

LAUDO TÉCNICO GEOLÓGICO

E: ALESSANDRA BUSS TESSARO

CREA- 184357-D-RS

Rua Costa e Silva 611

85 685-000- Nova Prata do Iguaçu - PR

Para : PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE-PR

LOTEAMENTO SOCIAL JARDIM FLORESTA-QUADRA 01

Encaminhamos a V.S. PROJETO TÉCNICO DETALHADO e
ESTUDO PRELIMINAR DO LOTEAMENTO SOCIAL JARDIM FLORESTA-QUADRA 01

NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE-PR, MAIO 2018

1 – OBJETIVO

Os impactos a serem causados pela implantação e operação do empreendimento influenciarão direta ou indiretamente a região, atuando com grau, intensidade e abrangência diferenciados em relação ao meio e ao fator ambiental impactado.

Devido ao processo interno de desenvolvimento e, do ponto de vista ambiental bastante importante, a região Sudoeste do Paraná, sofreu um processo de retirada das matas e a posterior utilização de seus solos para produtos agrícolas, ocorrendo uma alteração profunda tanto no meio físico como no meio biológico, alterando significativamente todos os ecossistemas primitivos. O solo sofreu um processo de erosão, a fauna nativa quase que totalmente foi dizimada e, conseqüentemente a sua flora tanto terrestre como aquática, sem contar o uso excessivo de pesticidas.

2 - GENERALIDADES SOBRE A GEOLOGIA REGIONAL

No estado do Paraná, podem ser delineados com base na sua configuração topográfica, cinco grandes paisagens naturais: O Litoral, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto de Curitiba, o Segundo Planalto de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto de Guarapuava.

O Terceiro planalto, por sua vez, é dividido pelos rios: Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguaçu, em cinco áreas menores.

- a) Planalto de Cambará e São Jerônimo da Serra,
- b) Planalto de Apucarana
- c) Planalto de Campo Mourão,
- d) Planalto de Guarapuava,
- e) Vertente do Planalto de Palmas.

O município de **Nova Esperança do Sudoeste-Pr** está incluído no Terceiro Planalto de Guarapuava, o qual representa a encosta da Escarpa da Serra Geral que está esculpida em lavas e sedimentos de idade Mesozóica.

A Formação Serra Geral pertence ao Grupo São Bento e engloba estas lavas vulcânicas. Podemos individualizar, pelo menos cinco derrames superpostos de lavas básicas, capeados pelos seus produtos de intemperismo ou seja, os solos laterizados avermelhados.

Cada derrame possui características próprias e espessuras variáveis. O contato entre eles pode ser individualizado pela presença da zona amígdalo-vesicular, feição esta, típica do topo de cada derrame

3 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O imóvel, Chácara 62-A da Gleba 51-FB, do setor norte da planta geral do município de Nova Esperança do Sudoeste-Pr, com área de 47.329,00m², quadra 01 com 4.728,27 m²

Coordenadas UTM: (Fig. 1)

274567.09 E / 7133048.21 N - (vértice 1)

274870.09 E / 7132940.88 N – (vértice 2)

274853.71 E / 7132897.90 N - (vértice 3)

274616.73 E / 7132780.21 N - (vértice 4)



Figura 1 -Imagem geral do loteamento



Figura 2. Imagem da quadra 01 objetivo do laudo

- Principais distâncias:
Aproximadamente a 1.000 metros da prefeitura municipal
- Caracterização do imóvel
Área urbana total com 47.329,00m². Quadra 01 com 4.728,27 m²
Área utilizada para agricultura
A área de influência do empreendimento é por estrada não contendo nascentes em seu interior e sanga com APP preservada ao seu fundo.

3.1 – MEIO FÍSICO

- **Clima/Ar**

O empreendimento por si só não colaborará pelas condições climáticas, seu efeito é extremamente diluído.

O futuro empreendimento será implantado no Município de **Nova Esperança do Sudoeste**, Estado do Paraná, onde predomina o clima mesotérmico subtropical sem estação seca e com verão quente, segundo KÖPPEN pode ser classificado com Cfa.

O imóvel situa-se no 3º planalto paranaense, a uma altitude média de 560 metros acima do nível do mar, em uma região moderadamente ondulada.

A região do empreendimento apresenta temperaturas relativamente brandas, com média anual em torno de 20°C. Os meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro são os mais quentes do ano com média anual acima de 22°C e máxima acima dos 34°C, enquanto que os meses de junho e julho são os mais frios do ano com média anual ao nível de 13°C e mínimas abaixo de 4°C. As variações de temperatura entre os meses do ano é pequena (menor que 1°C), com exceção entre os meses de transição estacional.

A **amplitude térmica** do município, local do empreendimento, é de 30,0°C, considerando os extremos.

A média anual da **umidade relativa**, na região do empreendimento está em torno de 70 %, com pequena variação entre os meses de fevereiro (72%) e os meses de setembro, outubro e novembro (68%).

- **Ventos**

Os **ventos**, segundo informações do INEMET – Instituto de Meteorologia e do IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná , na região de Capanema, os períodos de calmaria são extremamente raros, havendo sempre a ocorrência de ventos que embora fracos em média, parecem ser persistentes.

A predominância dos ventos é o sentido **NORDESTE/SUDOESTE** com frequência de 38%, seguindo **LESTE/OESTE** com 22%, como resultado da atuação preferencial dos Sistemas

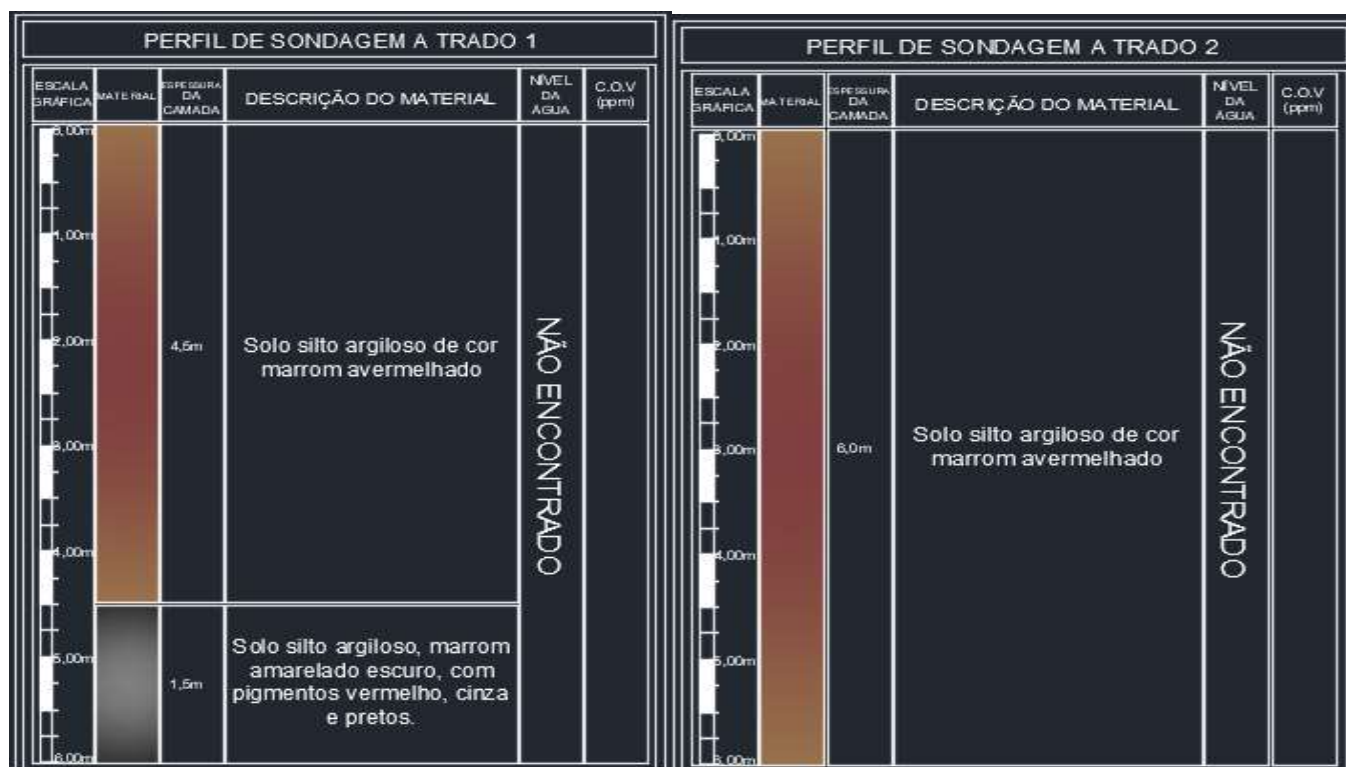
Subtropical Atlântico e do Migratório Polar.

A média anual da **umidade relativa**, na região do empreendimento está em torno de 72,8%, com pequena variação entre os meses de fevereiro (78%) e os meses de setembro, outubro e novembro (68%).

Recursos hídricos

O sistema de fluxo da água subterrânea armazenada no solo, flui sul/norte e não foi detectado lençol freático livre, nem nas regiões mais baixas e 4,5 m, furos 1 e 5 e até a profundidade de 6,0 m o mais profundo furos 2, 3 e 4.

PERFIS DE SONDAGEM 1 e 2



Solo / subsolo

B situação atual dos solos, é apta para atividades agrícolas ou pecuária, constituída por solos minerais, não hidromórficos, apresentando textura argilosa, relevo suave e ondulado pedregoso em algumas localizações específicas, com algum afloramento de rocha, demarcados em imagens a seguir. Foram executados 30 furos.

B Grau de compactação do solo

O solo apresenta na região baixa (K1) peso específico seco médio **15,17 kN m⁻³** , peso específico saturado médio **18,30 kN m⁻³** e porosidade média **47,38 %**. Na região de topo (K2) apresenta peso específico seco médio **16,12 kN m⁻³** , peso específico saturado médio **18,71 kN m⁻³** e porosidade média **48,83 %**.

As densidades de partículas (gravidades específicas) do solo foram determinadas pelo método do picnômetro, conforme metodologia preconizada pela ABNT (1996), com os resultados apresentados na Tabela 2, cujos valores médios são **28,55 kN m⁻³** na região baixa (K1) e **29,09 kN m⁻³** no topo (K2), respectivamente.

IMAGENS DO SUB SOLO





LOCAL DA REALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Os 5 furos foram com brocas de 15 cm. Porém foram aberto 3 furos com escavadeira para verificação de perfil do sub solo. Os furos 1 e 5, o mais raso de 4,5 metros e mais profundo 6 metros. A característica comum é uma camada de Horizonte A argilosa e com sub solo argiloso e profundo, sem impedimentos à infiltração.

Imagem 1.

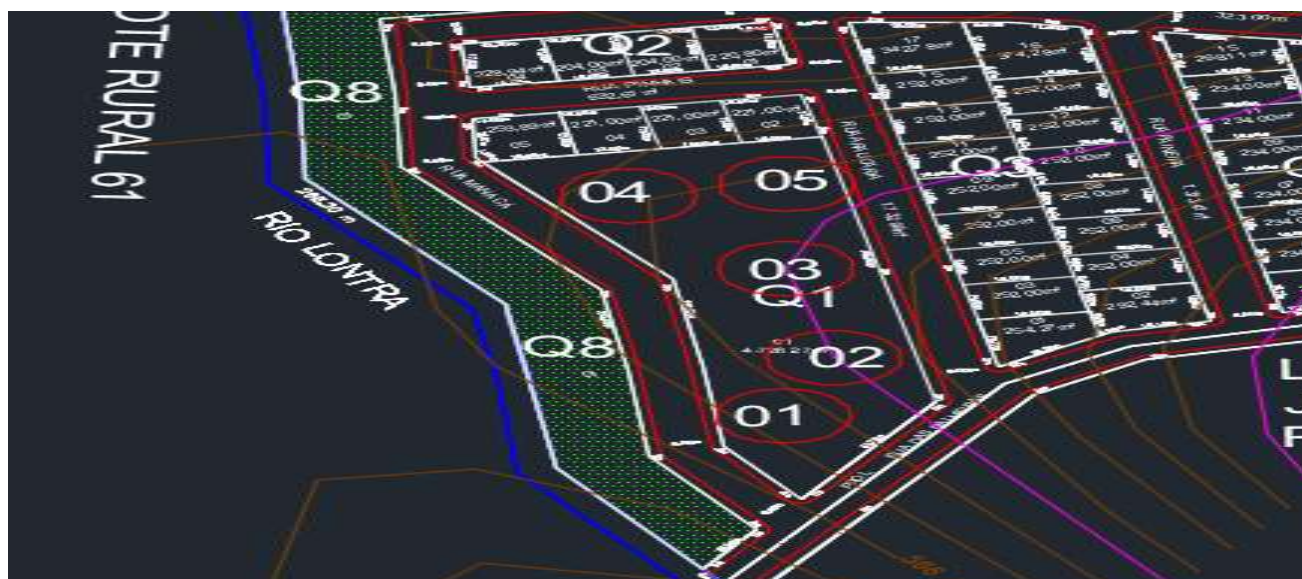


Imagem do local das sondagens, quadra 01. Solos vermelhos argilosos e profundos.

4 - RELATÓRIO DE SONDAGEM

Conforme termo de referencia do anexo V, da Resolução SEMA 032/2018, item 2.2.1, que preconiza 4 furos no primeiro/há e mais 1 furo a cada 2 há, foram locados 5 furos de sondagem com broca de 15 cm, num total de 27 metros de perfuração de forma a abranger uniformemente o terreno, objetivando um reconhecimento do seu solo subsolo e para verificação do nível do lençol freático e profundidade do solo.

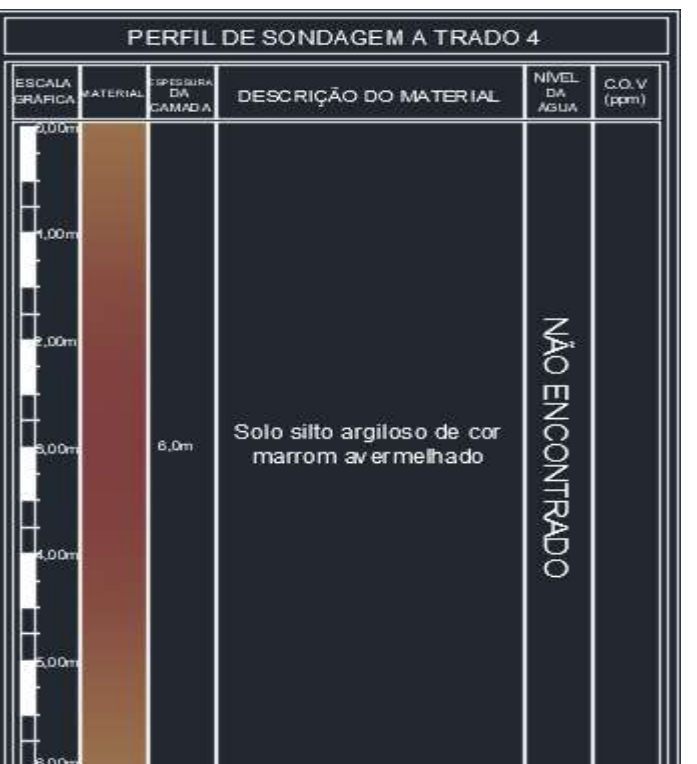
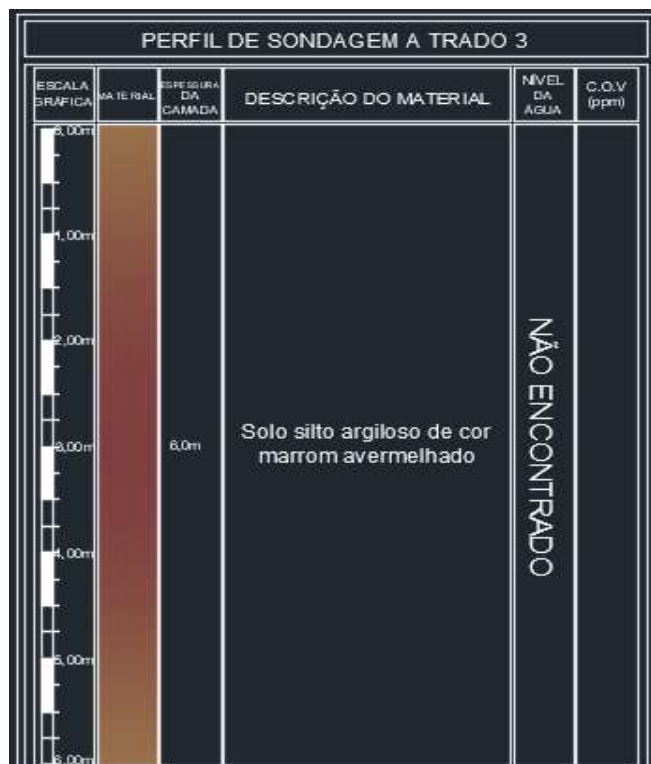
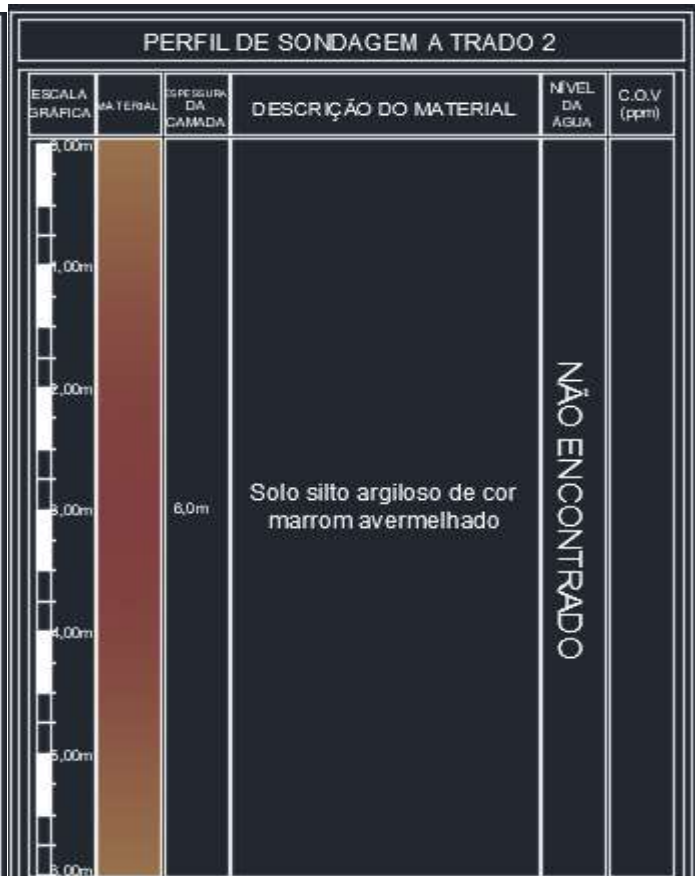
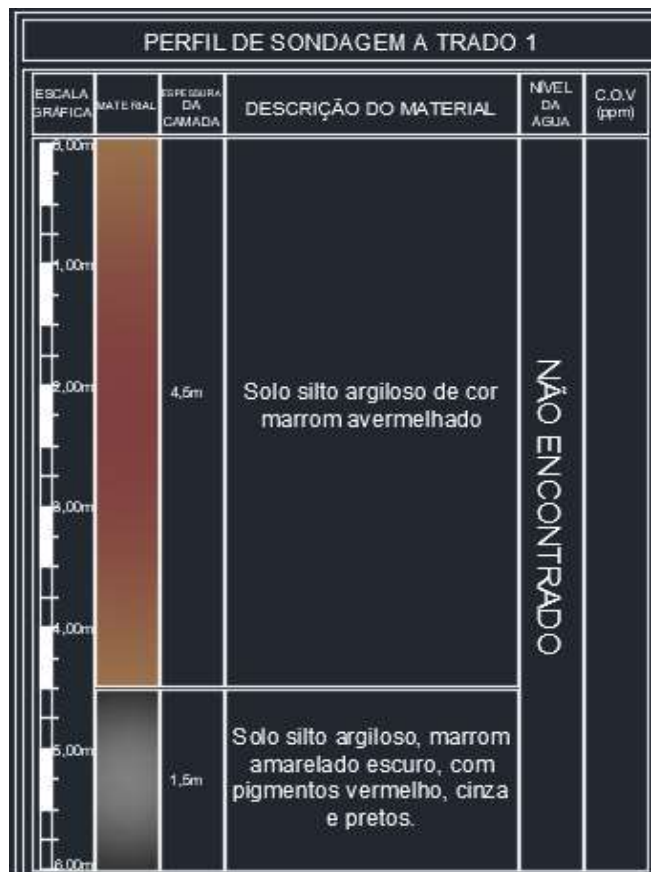
Foram encontrados solos argilosos de cor marrom avermelhada, não sendo encontrado lençol freático livre a esta profundidade média de 4,5 metros e nem predregosidade.

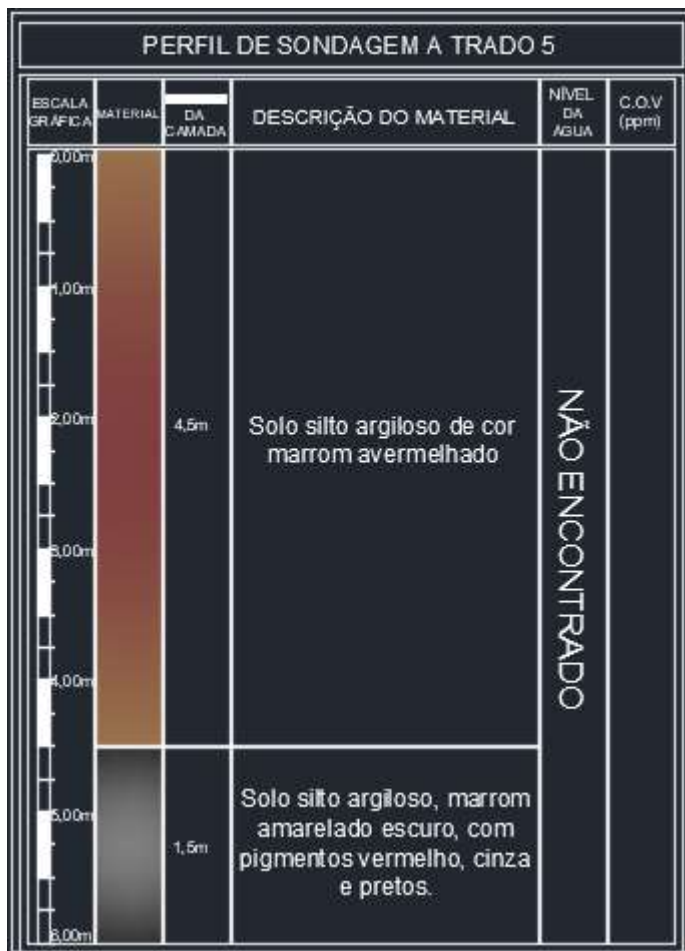
Trata-se de um terreno com área atualmente com pastagem e parte vegetação nativa na forma de APP.



Local das Sondagens

PERFIS DE SONDAGENS





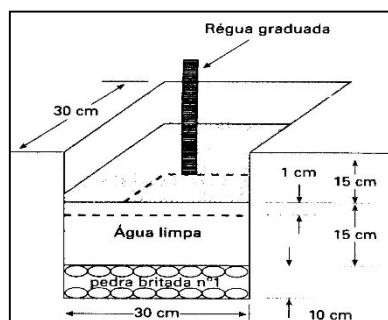
5 - RELATÓRIO DE CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DOS SOLOS

Segundo a NBR 13969 item A.1.2 do anexo A, foram executados 02 ensaios de condutividade hidráulica, tendo sido abertos 02 furos, escavados em cava vertical até aproximadamente o mesmo nível previstos para os fundos de vala com escavadeira. Foram retirados os materiais do fundo de cava e colocado 0,05 metros de brita. Foi completado com água até 30 cm do fundo e mantido coberto com água durante 4 horas. Repetiu-se por 12 horas para saturar o solo, e aí feitas as medições.

Foram instalados instrumentos no solo para medição da carga de pressão e do conteúdo de água. Inicialmente este solo é submetido a uma taxa de infiltração até que se alcance regime estacionário. Depois de alcançados, interrompe-se a recarga, sendo permitida a redistribuição da água no solo.

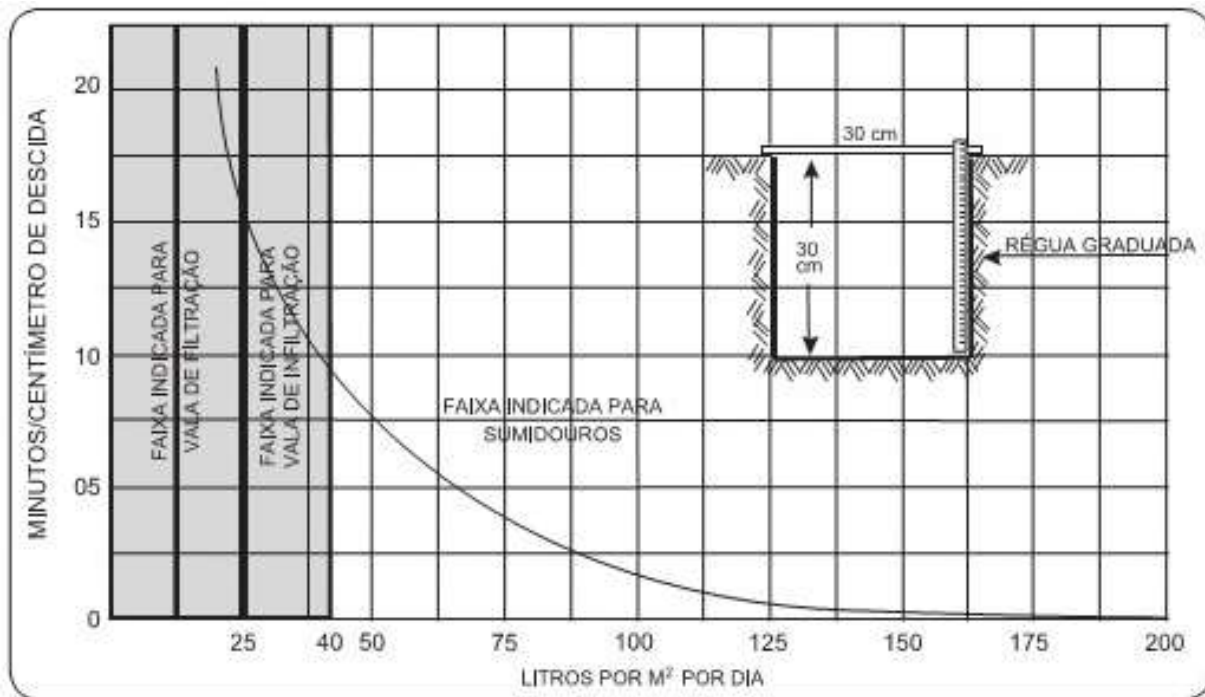
Na seqüência este processo de redistribuição é acompanhado por medidas periódicas da vazão de água infiltrada no solo.

FIGURA -Esquema de Escavação para o Teste

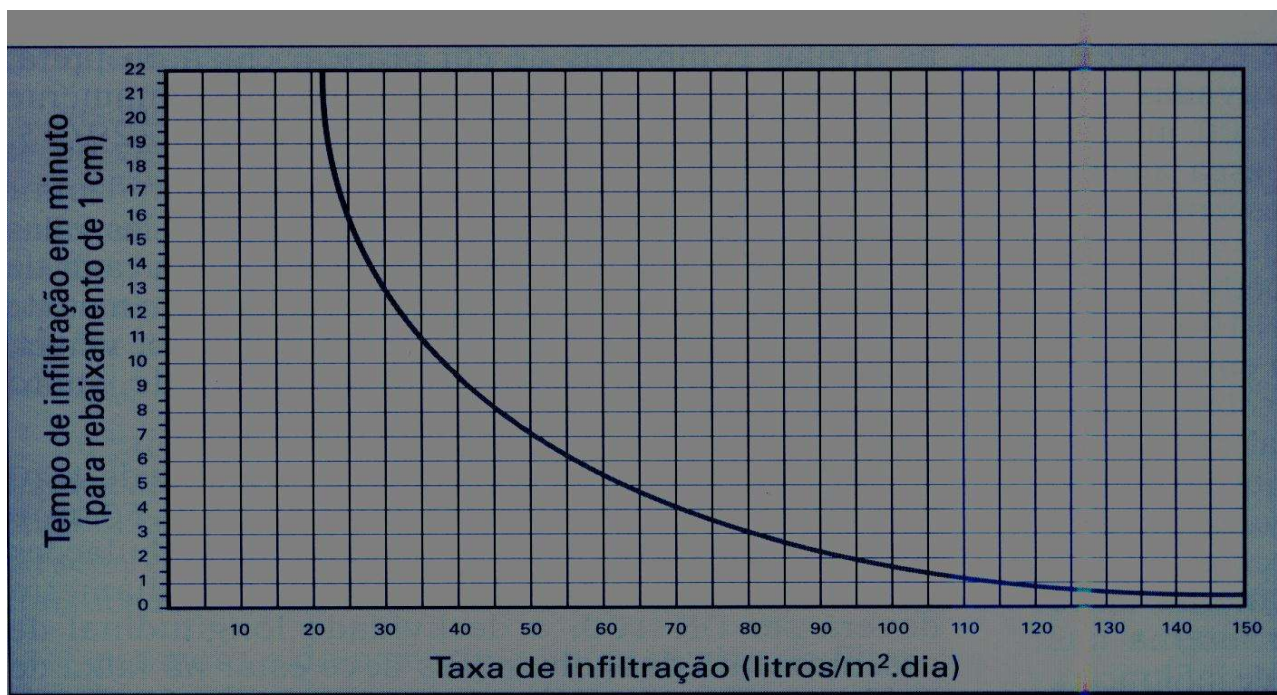


<u>Vala 1</u> Leituras	<u>Tempo</u> (minutos)	<u>Nível do lençol freático</u> (metros)	<u>Coefficiente de infiltração (L/m²x dia)</u>
1	8,6	+6,00	42,00
2	8,9	+6,00	40,00
3	9,3	+6,00	38,00
Total 3		X-6 Lençol não encontrado. Mais de 6 m. profundidade	C=40
<u>Vala 2</u> Leituras	<u>Tempo</u> (minutos)	<u>Nível do lençol freático</u> (metros)	<u>Coefficiente de infiltração (L/m²x dia)</u>
1	8,5	+4,00	41,00
2	9,1	+4,00	42,00
3	9,3	+4,00	44,00
Total 3		X-6 Lençol não encontrado. Mais de 6 m. profundidade	C=42

COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO MÉDIO: Em 6 ensaios em 2 locais diferentes, o coeficiente de infiltração médio foi de 41 litros/m²/dia. Solo apropriado para sumidouros.



Faixas de interpretação da infiltração



Ábaco para determinação para taxas de infiltração.

LOCAL DOS TESTES DE PERCOLAÇÃO



A condutividade hidráulica também então, foi determinada pela lei de Darcy para o movimento de água através de um meio saturado, com os resultados apresentados na Tabela 1 e 2. Estes solos foram classificados de permeáveis a fracamente permeáveis.

TABELA 1. Resultado dos ensaios K (Condutividade Hidráulica-m/s)

condutividade hidráulica Identificação	K
K1	$4,10 \times 10^{-6}$
K2	$4,20 \times 10^{-6}$
K3	$3,90 \times 10^{-6}$
Kmédio	$4,10 \times 10^{-6}$

Tabela de classificação dos materiais quanto à permeabilidade pelo teste de Darcy

Classificação	K (m/s)
Fortemente permeáveis	$>10^{-4}$
Permeáveis	10^{-4} à 10^{-6}
Fracamente permeáveis	10^{-6} à 10^{-9}
Muito pouco permeáveis	$<10^{-9}$

De acordo com a tabela, os materiais são classificados de permeáveis a fracamente permeáveis, indicados para fossas e sumidouros.

6 - CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

Foram coletadas 2 amostras indeformadas do solo em cilindros de aço nas dimensões 50 mm de diâmetro e 50 mm de altura, acondicionados em tecido parafinado e transportados em caixas de madeira contendo serragem e estopas, até o Laboratório de Solos UNISEP Dois Vizinhos. Foram moldados corpos de prova cilíndricos, cujas propriedades físicas de interesse ao estudo hidrogeológico estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Peso específico e porosidade do solo

Solo K1 - PROPRIEDADES

FÍSICAS

Procedência:

Loteamento Data:

22/05/2020

D	H	TARA	MBS	Ms	ρ_d	n	e	ρ_{sat}
[mm]	[mm]	[g]	[g]	[g]	[g/cm ³]	[%]	[-]	[g/cm ³]
41,500	49,850	164,175	268,150	105,050	1,520	46,10	0,85	1,985
42,100	49,900	182,070	289,550	107,580	1,540	45,50	0,83	2,000
Médias							0,85	
					1,480	47,35		1,970
42,000	50,250	168,580	273,150	104,470	1,513	46,32	0,87	1,985

Solo K2 - PROPRIEDADES

FÍSICAS

Procedência:

Loteamento Data:

22/02/2020

D	H	TARA	MBS	Ms	ρ_d	n	e	ρ_{sat}
[mm]	[mm]	[g]	[g]	[g]	[g/cm ³]	[%]	[-]	[g/cm ³]
41,600	49,850	159,550	264,925	105,375	1,535	48,05	0,92	2,025
42,200	49,600	157,860	258,550	100,690	1,470	51,35	1,03	1,962

Médias					0,98			
					1,530	49,50		1,985
42,300	49,750	158,795	263,260	104,465	1,512	49,63	1,01	1,991

O solo apresenta na região baixa (K1) peso específico seco médio **15,17 kN m⁻³** , peso específico saturado médio **18,30 kN m⁻³** e porosidade média **47,38 %**. Na região de topo (K2) apresenta peso específico seco médio **16,12 kN m⁻³** , peso específico saturado médio **18,71 kN m⁻³** e porosidade média **48,83 %**.

As densidades de partículas (gravidades específicas) do solo foi determinada pelo método do picnômetro, conforme metodologia preconizada pela ABNT (1996), com os resultados apresentados na Tabela 2, cujos valores médios são **28,55 kN m⁻³** na região baixa (K1) e **29,09 kN m⁻³** no topo (K2), respectivamente.

A distribuição dos tamanhos de partículas foi determinada conforme ABNT (1982), e as curvas granulométricas respectivas, com as frações texturais quantificadas, respectivamente, por **argila (60 %)**, **areia (21 %)** e **silte (19 %)**

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O relatório apresenta os resultados dos procedimentos experimentais para a determinação de parâmetros geológicos/geotécnicos na região de um empreendimento no município de Nova Esperança do Sudoeste - PR - (fig.1).

Os objetivos de tais procedimentos foram:

- Descrever o perfil do solo em sua profundidade;
- Pesquisar a profundidade do lençol freático;
- Quantificar os coeficientes de condutividade hidráulica (permeabilidade) do solo nas áreas de influência do empreendimento.
- Quantificar a granulometria, a porosidade e a densidade do solo na área acima designada.

O estudo geotécnico realizado na área do empreendimento apresentou:

Coeficiente de condutividade hidráulica não executado.

Porosidade média do solo é de **47,97%**.

Profundidade média de 5,3 metros, sendo o furo mais profundo de 5,8 metros, até a rocha basáltica matriz.

Densidade de partículas é de **29,07 kN m⁻³**

Conforme indicaram as Isopiezas – linhas de mesma carga hidráulica de direção de fluxo subterrâneo segue orientação **Nordeste**.

A granulometria desse solo é representada por **SOLO = ARGILO**

ARGILA = 60,0%

SILTE = 21%

AREIA = 19%.

Os impactos a serem causados pela implantação e operação do empreendimento influenciarão direta ou indiretamente a região, atuando com grau abaixo de intensidade e abrangência.

Recomendamos o uso de **fundação indireta por estacas** para as edificações.

OBS = A geologia, a caracterização geotécnica e a geomorfologia da área são favoráveis para a implantação do empreendimento acima mencionado, com os índices indicando o tratamento de efluentes através de fossas sépticas.

BIBLIOGRAFIA

COTTAS, L. R. Estudos geológicos—geotécnicos aplicados no planejamento urbano de Rio Claro — SP. São Paulo, USP, 1983. v. 11, 171 p. Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo.

HARDT, L.P.A. *et al.* Plano diretor de mineração — região metropolitana de Curitiba — plano piloto, In: Simpósio Sulbrasileiro de geologia, 3., Curitiba, 1967. Atas. Curitiba, SBG, 1987. v. 1, p. 59—67.

LRACH, J.O.I. *et al.* Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Curitiba, EMBRAPA – SNLCS /SUDESUL / IAPAR, 1984. Bol. de Pesquisa (27), 2t. ilustr.

LOPES, J.A.U. & HARDT, L.P.A. Interpretação e síntese de resultados em estudos e relatório de impacto ambiental. IN: Seminário sobre avaliação de Impacto ambiental = FUPET. Curitiba, FUPET, 1989. p. 162—167.

MAACK, R. Geologia física do Estado do Paraná. Curitiba, BADEP / UFOR / IBPT, 1968. 350 p.

Posicionamento do relatório fotográfico.











ART

http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOP..



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorar sua Profissão. Manter as Práticas na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 201820538:
Obra ou Serviço Técnico:
ART Principal

O valor de R\$ 82,94 referente a esta ART foi pago em 07/05/2018 com a guia nº 100020182053826

Profissional Contratado: ALESSANDRA BUSS TESSARO (CPF:069.632.239-07) Nº Carteira: RS-184357D - N
Visto Crea: 144535

Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CIVIL, TECNÓLOGA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Empresa contratada: Nº Registro:

Contratante: MUNICÍPIO DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE CPF/CNPJ: 95.589.289/0001-32

Endereço: AV IGUAÇU 750 CENTRO

CEP: 85635000 NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE PR Fone:

Local da Obra/Serviço: ESTRADA DA LINHA PURNA 750 Quadra: Lote:

JARDIM FLORESTA - NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE PR CEP: 85635000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	4,73
Ativ. Técnica	4	ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA		
Área de Comp.		1100SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS NA MODALIDADE CIVIL		
Tipo Obra/Serv		115 LOTEAMENTOS		
Serviços contratados		005 INCLUI DO		

	Dados Comp.	0
	Data Inicio	07/05
	Data Conclusão	07/05

Vlr Taxa R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc:

Insp: 426
21/05/201
CreaWeb



Assinatura do Contratante



Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de informações do CREA-PR 0800 041 0087.
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

