

## **PARECER GEOTÉCNICO**

Parecer técnico sobre o comportamento do solo propondo possíveis soluções para a fundação da obra de propriedade de TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9A. REGIÃO, situada na Rua Capitão Paulo de Araújo, 563, no município de Palmas, Estado do Paraná.

**Palmas - Paraná.  
Agosto de 2013.**

## 1- INTRODUÇÃO

O presente parecer técnico tem a finalidade de interpretar os dados geotécnicos apresentados na sondagem de simples reconhecimento tipo “SPT”, n.º 02257-13, executado na obra de propriedade de TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9A. REGIÃO, situada na Rua Capitão Paulo de Araújo, 563, no município de Palmas, Estado do Paraná pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA.

E com base nos dados fornecidos analisar as possíveis soluções de fundação para a obra em referência.



Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## 2 - QUANTO AOS DOCUMENTOS APRESENTADOS

Para a elaboração deste parecer técnico, foram consideradas informações técnicas dos documentos abaixo discriminados:

- a) *Sondagem de simples reconhecimento tipo SPT*  
Executado pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA.. Sob nº 2257-13 – Boletins SPT1, SPT2, SPT3 e croqui de locação dos furos de sondagem.

## 3 - QUANTO AS NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Em todas as informações técnicas do presente parecer técnico, foram consideradas as normas e especificações abaixo discriminadas:

- a) NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento;
- b) NBR 6121 - Estaca e Tubulão – Prova de carga – Procedimento;
- c) NBR 6489 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação – Procedimento;
- d) NBR 6502 - Rochas e solos – Terminologia;
- e) NBR 9061 - Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento;
- f) NBR 6122 - Projeto e execução de fundações – Procedimento;
- g) NBR 7211 – Agregados para concreto – Especificações.
- h) NBR 6484 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento tipo SPT – Método e Ensaio;
- i) NBR 6490 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas;
- j) NBR 6497 – Levantamento geotécnico;
- k) NBR 8044 – Projeto geotécnico;
- l) NBR 9603 – Sondagem à trado.

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

**4 - QUANTO AOS BOLETINS DE SONDAGEM**  
**4.1 BOLETIM SPT01**

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## SP-01

**Cliente :** TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO

**Data:** 09/08/13

**Obra :** Rua Capitão Paulo de Araújo, 563

**Local:** Palmas - Paraná

**Referência:** 02257-13

**Escala:** 1/100 **Nível d'água Inicial:** NE **Data Inicial:** 09/08/13 **11:00 hs**  
**Cota :** +1,00 m **Nível d'água Final :** NE **Data Final :** 09/08/13 **17:35 hs**

**Coordenadas:**

Número Amostra	Cota do furo	Penetração/30 Cm			Acum. 2a.+3a. Camada	Gráfico Nspt 2a.+ 3a. Camada	Nível água	Classificação do Material	Cota mudança de camada
		1a.+ 2a. Camada	2a.+ 3a. Camada						
0	1,00 m	5	6	6	<div>TC</div> <div>TH</div>		0,00 m		
1	2,00 m	10	16	22					
2	3,00 m	14	20	42			Silte argilo arenoso , vermelho escuro, consistência média a dura.		
3	4,00 m	28	32	74					
4	5,00 m	31	33	107					
5	6,00 m	32	34	141				Silte arenoso, vermelho escuro, compactidade compacto.	-4,70 m
6	7,00 m	44	31/18	172					-6,10 m
7	8,00 m	50/25	27/10	199				Silte argilo arenoso , vermelho escuro, consistência dura.	
8	9,00 m	50/23	24/08	223					
9	10,00 m	30/10	***	***					-9,10 m
10	11,00 m							Interrompida a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -9,10 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2001.	
11	12,00 m								
12	13,00 m								
13	14,00 m								
14	15,00 m								
15	16,00 m								
16	17,00 m								
17	18,00 m								
18	19,00 m								
19	20,00 m								
20	21,00 m								

**Eng. Civil Resp.:** SAMUEL LOPES **Desenho:** Bruno Henrique Lopes **Fiscal de Obra:** Joilson Oliveira **Sondador:** Benedito Alves Gadelha

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento = 63,50 mm  
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm  
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm  
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm  
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm  
Martelo com peso total = 65 Kg.

Avanço Trado Concha (TC): - ,45 m à -1, m  
Avanço Trado Helicoidal (TH): -1,5 m à -9, m  
Perfuração por percolação água (CA): -, m à -, m  
Avanço Barrilete Amostrador (BA): -9, m à -9,1 m  
Prof. Revestimento: -, m à -1, m  
Uso de Lama Bentonítica: -, m à -, m

## 4.2 BOLETIM SPT02

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.  
Fone/fax 041 3385-4744  
E-mail samuel@fundestac.com.br

### SP-02

Cliente : TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO

Data: 09/08/13

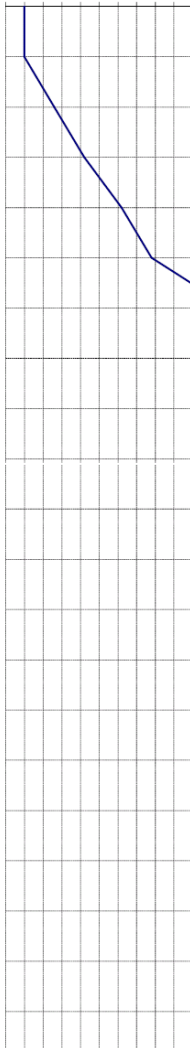
Obra : Rua Capitão Paulo de Araújo, 563

Local: Palmas - Paraná

Referência: 02257-13

Escala: 1/100    Nivel d'água Inicial: NE    Data Inicial: 09/08/13    14:00 hs  
Cota : +1,20 m    Nivel d'água Final : NE    Data Final : 09/08/13    17:30 hs

Coordenadas:

Número Amostra	Cota do furo	Penetração/30 Cm			Grafico Nspt 2a. + 3a. Camada	Nível água	Classificação do Material	Cota mudança de camada
		1a. + 2a. Camada	2a. + 3a. Camada	Acum. 2a. + 3a. Camada				
					0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50			
0	1,00 m	4	5	5	<div>TC</div> <div>TH</div> 	<div>Silte argilo arenoso , vermelho escuro, consistência mole à dura.</div> <div>Silte arenoso, vermelho escuro, compactidade muito compacto.</div> <div>Interrompida a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -7,13 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2001.</div>	0,00 m	
1	2,00 m	7	13	18				
2	3,00 m	16	21	39				
3	4,00 m	30	31	70				
4	5,00 m	32	35/27	105				
5	6,00 m	50	30/15	135				
6	7,00 m	50/27	28/12	163				
7	8,00 m	30/13	***	***				
8	9,00 m							
9	10,00 m							
10	11,00 m							
11	12,00 m							
12	13,00 m							
13	14,00 m							
14	15,00 m							
15	16,00 m							
16	17,00 m							
17	18,00 m							
18	19,00 m							
19	20,00 m							
20	21,00 m							

Eng. Civil Resp.: SAMUEL LOPES    Desenho: Bruno Henrique Lopes    Fiscal de Obra: Joilson Oliveira    Sondador: Benedito Alves Gadelha

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento = 63,50 mm  
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm  
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm  
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm  
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm  
Martelo com peso total = 65 Kg.

Avanço Trado Concha (TC): -,45 m à -1, m  
Avanço Trado Helicoidal (TH): -1,5 m à -7, m  
Perfuração por percolação água (CA): -, m à -, m  
Avanço Barrilete Amostrador (BA): -7, m à -7,13 m  
Prof. Revestimento: -, m à -1, m  
Uso de Lama Bentonítica: -, m à -, m

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

### 4.3 BOLETIM SPT03



#### SP-03

**Cliente :** TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO  
**Obra :** Rua Capitão Paulo de Araújo, 563  
**Local:** Palmas - Paraná

**Data:** 09/08/13

**Referência:** 02257-13

**Escala:** 1/100 **Nível d'água Inicial:** NE **Data Inicial:** 09/08/13 **15:55 hs**  
**Cota :** +1,20 m **Nível d'água Final :** NE **Data Final :** 09/08/13 **17:30 hs**

**Coordenadas:**

Número Amostra	Cota do furo	Penetração/30 Cm		Acum. 2a.+3a. Camada	Gráfico Nspt 2a.+ 3a. Camada	Nível água	Classificação do Material	Cota mudança de camada
		1a.+ 2a. Camada	2a.+ 3a. Camada					
0	1,00 m	5	7	7	TC	NE	Silte argilo arenoso, vermelho escuro, consistência média à dura.	0,00 m
1	2,00 m	11	18	25				
2	3,00 m	18	22	47	TH			
3	4,00 m	27	30	77				
4	5,00 m	30	35	112				
5	6,00 m	49/27	30/12	142				
6	7,00 m	50/23	26/08	168				
7	8,00 m	30/09	***	***			Silte arenoso, vermelho escuro, compactidade muito compacto.	-6,45 m
8	9,00 m							-7,09 m
9	10,00 m						Interrompida a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -7,09 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2001.	
10	11,00 m							
11	12,00 m							
12	13,00 m							
13	14,00 m							
14	15,00 m							
15	16,00 m							
16	17,00 m							
17	18,00 m							
18	19,00 m							
19	20,00 m							
20	21,00 m							

**Eng. Civil Resp.:** SAMUEL LOPES **Desenho:** Bruno Henrique Lopes **Fiscal de Obra:** Joilson Oliveira **Sondador:** Benedito Alves Gadelha

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento = 63,50 mm  
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm  
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm  
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm  
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm  
Martelo com peso total = 65 Kg.

Avanço Trado Concha (TC): -45 m à -1, m  
Avanço Trado Helicoidal (TH): -1,5 m à -7, m  
Perfuração por percolação d'água (CA): -, m à -, m  
Avanço Barrilete Amostrador (BA): -7, m à -7,03 m  
Prof. Revestimento: -, m à -1, m  
Uso de Lama Bentonítica: -, m à -, m

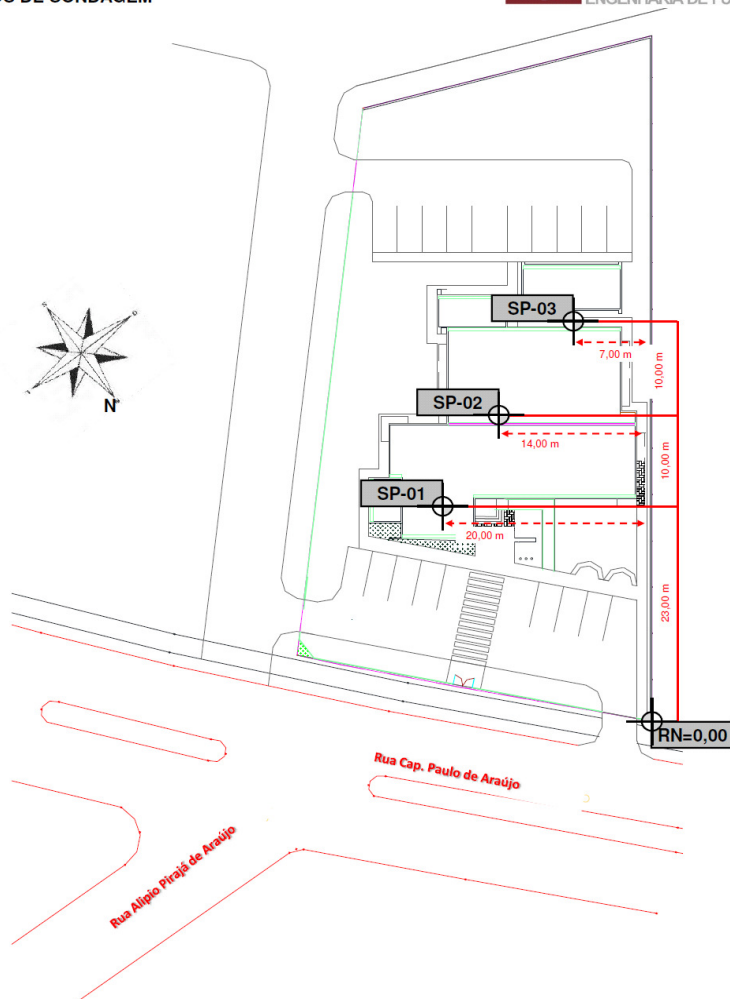
Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## 5 - QUANTO AO CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

A locação dos furos de sondagem foi executada pelo contratante e representamos os pontos realmente ensaiados.

O croqui a seguir apresentado tem somente a função de localização dos furos de sondagem e as medidas não estão em escala.

CROQUI VÁLIDO SOMENTE  
PARA LOCALIZAÇÃO DOS  
FUROS DE SONDAEM



Cliente **TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO**  
Obra **Rua Capitão Paulo de Araújo, 563**  
Local **Palmas - Paraná**  
Engenheiro: **SAMUEL LOPES**  
Desenhista **Bruno Henrique Lopes**

Sondador **Benedito Alves Gadelha**  
Data **09/08/13**  
Referência **02257-13**  
Escala **1/100**

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



**6 - QUANTO AOS PERFIS ESTRATIGRÁFICOS**  
**6.1 PERFIL SPT01**

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---
















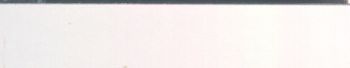
**Perfil Estratigráfico - SP-01**

Cliente : TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO

Obra : Rua Capitão Paulo de Araújo, 563

Local: Palmas - Paraná

Referência: 02257-13

Numero Amostra	Cota do furo	Penetração/30 Cm 1a.+ 2a. Camada 2a.+ 3a. Camada	AMOSTRAS	Nível água	Classificação do Material	Cota mudança de camada
0	1,00 m	5 6		NE		0,00 m
1	2,00 m	10 16				
2	3,00 m	14 20			Silte argilo arenoso, vermelho escuro, consistência média à dura.	
3	4,00 m	28 32				
4	5,00 m	31 33				-4,70 m
5	6,00 m	32 34			Site arenoso, vermelho escuro, compactidade compacto.	
6	7,00 m	44 31/18				-6,10 m
7	8,00 m	50/25 27/10			Site argilo arenoso, vermelho escuro, consistência dura.	
8	9,00 m	50/23 24/08				
9	10,00 m	30/10 ***				-9,10 m
10	11,00 m				Interrompida a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -9,10 m, atendendo as especificações do item 6.4.1, inciso "c" da NBR 6484 - 2001.	
11	12,00 m					
12	13,00 m					
13	14,00 m					
14	15,00 m					
15	16,00 m					



Rua Joroslau Sochaki, 83 . CEP 83055-400 . São José dos Pinhais . PR . Fone: 55 (41) 3385-4744  
BR 282, Km 527,5 . Xaxim . SC . Fone/Fax: 55 (49) 353-1142 . [www.fundestac.com.br](http://www.fundestac.com.br) | [samuel@fundestac.com.br](mailto:samuel@fundestac.com.br)

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## 6.2 PERFIL SPT02

### Perfil Estratigráfico - SP-02

Cliente : TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª. REGIÃO

Obra : Rua Capitão Paulo de Araújo, 563

Local: Palmas - Paraná



Data: 09/08/13

Referência: 02257-13

Número Amostra	Cota do furo	Penetração/30 Cm		AMOSTRAS	Nível água	Classificação do Material	Cota mudança de camada
		1a. + 2a. Camada	2a. + 3a. Camada				
0	1,00 m	4	5		NE		0,00 m
1	2,00 m	7	13				
2	3,00 m	16	21				
3	4,00 m	30	31				
4	5,00 m	32	35/27				
5	6,00 m	50	30/15				
6	7,00 m	50/27	28/12				
7	8,00 m	30/13	***			Silte arenoso, vermelho escuro, consistência mole à dura.	-6,90 m -7,13 m
8	9,00 m						
9	10,00 m						
10	11,00 m						
11	12,00 m						
12	13,00 m						
13	14,00 m						
14	15,00 m						
15	16,00 m						



Rua Joroslau Sochaki, 83 . CEP 83055-400 . São José dos Pinhais . PR . Fone: 55 (41) 3385-4744

BR 282, Km 527,5 . Xaxim . SC . Fone/Fax: 55 (49) 353-1142 . [www.fundestac.com.br](http://www.fundestac.com.br) | [samuel@fundestac.com.br](mailto:samuel@fundestac.com.br)

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

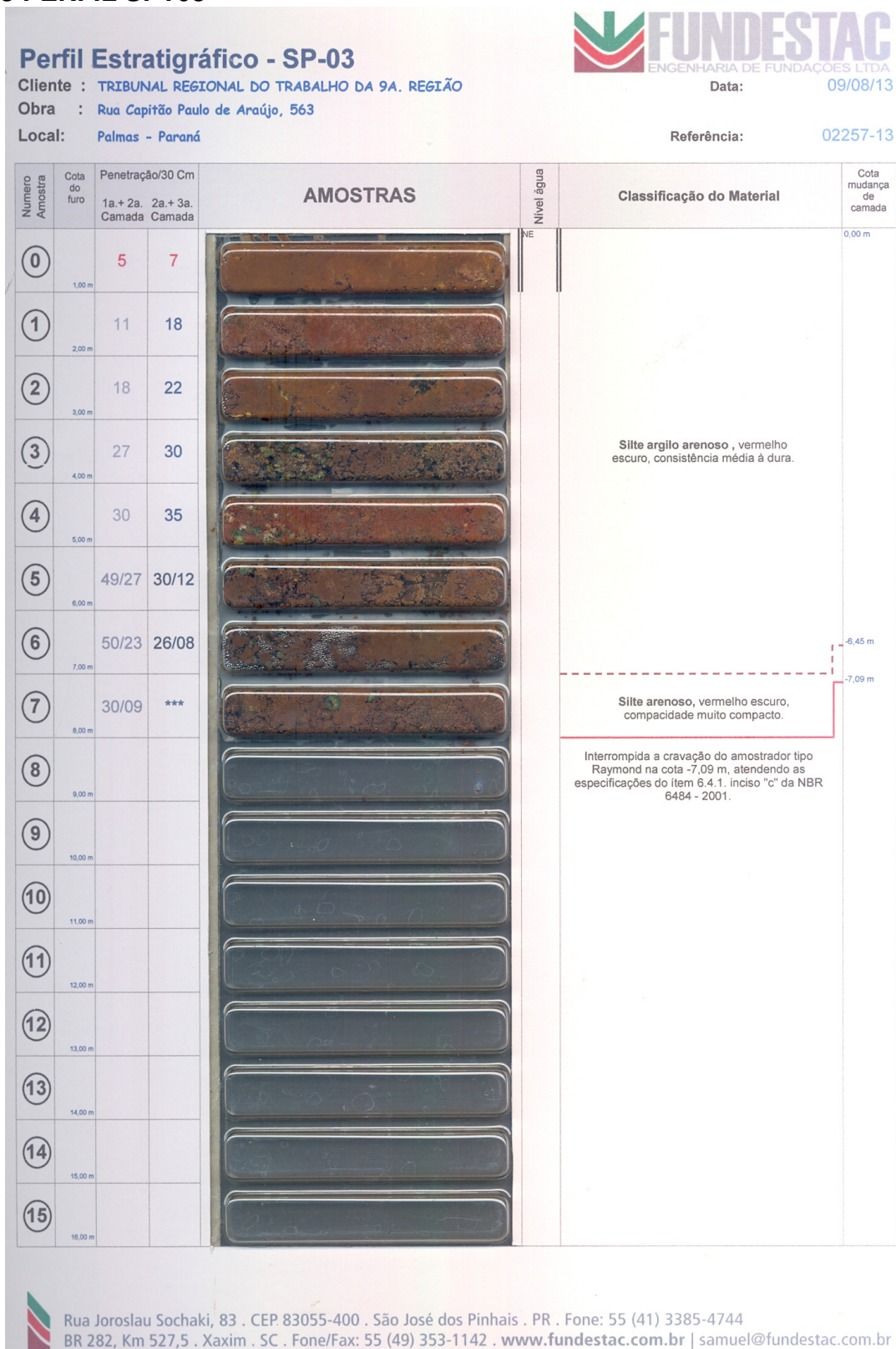
Rua Joroslau Sochaki 83 – São José dos Pinhais-Pr.

Fone/fax 041 3385-4744

E-mail [samuel@fundestac.com.br](mailto:samuel@fundestac.com.br)



### 6.3 PERFIL SPT03



Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## **7- QUANTO A CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DA OBRA**

Analisando os boletins apresentados pela empresa de sondagem já especificada e, com base nas informações geotécnicas da região em estudo, contatamos um perfil estratigráfico com característica de corte.

Os furos apresentaram estratificação e parâmetros geotécnicos semelhantes, composto de silte argilo arenoso de coloração vermelho escuro e consistência variando de média a dura.

Os furos foram interrompidos atendendo ao item 6.4.1 inciso “c” da NBR 6484-2001, o qual prevê a paralisação da perfuração quando em 5 metros sucessivos se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador-padrão, mas para uma melhor definição do perfil estratigráfico, recomendamos a continuidade do ensaio com o procedimento rotativo, isto com o objetivo de caracterizar as camadas abaixo do impenetrável a percussão.

## **8- QUANTO A PRESENÇA DO LENÇOL FREÁTICO**

Analisando os perfis apresentados nos boletins de sondagem, constatamos que o nível do lençol freático foi encontrado durante os ensaios na cota aproximada:

SPT1....-0,50 metros;  
SPT2....-2,50 metros,  
SPT3....-2,50 metros,

Mas, é de fácil entendimento que este nível do lençol freático poderá apresentar variações em função de períodos de chuvas e secas, este fenômeno físico geotécnico é resultado de um grande número de vazios nas camadas ensaiadas.

Assim, para a adoção de uma solução de fundação de substituição, em função da possibilidade de desmoronamento dos fustes, será necessária a execução de uma estaca teste, com diâmetro de  $\varnothing$  300 mm e profundidade de 11 metros.

Este furo deverá ser analisado pelo consultor responsável por este parecer técnico, e liberado ou não para a execução da futura fundação.

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

## 9 – QUANTO A SOLUÇÃO IDEAL PARA A FUNDAÇÃO

A execução de fundação do tipo substituição como estacas escavadas, tubulões a céu aberto, estacas Strauss e outras similares, somente poderão ser confirmadas após a execução de estacas testes, como estabelecido no item anterior.

Mesmo que a estaca teste apresente estabilidade nos fustes durante a perfuração, a solução em estacas escavadas somente poderá ser adotada após ser levado em consideração um estudo dos possíveis recalques, por especialista da área.

Frente ao perfil de sondagem de simples reconhecimento apresentado, a solução do tipo Estacas de Deslocamento como as estacas cravadas de concreto pré-moldado com armadura convencional ou protendida, poderá ser interessante em função de mobilizar grandes cargas com comprimento de 4 metros.

## 10 – QUANTO AO PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS SOLUÇÕES PARA A FUNDAÇÃO

Analisando os referidos perfis quanto a capacidade de carga por estacas, e considerando o cálculo das estacas de deslocamento e mista por dois (2) métodos empíricos muito confiáveis para a presente região, como o método do Prof. Luciano Decourt conhecido como Decourt/Quaresma e pelo método conhecido no meio técnico como “Guabi” de propriedade da empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES e definido a partir de dados da bacia sedimentar presente na Região Metropolitana de Curitiba conhecida como Formação Guabirota.

Com base nestes dimensionamentos para definição das capacidades de carga por interação solo/estaca e, com o intuito de fornecer parâmetros para a futura adoção da solução que melhor deverá atender o binômio técnica/custo, recomendamos como tecnicamente aceitáveis as soluções:

### ***A) Estacas Escavadas de Pequeno Diâmetro***

A solução em Estacas Escavadas de Pequeno diâmetro, somente **poderá ser adotada** após constatação da viabilidade executiva e dimensionamento das capacidades de carga por profissional geotécnico.

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

As capacidades de carga calculadas serão válidas somente para estacas escavadas com os fustes intactos, sem uso de revestimento e concretadas com Slump 20 +ou- 2cm. e, com uso de tremonhas.

### ***B) Fundação Direta***

A solução que melhor deverá Atender o binômio técnica custo será a adoção de Fundação direta do tipo Sapatas ou Radier.

Para a adoção desta solução será necessário o dimensionamento das tensões admissíveis, bem como recalque em relação ao tempo, por um engenheiro geotécnico.

## **11 – CONCLUSÃO**

Concluindo o presente parecer, evidenciamos que frente a caracterização geotécnica do perfil analisado, a solução apresentada como ideal poderá apresentar variações em função do comportamento executivo das estacas testes.

Outrossim, será de grande relevância a execução de provas de cargas estáticas e dinâmicas do decorrer da obra para análise física dos elementos de fundação propostos.

Colocamo-nos a disposição de V. S.as. para dirimir quaisquer dúvidas ou para apresentar discriminativo técnico mencionado no presente parecer.

Sem mais,

Atenciosamente.



**Eng<sup>o</sup> Civil Samuel Lopes**

CREA PR19188-D

Consultor de Fundação e Geotecnia

Professor e Palestrante

Membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Membro do Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas  
Membro do Comitê Brasileiro de Túneis

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.  
Fone/fax 041 3385-4744  
E-mail [samuel@fundestac.com.br](mailto:samuel@fundestac.com.br)