



**ENGENHARIA
TOPOGRAFIA
SONDAGEM SPT**

CLIENTE: PREFEITURA DE CABECEIRAS - GO
OBRA: Escola Municipal Maria do Socorro Alves Barbosa
ASSUNTO: Teste de Percolação de Água no Solo

RELATÓRIO TÉCNICO: TESTE DE PERCOLAÇÃO NO SOLO

(Segundo as Normas Brasileiras NBR 13969/1997)

Responsável Técnico Eng. Civil: HÉLIO ADÃO TEIXEIRA BORGES (CREA:1020342595/D-GO)



ENGENHARIA
TOPOGRAFIA
SONDAGEM SPT

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO
2. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO
3. METODOLOGIA UTILIZADA
4. RESULTADOS OBTIDOS

1 – INTRODUÇÃO

Prezados Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas., apresentamos no presente relatório, o resultado do **Teste de percolação de água no solo** realizadas para a obra: **ESCOLA, Localizada na Rua André Caldeira de Moura, SN Qd 19 Lt 01, Morada Nova, Mambai – GO, Cep 7370-000.**

O presente documento apresenta o relatório técnico dos serviços de ensaios de percolação, bem como suas peças gráficas, especificamente para auxílio futuro para implantação de um loteamento residencial.

O relatório com resultados é apresentado em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água quando encontrados nos **02 Ensaios de Percolação**.

A realização das sondagens baseia-se nas seguintes normas técnicas:

- **ABNT NBR 13969/1997**: “Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação”.

2 - DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

Não foi encontrado nível freático em nenhuma das 02 sondagens realizadas. Ao longo do terreno, também não foram identificados afloramentos de água, os ensaios foram executados em período seco.

Além destas 02 sondagens, foram realizadas 02 sondagens SPT em toda a área do loteamento e nelas não foi encontrado nível de água (Figura 1).



Figura 1: Localização das sondagens realizadas no **Bairro Morada Nova**, *Localização furos de sondagem. (Fonte: Google Earth)*

3 - METODOLOGIA UTILIZADA

Para a determinação do coeficiente de infiltração do solo foram realizados dois (02) ensaios de infiltração, conforme solicitado.

O procedimento executado foi o seguinte:

1. Foram indicados 02 pontos, distribuídos de modo a cobrir áreas iguais no terreno de construção da obra;
2. Com um trado de 150 mm de diâmetro, escavou-se 09 cavas cilíndricas. Elas foram executadas a uma profundidade média de 1,50 m, de modo que o seu fundo estivesse aproximadamente no mesmo nível do sumidouro (1,4 m, aproximadamente);
3. Foram retirados os materiais soltos dos fundos das cavas e adicionado uma camada de cerca de 5 cm de pedra brita;
4. As cavas foram enchidas de água até a profundidade de 30 cm do fundo e manteve-se esta altura por cerca de 1 hora, foi realizada as leituras a cada 10 minutos, sendo assim, o valor de queda utilizado o da última leitura.

A taxa de percolação foi determinada da seguinte forma:

- a) Colocou-se 15 cm de água na cava acima da brita;
- b) Determinou-se o abaixamento do nível d'água na cava a cada 30 minutos, e a cada determinação, mais água era posta, para retornar ao nível de 15 cm;
- c) O ensaio prosseguiu até que se obteve diferença de rebaixamento dos níveis entre as duas determinações sucessivas inferior a 1,5 cm, em pelo menos três medições necessariamente;
- d) Para calcular a taxa de percolação para cada cava escavada, dividiu-se o intervalo de tempo entre as determinações pelo rebaixamento lido na última determinação;
- e) O valor médio da taxa de percolação da área é obtido calculando-se a média aritmética dos valores de percolação de água das cavas. O valor real a ser

utilizado no cálculo da área necessária para o sumidouro deve ser o especificado na Tabela 1;

- f) Obteve-se o valor da área total necessária para área de infiltração dividindo-se o volume total diário estimado de esgoto (m^3/dia) pela taxa máxima de aplicação diária.

Tabela 1: Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial

Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária ($\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$)	Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária ($\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$)
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

Fonte: NBR 13.969

Figura 2 (Fotos): Ensaios de infiltração realizados no loteamento **Setor Nova Esperança //**



Ensaio -01



Ensaio -02



A localização dos ensaios pode ser vista na Figura 3.

Figura 3: Localização dos ensaios de infiltração

Dados: *google Earth*.

Ensaio 1

O ensaio 1 foi realizado nas seguintes coordenadas: -15.807378°;-6.932558°
Neste ponto foi encontrado um solo com textura arenosa com pouca argila cor variegada. O fundo da cava estava a uma profundidade de 1,5 metros.

Neste ponto, os rebaixamentos foram os seguintes:

- 1ª leitura: horário:08:00, 0,15 m, em 7,10 minutos;
- 2ª leitura: horário:08:10, 0,15 m, em 8,40 minutos;
- 3ª leitura: horário:08:20, 0,15 m, em 10,00 minutos;
- 4ª leitura: horário:08:30, 0,15 m, em 11,45 minutos;
- 5ª leitura: horário:08:50, 0,15 m, em 13,20 minutos;
- 6ª leitura: horário:09:10, 0,15 m, em 16,50 minutos;

$$Tx_{\text{perc}} = 16,50 \text{ min} / 0,15 \text{ m} = 110,00 \text{ min/m}$$

A taxa de percolação encontrada foi de 110,00 min/m.



Ensaio 2

O ensaio 2 foi realizado nas seguintes coordenadas: -15.807566°;-46.932774°
Neste ponto foi encontrado, até a profundidade de aproximadamente 30 cm, um solo com textura arenosa com pouca argila cor variegada, o fundo da cava estava a uma profundidade de 1,5 metros.

Neste ponto, os rebaixamentos foram os seguintes:

- 1ª leitura: horário:08:10, 0,15 m, em 7,50 minutos;
- 2ª leitura: horário:08:20, 0,15 m, em 9,10 minutos;
- 3ª leitura: horário:08:30, 0,15 m, em 10,30 minutos;
- 4ª leitura: horário:08:50, 0,15 m, em 13,50 minutos;
- 5ª leitura: horário:09:10, 0,15 m, em 15,10 minutos;
- 6ª leitura: horário:09:30, 0,15 m, em 18,00 minutos;

$$Tx_{\text{perc}} = 18,00 \text{ min} / 0,15 \text{ m} = 120,00 \text{ min/m}$$

A taxa de percolação encontrada foi de 120,00 min/m.

A partir desses dados, o valor médio da taxa de percolação da área foi obtido calculando-se a média aritmética dos valores encontrados nas 09 cavas:

Ensaio 1: 110,00 min/m

Ensaio 2: 120,00 min/m

Valor médio da taxa de percolação = 115,00 min/m.

4 - RESULTADO OBTIDOS:

Por definição, o coeficiente representa o número de litros que 1,0m² de área infiltrada do solo e capaz de absorver em um dia. O coeficiente (C_i) é fornecido pela seguinte fórmula:

$$C_i = \frac{490}{t + 2,5}$$

O coeficiente de infiltração varia de acordo com os tipos de solo, conforme indicado na tabela:

Tabela2: variação do coeficiente de infiltração conforme tipo de solo.

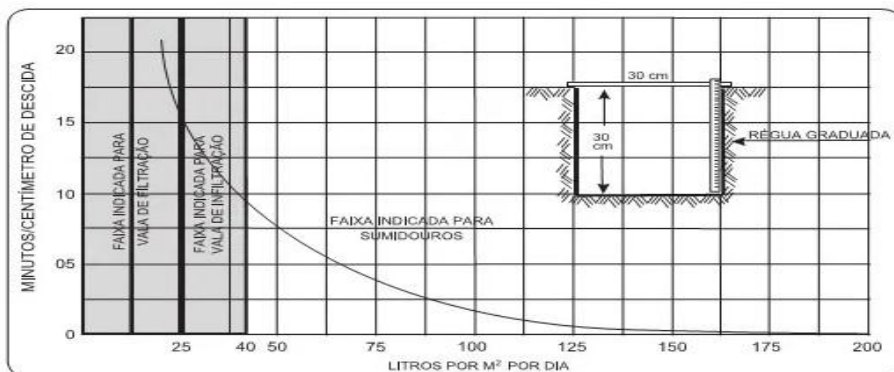
Tipos de solos	Coeficiente de infiltração litros/m ² x Dia	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada.	Menor que 20	Impermeável

Fonte: ABNT - NBR-7229/93.

Tabela 3: Gráfico

COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (PERCOLAÇÃO)	
PROCEDÊNCIA DO ENSAIO (ESCOLA)	
CLIENTE:	PREFEITURA DE MAMBAÍ- GO
DATA:	27/06/2025
LOCAL:	Rua André Caldeira de Moura, SN Qd 19 Lt 01, Morada Nova

GRÁFICO PARA DETERMINAR COEFICIENTE DE PERCOLAÇÃO



$$C_i = \frac{490}{t + 2,5}$$

RESULTADO

Identificação	Tempo (min/cm.)	Coeficiente de infiltração litros/m²/dia	Absorção Relativa	Tipo de Solos
FURO 01	1.100	136.11	MEDIO	ARENOSO
FURO 02	1.200	132.43	MEDIO	ARENOSO

Gráfico

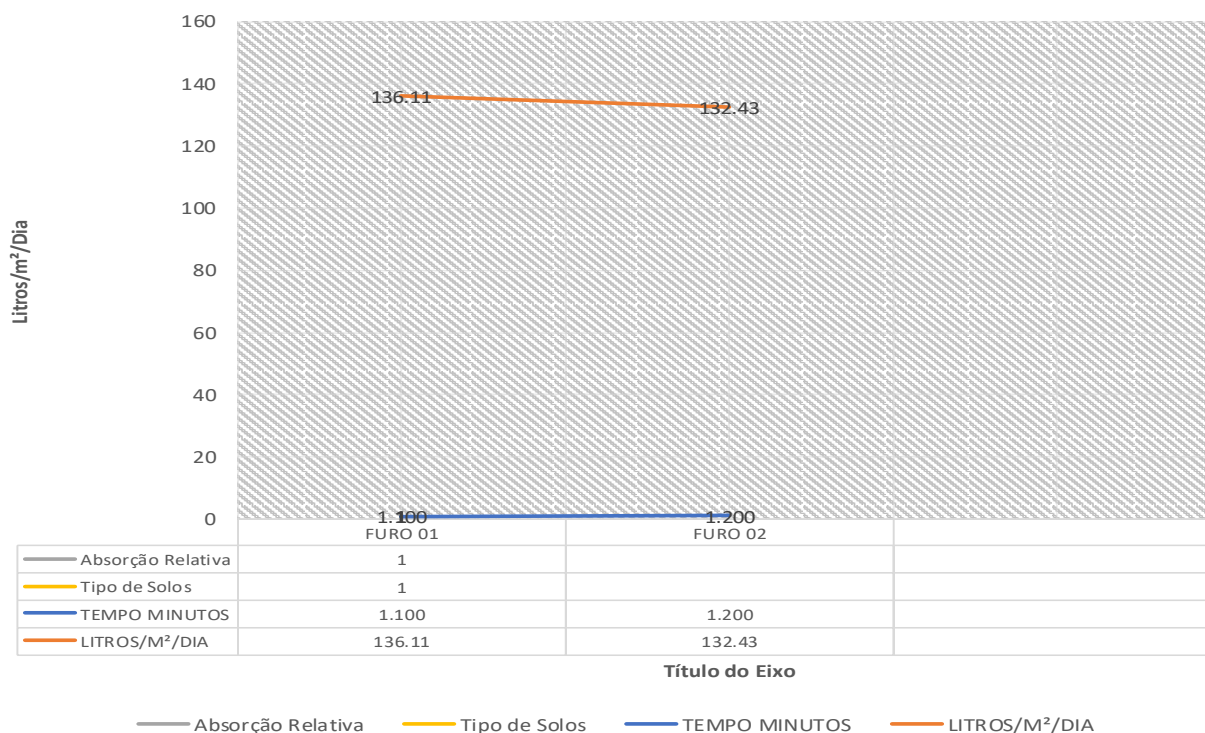


Tabela 4: Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial.

Taxa de Percolação min/metro	Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d
40	0.2
80	0.14
120	0.112
160	0.1
200	0.09
400	0.065
600	0.053
1200	0.037
1400	0.032
2400	0.024

ENSAIOS	Taxa de Percolação min/metro	Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d
1	110.00	0.119
2	120.00	0.112

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

NBR 13969/97 – TANQUES SÉPTICOS – Unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação.

Eng. Civil: Hélio Adão Teixeira Borges.
CREA: 1020342595 D-GO