerem resíduos em volume superior ao limite legalmente definido, estas devem assumir a **responsabilidade integral pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos seus resíduos, arcando com ônus decorrente destas etapas de gerenciamento**.

II - Com relação à existência de projetos para implantação de infraestruturas

relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos para a região de estudo

Ressalta-se que, conforme preconizado em DECRETO Nº 43.056, DE 03 DE MARÇO DE 2022 - Regulamenta a Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal - COE/DF:

Art. 130. É obrigatória a previsão de compartimento para permanência de resíduos sólidos, nas áreas de uso comum, até o momento da coleta.

Assim, recomenda-se que o usuário solicite ao SLU orientação sobre a quantidade necessária e o local apropriado para colocação de contêiner de resíduos sólidos em área pública para posterior requerimento de autorização de instalação junto à Administração Regional de sua localidade, conforme [INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 114, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2016.](#)

Por fim, deve-se prever vias de acesso pavimentadas e com larguras adequadas, a fim de que os caminhões possam realizar coleta de maneira satisfatória sem que haja nenhum problema operacional.

III - Com relação às orientações relativas à gestão de resíduos sólidos para a população.

Destaca-se que é responsabilidade do usuário dos serviços públicos, prestados pelo SLU, realizar a segregação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos (orgânicos e não recicláveis), acondicionando-os separadamente e disponibilizando para coleta nos dias e horários estabelecidos para coleta seletiva e convencional, respectivamente. Conforme Resolução nº 21/2016 - ADASA, *in verbis*:

"Art. 15. **É responsabilidade dos usuários:**

I - separar e acondicionar adequadamente os resíduos sólidos;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos separados para coleta na forma prevista nesta Resolução, nas demais normas pertinentes e conforme orientações do prestador de serviços públicos;

III - disponibilizar resíduos da logística reversa nos locais definidos pelos responsáveis pela implantação do sistema;

IV - dar destinação adequada aos pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, podendo encaminhá-los para os PEVs mantidos pelo prestador de serviços públicos; e

V - assegurar o bom estado de funcionamento, conservação e higiene dos contêineres e outros dispositivos de acondicionamento sob sua responsabilidade.

(...)

Art. 20. **Os resíduos domiciliares, obrigatoriamente, deverão ser acondicionados** em recipientes que atendam às normas técnicas, legais, regulamentares e aos padrões estabelecidos pelo prestador de serviços públicos.

§ 1º Os materiais cortantes, pontiagudos, contundentes e perfurantes deverão ser devidamente embalados antes do seu acondicionamento e disponibilização para coleta, a fim de evitar lesões e acidentes aos coletores.

§ 2º Antes do acondicionamento e disponibilização para coleta dos resíduos domiciliares, os usuários deverão eliminar os líquidos eventualmente presentes que possam ser lançados na rede de esgoto.

(...)

Art. 21. **Correrá por conta dos usuários a aquisição de recipientes**

adequados e em quantidade suficiente para acondicionamento dos resíduos sólidos gerados.

(...)

Art. 24. É vedado:

- I - o depósito a granel de resíduos em contêineres;
- II - o depósito de resíduos de tipo diferente daquele a que se destina o contêiner;
- III - a catação ou extração de qualquer parte do conteúdo dos resíduos sólidos colocado em logradouro público para fins de coleta pública domiciliar;
- IV - a disponibilização de resíduos sólidos especiais para coleta pública;
- V - a disponibilização de resíduos sólidos da logística reversa para coleta pública, salvo quando previsto em contratos celebrados entre o prestador de serviços públicos e os responsáveis pela implantação do sistema;
- VI - o despejo de quaisquer resíduos nas vias ou outros espaços públicos, bem como nos sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário, incluindo as sarjetas e sumidouros;
- VII - colocar resíduos volumosos, da construção civil e resíduos de podas de árvores nos contêineres destinados aos resíduos domiciliares;
- VIII - a disposição de animais mortos para a coleta pública domiciliar; e
- IX - a disposição de resíduos que excedam a capacidade de armazenamento dos contêineres."

Em atenção a resolução supra, o gerador de resíduos domiciliares deverá providenciar, por conta própria, os recipientes necessários para o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos gerados, observando-se as características dos resíduos e seus quantitativos. Ressalta-se que materiais cortantes e pontiagudos deverão ser devidamente embalados, a fim de se evitar lesões e acidentes aos coletores. Além disso, os usuários deverão eliminar líquidos eventualmente presentes, que possam ser lançados na rede de esgoto.

Os contêineres deverão possuir tampa, dispositivo para redução de ruídos, identificação do proprietário e do tipo de resíduo a que se destina, cores distintas para cada tipo de resíduo sólido, sendo na **cor verde para o resíduo reciclável seco e, na cor cinza ou marrom, para os resíduos úmidos/indiferenciados.**

Destaca-se que é vedado a disposição em vias públicas de resíduos de construção civil, resíduos de podas e galhadas e resíduos volumosos, como móveis, sofás, colchões, não sendo estes coletados pelo SLU/DF. Assim, é responsabilidade de cada gerador/cidadão proceder com a entrega destes em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), conforme orientações e localidades disponíveis no endereço eletrônico: <https://www.slu.df.gov.br/papa-entulho/>

Por fim, ressalta-se que também é responsabilidade do gerador realizar a destinação adequada de resíduos perigosos, tais como medicamentos em desuso, lâmpadas, eletroeletrônicos, pneus e pilhas e baterias, devendo entregar nos Pontos de Entrega Voluntária da Logística Reversa de cada tipo de resíduos. Sendo proibido o descarte destes para coleta pública.

Ademais, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos adicionais necessários.



Documento assinado eletronicamente por **ÁLVARO HENRIQUE FERREIRA DOS SANTOS - Matr.0277640-5, Diretor(a) de Limpeza Urbana**, em 19/08/2024, às 15:07, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **148824416** código CRC= **A82522C8**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SCS Quadra 08, Edifício Shopping Venâncio, 6º Andar - Bairro Setor Comercial Sul - CEP 70333-900 - DF

Telefone(s): 3213-0170

Sítio - www.slu.df.gov.br

Ofício Nº 1294/2024 - SLU/PRESI/DIRAD

Brasília-DF, 19 de agosto de 2024.

Ao Senhor

SAMUEL ARAUJO DIAS DOS SANTOS

Coordenador da Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal - CILURB

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal - SEDUH

Assunto: Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII.

Senhor Coordenador,

1. Com cordiais cumprimentos, em atenção ao Ofício Nº 122/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338848), que trata do **parcelamento urbano do solo de propriedade de GOLF PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, com áreas de 2ha.00a.56ca. e 04ha.03a.03ca respectivamente, localizadas na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII**, restituímos os autos para conhecimento das informações prestadas pela Diretoria Técnica (148674644), pela Diretoria de Limpeza Urbana (148824416), bem como pela Diretoria de Tecnologia e Inovação (148782629/148776667), com os esclarecimentos pertinentes.

2. Nesta oportunidade, apresentamos nossas considerações, ao tempo em que colocamo-nos à disposição para os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários, por meio dos telefones 3213-0166, 3213-0179 e 3213-0139.

Atenciosamente,

CLEILSON GADELHA QUEIROZ

Diretor-Adjunto



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
verificador= **148922572** código CRC= **75630FB6**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SCS Quadra 08, Edifício Shopping Venâncio, 6º Andar - Bairro Setor Comercial Sul - CEP 70333-900 - DF

Telefone(s): 3213-0112

Sítio - www.slu.df.gov.br

200250.0000

200500.0000

8227500.0000

8227500.0000

8227250.0000

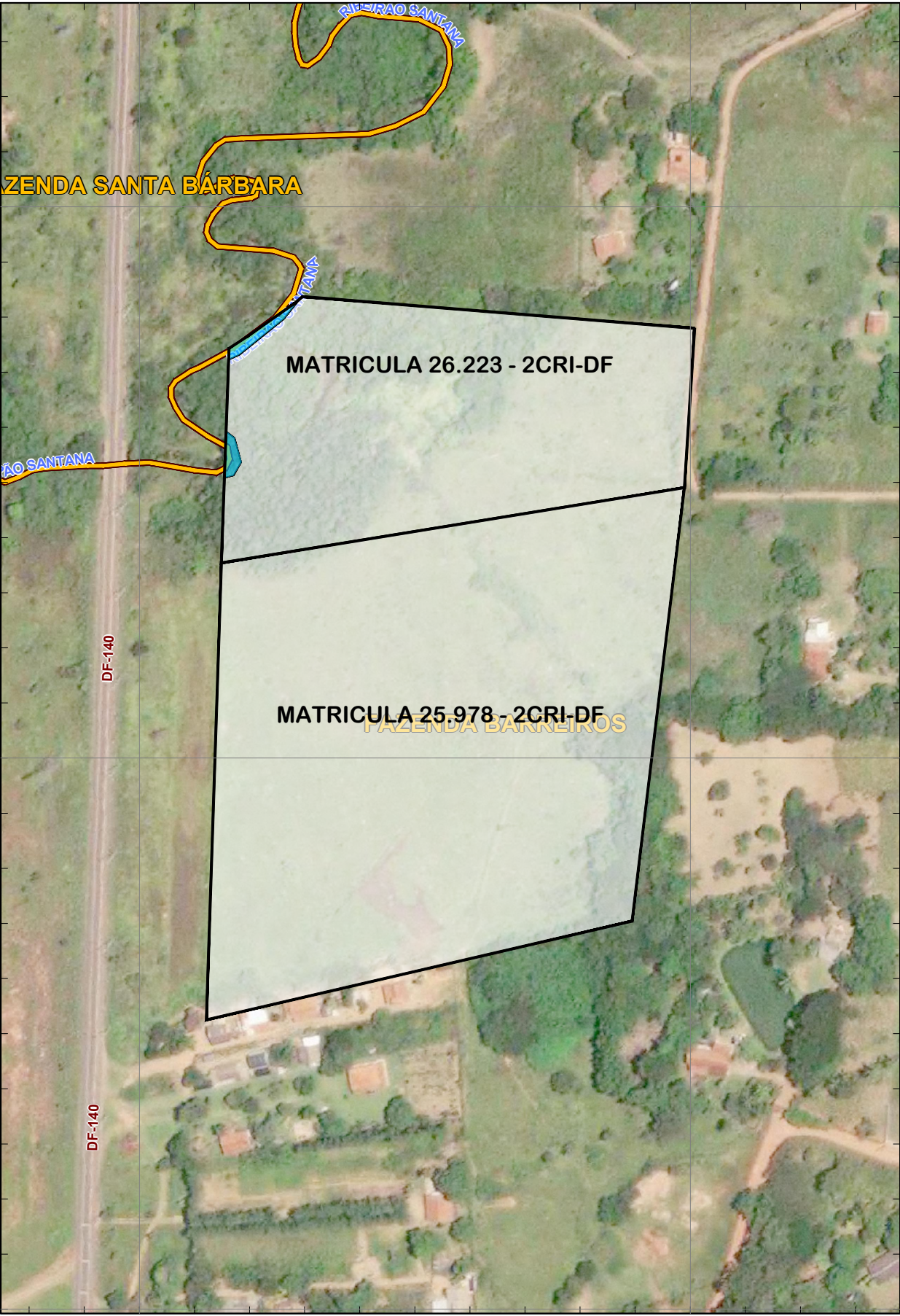
8227250.0000

8227000.0000

8227000.0000

200250.0000

200500.0000



FAZENDAS BARREIROS E SANTA BÁRBARA

Glebas GOLF Part. Inv. Imobiliários Ltda - Mat. 26.223 e 25.978 - 2CRI-DF - RA XXVII JARDIM BOTÂNICO

DATUM HORIZONTAL:
SIRGAS 2000,4
ORTOIMAGENS:
MAIO/2021

DATA:	ESCALA:	DESENHO:	SEI:
19/08/2024	1: 2.500	CÉSAR	00390-00005040/2024-69

ÁREA:	RESP. TÉCNICO:
	CÉSAR VALDENIR TEIXEIRA - CREA-SP: 5.060.742.708/D



NUANF-GETOP-DICOM

Despacho- TERRACAP/DICOM/GETOP/NUANF

Brasília, 19 de agosto de 2024.

Despacho n.º 1968 / 2024 - NUANF

À Gerência de Cartografia, Geoprocessamento e Topografia (Getop),

Assunto: Elaboração de Laudo Fundiário

Em atenção à solicitação da GETOP (148817629), informa-se que a área objeto do Ofício Nº 121/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338153), indicada na planta de situação "pdf" (148004055) e "dwg" (148004461), denominada "**Glebas Fazenda Barreiros - GOLF Part. Inv. Imobiliários Ltda - Matrículas 26.223 e 25.978 - 2CRI-DF**", ilustrada no croqui elaborado por este núcleo (148830578), possui a seguinte situação fundiária:

Matricula 26.223 - 2CRI-DF

Destaque em **BRANCO**

Imóvel: **BARREIROS**

Situação: **IMÓVEL NÃO PERTENCENTE AO PATRIMÔNIO DA TERRACAP**

Matricula 25.978 - 2CRI-DF

Destaque em **BRANCO**

Imóvel: **BARREIROS**

Situação: **IMÓVEL NÃO PERTENCENTE AO PATRIMÔNIO DA TERRACAP**



Documento assinado eletronicamente por **LEONARDO GUEDES NEVES - Matr.0002727-8, Engenheiro**, em 19/08/2024, às 11:33, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **CÉSAR VALDENIR TEIXEIRA - Matr.0002442-2, Engenheiro**, em 19/08/2024, às 11:50, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&verificador=148830727)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&verificador=148830727)
verificador= **148830727** código CRC= **DD7114D4**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SAMB L F ED SEDE TERRACAP S N - Bairro ASA NORTE - CEP 70620-000 - DF
Telefone(s): 33422402
Sítio - www.terracap.df.gov.br

00390-00005040/2024-69

Doc. SEI/GDF 148830727



Governo do Distrito Federal
Companhia Imobiliária de Brasília
Diretoria de Comercialização
Assessoria da Dicom

Ofício Nº 2522/2024 - TERRACAP/PRESI/DICOM/ADCOM

Brasília-DF, 21 de agosto de 2024.

Ao Senhor

Samuel Araujo Dias dos Santos

Coordenador da Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal

Assunto: Informações fundiárias.

Senhor Coordenador,

1. Reportamo-nos ao Ofício Nº 121/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338153), que solicita informações relativas a situação fundiária da área denominada "Parcelamento urbano do solo em glebas de Matrículas n.º 26.223 (2º CRI-DF) e n.º 25.978 (2º CRI-DF), localizada na Fazenda "Barreiros", na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII."
2. Em atendimento, encaminhamos o pronunciamento do Núcleo de Análise Fundiária, por meio do Despacho- TERRACAP/DICOM/GETOP/NUANF (148830727):

{...}

informa-se que a área objeto do Ofício Nº 121/2024 - SEDUH/GAB/CILURB (148338153), indicada na planta de situação "pdf" (148004055) e "dwg" (148004461), denominada "**Glebas Fazenda Barreiros - GOLF Part. Inv. Imobiliários Ltda - Matrículas 26.223 e 25.978 - 2CRI-DF**", ilustrada no croqui elaborado por este núcleo (148830578), possui a seguinte situação fundiária:

Matricula 26.223 - 2CRI-DF

Destaque em **BRANCO**

Imóvel: **BARREIROS**

Situação: **IMÓVEL NÃO PERTENCENTE AO PATRIMÔNIO DA
TERRACAP**

Matricula 25.978 - 2CRI-DF

Destaque em **BRANCO**

Imóvel: **BARREIROS**

Situação: **IMÓVEL NÃO PERTENCENTE AO PATRIMÔNIO DA
TERRACAP**

3. Ante o exposto, encaminhamos a manifestação técnica e nos colocamos à disposição para esclarecimentos porventura necessários.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **JÚLIO CÉSAR DE AZEVEDO REIS - Matr.0002619-1, Diretor(a) de Comercialização**, em 26/08/2024, às 09:52, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador= **149082433** código CRC= **3534E1C3**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SAM BL F ED SEDE TERRACAP S N - BRASILIA/DF - Bairro ASA NORTE - CEP 70620000 - DF
Telefone(s): 061 33422002
Sítio - www.terracap.df.gov.br