

## Execução de sondagem pelo método SPT e rotativa estudo de caso: Obra 187-2 Allegro

### SPT and rotary drilling case study: Job site 187-2 Allegro

DOI:10.34117/bjdv7n10-380

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 27/10/2021

#### **Jéssica Godinho de Freitas Castilho**

Discente de Engenharia Civil pela Universidade Nilton Lins (UNL)

Instituição: Universidade Nilton Lins (UNL)

Endereço: Av. Prof. Nilton Lins 3259, Flores, Manaus-AM, Brasil

E-mail: j-godinho@hotmail.com

#### **Sandy Rebelo Bandeira**

Mestre em Engenharia de Processos pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

Instituição: Universidade Nilton Lins (UNL)

Endereço: Av. Prof. Nilton Lins 3259, Flores, Manaus-AM, Brasil

E-mail: bandeira.sand@gmail.com

#### **Érika Cristina Nogueira Marques Pinheiro**

Docente em Engenharia Civil pela Universidade Nilton Lins (UNL)

Instituição: Universidade Nilton Lins (UNL)

Endereço: Av. Prof. Nilton Lins 3259, Flores, Manaus-AM, Brasil

E-mail: erikamarquespinheiro@gmail.com

### **RESUMO**

A engenharia vem crescendo de forma extraordinária, com suas mega construções e empreendimentos de grandeza ilimitada e, mesmo assim, a sondagem a percussão manual e rotativa, ainda são basicamente utilizadas e, com suas simplicidades são as formas mais adequadas e viáveis para analisar o solo e determinar o tipo de fundação. Esta pesquisa trata da importância da sondagem bem executada para determinar as fundações de um edifício residencial, um estudo de caso. Por isso será acompanhado e analisado o início de uma obra, começando com a sondagem a suas fundações. O objetivo é basicamente determinar as fundações do empreendimento em questão, através da sondagem, conceituando os tipos, tanto de sondagem quanto de fundações, mostrando os equipamentos utilizados e suas evoluções ao longo do tempo e concluindo com determinação das fundações mais viáveis, tanto por parte da segurança quanto para questão técnica financeira.

**Palavras-chave:** Sondagem SPT, Sondagem Rotativa, Fundações.

### **ABSTRACT**

Engineering has been growing in an extraordinary way, with its mega constructions and enterprises of unlimited greatness, and even so, manual and rotary percussion probing are still basically used and, with their simplicity, are the most appropriate and feasible ways

to analyze the soil and determine the type of foundation. This research deals with the importance of well executed drilling to determine the foundations of a residential building, a case study. Therefore, the beginning of a building will be followed and analyzed, starting with the drilling to its foundations. The objective is basically to determine the foundations of the project in question, through drilling, conceptualizing the types, both of drilling and of foundations, showing the equipment used and its evolution over time and concluding with the determination of the most viable foundations, both for safety and technical financial reasons.

**Keywords:** SPT Drilling; Rotational Drilling; Foundations.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje as empresas de construção civil não se preocupam apenas com as fundações da construção, ou seja, do empreendimento mais viável e rentável, mas com a mais segura. Diante disso, esse artigo vem para acompanhar e apresentar uma execução de sondagem tendo como referência um estudo de caso na cidade de Manaus, na Obra 187-2 Allegro, na Av. Torquato Tapajós, contratante Direcional Rubi Empreendimentos Imobiliários Ltda. O ensaio padrão será o SPT (*Standart Penetration Test*) e rotativa, com o objetivo de mostrar a resistência do solo a qual deverá suportar e definir as fundações mais adequadas e seguras.

O ensaio SPT é reconhecimento de solo mais executado no país. A sondagem a percussão é um procedimento geotécnico de campo capaz captar amostras de solos, isso quando associada ao ensaio de penetração dinâmico (STP), mede a resistência do solo ao longo da profundidade perfurada.

Ao se realizar uma sondagem pretende-se conhecer: o tipo de solo atravessado através da retirada de uma amostra deformada, a cada metro perfurado; a resistência oferecida pelo solo a cravação do amostrador padrão, a cada metro perfurado; e a posição do nível ou dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração (NBR 6484/2020).

Para definição das fundações seguras e econômicas, o reconhecimento do subsolo é fundamental. No país o custo que envolve a sondagem de reconhecimento não é muito alto em relação uma fundação mal definida. A sondagem trás as informações geotécnicas indispensáveis para definição do tipo e custo das fundações que serão utilizadas.

Os projetos para definição de fundações que envolvem a sondagem tomam como base ensaios de campo, cujas medidas permitem uma definição satisfatória do subsolo. Estas informações são necessárias em projetos de fundações, estabilidade de taludes,

estruturas de contenção, dimensionamento de pavimentos, infraestrutura hídricas, entre outros.

Ao longo deste artigo, será demonstrada a importância da definição da estrutura base de um empreendimento, dentro dessa importância será analisada a sondagem como principal ferramenta para:

- ✓ Definir por sondagem SPT o trecho em solo, bem como a sondagem rotativa o trecho em rocha;
- ✓ Identificar o tipo e a resistência do solo no local da obra, para definir a fundação mais apropriada para o empreendimento, coletar o material e lavá-lo ao laboratório para analisar como mesmo se comporta nas situações definidas pelas Normas da ABNT;
- ✓ Definir a fundação mais apropriada para o tipo de empreendimento, tomando a obra mais segura e econômica.

## 2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo, recorreu-se nas primeiras etapas do projeto à compilação bibliográfica relativa ao tema e ao levantamento de dados. O levantamento de dados consistiu na coleta de relatórios de ensaios SPT e rotativa realizados no local da obra em questão.

Realizaram-se vários furos de sondagem no terreno do empreendimento para a coleta de amostras de solo. Desta forma, a pesquisa é classificada com qualitativa com caráter exploratório pois tem com o intuito de determinar o tipo e resistência do solo, definindo o tipo das fundações que serão realizadas no empreendimento.

Em suma, trata-se de um estudo de caso que aborda como a sondagem de solo é indispensável em qualquer tipo de obra, pois fornece características precisas sobre o terreno.

## 3 SONDAGEM DE SOLO

### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Deve-se fazer sempre a execução de sondagens, no sentido de reconhecer o subsolo e escolher a fundação adequada, fazendo com isso, a redução de custo das fundações.

De acordo com Ribeiro (2018, apud GALVÃO *et al.*, 2019, p. 176), “é de extrema importância que o ensaio de sondagem SPT seja executado corretamente, visto que na

maioria das obras é o único ensaio geotécnico disponível. As sondagens representam em média, para obras de edifícios, menos de 1% do custo total da obra”.

Segundo Schnaid (2000), as sondagens representam, em média, apenas 0,2 a 0,5 % do custo total da obra.

De acordo com o autor, os requisitos técnicos a serem preenchidos pela sondagem do subsolo são os seguintes:

- ✓ Investigação preliminar: conhecer as principais características do terreno, definido a sua estratigrafia;
- ✓ Investigação complementar ou de projeto: esclarecer feições relevantes do subsolo e caracterizar as propriedades das camadas de solos mais importantes;
- ✓ Investigação para a fase de execução: visa confirmar as condições de projetos em áreas críticas da obra.

De acordo com Celestino e Diniz (1998) “sondagem tem a sua raiz etimológica na palavra francesa “*sondage*”, esta surgiu provavelmente no século XIV com o intuito de expressar o ato de, com recurso a uma sonda, investigar a profundidade da água e a natureza do fundo de um rio ou de um mar.

Entretanto, o termo sondagem, além do domínio marítimo, coexiste atualmente com aplicações nas áreas da geologia.

Portanto, as investigações geotécnicas são tão importantes para a obra como, por exemplo, o levantamento topográfico. Sem conhecer o solo, grandes erros podem ser cometidos, levando uma obra à falência. Para melhor conhecer o solo, existem um amplo conceito de sondagens e ensaios, que devem ser escolhidos e utilizados conforme a situação da obra e do terreno.

O método consiste em uma escavação com pequeno diâmetro e profundidade reduzida por meio de um dispositivo de baixa a média resistência para perfuração de solo, podendo ser efetuada de forma mecânica ou manual, sendo este último o mais adotado. Os trados manuais são geralmente usados até profundidades de cerca de 6 metros e em solos pouco consistentes. (NBR 9603/2015).

A sondagem à trado é um método de investigação do solo que utiliza apenas como instrumento o trado, que é um tipo amostrador de solo constituído por lâminas cortantes, e que podem ser espiraladas (trado helicoidal ou espiralado), ou convexas (trado concha ou cavadeira). Introduzido o trado na superfície e submetendo-se manualmente à movimentos circulares continuo as lâminas cortantes vão escavando o solo e coletando no interior do amostrador as amostras deformadas de metro em metro para caracterização

geológica e detecção de nível d'água, não sendo possível através do mesmo a obtenção dos índices de resistências dos solos amostrados.

Segundo Nilsson (2003), com SPT, faz se também ensaios de infiltração para medir a permeabilidade. É possível, sob condições ideais, conseguir penetrar mais que 40 m com SPT, ignorando os efeitos de desvio, (não há controle nenhuma do SPT sobre o desvio).

A limitação por golpes é determinada quando se obter penetração menor que 5 cm em 10 golpes consecutivos. A SPT pode ser equipada com torquímetro, mede-se a resistência de atrito contra a parte do amostrador (diâmetro 50,8 mm) cravada no solo.

A sondagem rotativa faz-se uso de um conjunto motomecanizado, que se compõe por um martelo cilíndrico que foi projetado para obter amostras de materiais rochosos em formas cilíndricas através da perfuração.

Compreende-se que a sondagem rotativa é um processo de investigação realizada, na qual busca perfurar um determinado terreno através de um movimento de rotação, e ela também permite o avanço da investigação do subsolo quando, se tem um de alta resistência, rochas e matacões, por fim, ela permite o avanço da investigação do solo, quando se tem ou encontra um solo com a resistência muito grande até o alcance da rocha. (Galvão *et al.* 2019, p. 173).

Segundo o Manual de Sondagens (DELATIM, 2013), os equipamentos principais são: tripé, sonda rotativa, bomba d'água, hastes, barriletes, coroas, luvas alargadoras (calibradores), tubos de revestimento, e demais acessórios e ferramentas necessárias à execução de sondagens rotativas.

Para que a execução da sondagem tenha precisão, é preciso que a locação dos furos seja feita por um profissional da área de topografia, pois o mesmo obterá informações como cotas e coordenadas indicando a localização exata da perfuração. É recomendado também que o terreno esteja limpo, quando a sondagem for ser executada, para que não haja obstáculos e a sonda possa ser apoiada no solo com tranquilidade, a fim de reduzir as vibrações do equipamento.

### 3.2 EXECUÇÃO DA SONDAGEM

Segundo Velloso e Lopes (1996), "a sondagem é realizada contando o número de golpes necessários à cravação de parte de um amostrador no solo realizada pela queda livre de um martelo de massa e altura de queda padronizadas". A resistência à penetração dinâmica no solo medida é denominada S.P.T.

Desta forma, em cada metro faz-se, inicialmente, a abertura do furo com um comprimento de 55 cm, e o restante dos 45cm para a realização do ensaio de penetração, as fases de ensaio e de amostragem são realizadas simultaneamente, utilizando um tripé, um martelo de 65 kg, uma haste e o amostrador.

### 3.3 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

De acordo com a NBR 6484/2020, o amostrador é cravado 45cm no solo, sendo anotado o número de golpes necessários à penetração de cada 15 cm. O índice de Resistência à Penetração é determinado através do número de golpes do peso padrão, caindo de uma altura de 75 cm, considerando-se o número necessário à penetração dos últimos 30 cm do amostrador. Conhecido como S.P.T.

### 3.4 PERFIL DE SONDAGEM

Os dados obtidos em uma investigação do subsolo são normalmente apresentados na forma de um perfil para cada furo de sondagem.

A posição das sondagens é amarrada topograficamente e apresentada numa planta de locação como também o nível da boca do furo que é amarrado a uma referência de nível RN bem definido.

No perfil do subsolo as resistências à penetração são indicadas por números à esquerda da vertical da sondagem, nas respectivas cotas. A posição do nível d'água - NA - também é indicada, bem como a data inicial e final de sua medição (GODOY, 1971).

A Tabela 1 apresenta correlações empíricas, que permite uma estimativa da compactidade das areias e das consistências das argilas, a partir da resistência à penetração medida nas sondagens (GODOY, 1971).

Tabela 1 – Compactidade das areias e consistência das argilas “in situ”

<b>COMPACIDADES E CONSISTÊNCIAS SEGUNDO A RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO - SPT</b>		
<b>SOLO</b>	<b>DENOMINAÇÃO</b>	<b>Nº DE GOLPES</b>
Compacidades de areias e siltes arenosos	Fofa	≤ 4
	Pouco Compacta	5 - 8
	Med. Compacta	9 - 18
	Compacta	19 - 41
	Muito Compacta	> 41
Consistência de argilas e siltes argilosos	Muito Mole	< 2
	Mole	2 - 5
	Média	6 - 10
	Rija	11 - 19
	Dura	> 19

Fonte: Godoy (1971).

Os pontos de sondagem devem ser criteriosamente distribuídos na área em estudo, e devem ter profundidade que inclua todas as camadas do subsolo que possam influir, significativamente, no comportamento da fundação.

No caso de fundações para edifícios, o número mínimo de pontos de sondagens a realizar é função da área a ser construída (Tabela 2).

Tabela 2 – Número mínimo de pontos em função da área construída

ÁREA CONSTRUIDA	Nº DE SONDAgens
200 m <sup>2</sup> até 1.200 m <sup>2</sup>	1 sondagem para cada 200 m <sup>2</sup>
de 1.200 m <sup>2</sup> até 2.400 m <sup>2</sup>	1 sondagem para cada 400 m que exceder a 1.200 m <sup>2</sup>
> de 2.400 m <sup>2</sup>	Será fixada a critério, dependendo do plano de construção

Fonte: NBR 8036/1983.

## 4 ESTUDO DE CASO

Obra denominada 182-2 Allegro, localizada na Avenida Torquato Tapajós – Colônia Terra Nova - Manaus/AM.

### 4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

#### 4.1.1 Sondagem a percussão manual, segundo a ABNT - NBR-6484/2020, com as seguintes características

- Perfil estratigráfico de cada furo efetuado, caracterizando as camadas atravessadas e suas profundidades e os diversos níveis de água encontrados, com a indicação das respectivas pressões;
- Perfil geológico da área sondada;
- Diagramas de penetração do amostrador/profundidade de cada furo;
- Estimativas das taxas de admissão do subsolo;
- Sugestão sobre o tipo de Fundação;
- Quantitativo de furos: 04 (quatro);
- Profundidade de cada furo: 20,00 metros.

#### 4.1.2 Sondagem mista a percussão manual e rotativa

- Sondagem a percussão manual SPT, segundo a ABNT - NBR-6484/2001;
- Sondagem rotativa diâmetro NX (com utilização de coroas diamantadas);
- Quantitativo de furos: 04 (quatro);
- Avanço estimado de cada furo em rocha: 2,0 m com coleta de amostras em todos os horizontes por barrilete tipo duplo móvel a partir do impenetrável.

### 4.1.3 Equipamentos

- Sonda a percussão manual, com trado concha  $\varnothing$  4", trépano de lavagem de 2", moto bomba" Honda" de 5,5 HP, tubos de revestimento de 3", hastes de penetração de 1" e amostrador tipo SPT com 1.3/8" de diâmetro interno.
- Sonda rotativa "Mach 920", com tubos de revestimento de 2,1/2", hastes de penetração AW, barrilete duplo móvel e coroas diamantadas em diâmetro NX.

### 4.1.4 Locação e Quantitativos de Furos.

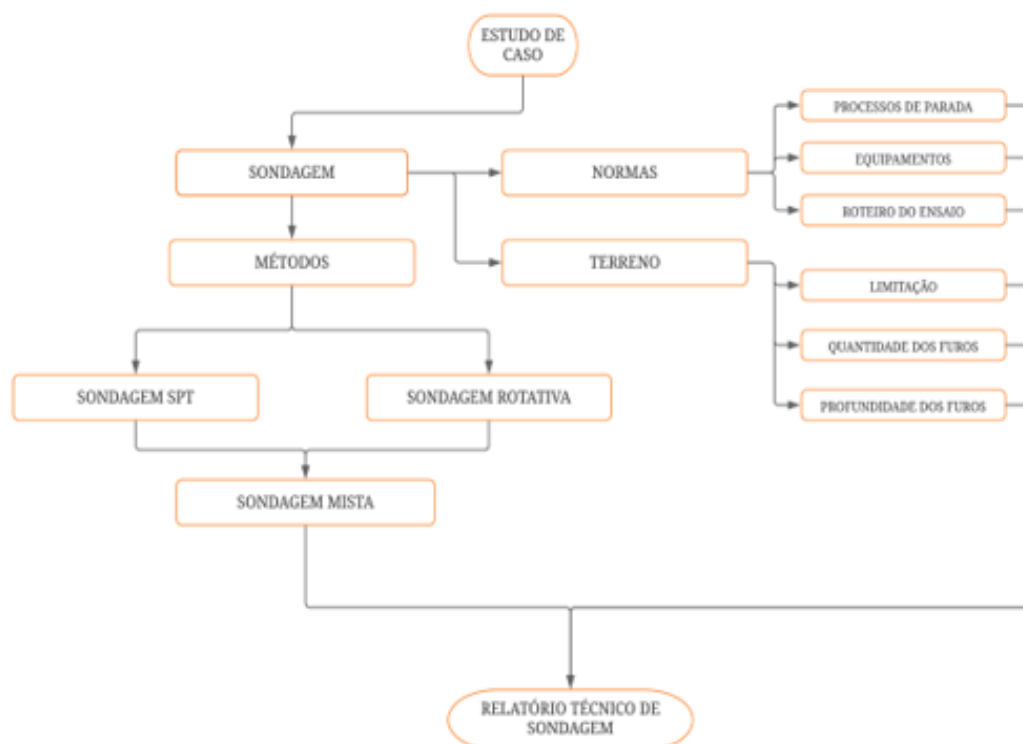
- A locação e o quantitativo de furos de sondagem foram estabelecidos pela Contratante.

### 4.1.5 Amostragem

- As amostras das sondagens a percussão manual foram coletadas a intervalos nunca superiores a 1,00 m com resistência a 45 cm de um peso de bater de 65 kg caindo de uma altura de 75 cm, contando-se o número de golpes para a penetração do barrilete amostrador.
- As amostras das sondagens rotativas foram coletadas em todos os horizontes impenetráveis a percussão manual por barrilete duplo móvel.

No fluxograma a seguir, apresentam-se os processos para a concepção do estudo de caso

Figura 1 – Fluxograma dos processos (Autor, 2021)





## 5 RESULTADOS

Através da análise dos perfis de sondagem SPT se consegue classificar o solo nas seguintes unidades geotécnicas: 1- argila arenosa/pouco arenosa; 2 - areia média, fina e grossa argilosa/ pouco argilosa; 3 - arenito argiloso friável muito alterado; 4 - arenito argiloso consolidado. Com esses perfis de sondagem SPT, também foi possível determinar, além da sua estratigrafia, o NSPT máximo e o mínimo, as unidades geotécnicas características e o nível d'água (quando existente) presente.

Figura 2 – Sondagem em execução (Autor, 2021)



Com os resultados da experiência realizada com a amostra de solo coletada, foi obtido o perfil de geológico de umidade, a densidade real das partículas e a deformabilidade do solo, o que forneceu parâmetros necessários para efetuar a classificação do solo pelo método HRB (*Highway Research Board*) e pelo sistema unificado U.S.C.S. (*Unified Soil Classification System*).

Através da análise das unidades geotécnicas apresentadas nos perfis de sondagem para cada furo de sondagem possibilitou-se projetar perfis médios para a variável NSPT bem como a classificação geotécnica do solo em estudo.

Com esses resultados, foi possível classificar o solo do local, quanto as suas unidades geotécnicas e sua estratigrafia e rápida absorção de água nas camadas iniciais de solo (os primeiros 2,5 m), de acordo com o perfil de umidade, evidenciando uma elevada permeabilidade do solo.

Com a execução da sondagem rotativa, pode-se analisar a espessura do arenito encontrado no terreno. Supõe-se que esse arenito seja de pequena proporção, uma vez que

a sondagem rotativa perfurou entre 1,41 m e 1,94 m e ultrapassou o mesmo. O contratante então determinou o fim da sondagem e que suas fundações se apoiariam nessa rocha.

Figura 3 – SPR 01 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 3.1 – SPR 01-2 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 4 – SPR 02 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 4.1 – SPR 02-2 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 5 – SPR 03 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 5.1 – SPR 04-2 (Eduardo T.de Barros, 2021)



Figura 6 – SPR 03 (Eduardo T. de Barros, 2021)



Figura 6.1 – SPR 04-2 (Eduardo T.de Barros, 2021)



Figura 7 - Relatório Técnico de Sondagem (Eduardo T. de Barros, 2021)

**E.B. GEOTECNIA E CONSULTORIA**  
EDUARDO T. DE BARROS

---

**RELATÓRIO TÉCNICO**

Contratante: DIRECIONAL RUBI EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.  
Obra: ALEGRO 187 -2.  
Objetivo: Reconhecimento do subsolo.  
Método: Sondagem mista a percussão manual e rotativa.

**1. ESPECIFICAÇÕES**

**1.1. Equipamento**

- Sonda a percussão manual, com trado concha e 4", triângulo de lavagem de 2", moto-bomba "Honda" de 5,5 HP, tubos de revestimento de 3", hastes de penetração de 1" e amostrador tipo SPT com 1.318" de diâmetro interno.
- Sonda rotativa "Mach 920", com tubos de revestimento de 3", hastes de penetração AW, barrilete duplo móvel e corças diamantadas em diâmetro NX.

**1.2. Locação e Quantitativo de Furos**

- A locação e o quantitativo de furos de sondagem foram estabelecidos pela Contratante.

**1.3. Amostragem**

- As amostras das sondagens a percussão manual foram coletadas a intervalos nunca superiores a 1,00 m com resistência a 45 cm de um peso de bater de 65 kg caindo de uma altura de 75 cm, contando-se o número de golpes para a penetração do barrilete amostrador.
- As amostras das sondagens rotativas foram coletadas em todos os horizontes impenetráveis a percussão manual por barrilete duplo móvel.

**2. CONCLUSÃO**

2.1. A área prospectada, Obra 187-2 (Alegro) Av. Torquato Tapajé - Manaus/AM, contendo aterro superficial 0,50 m (SP-01) a 3,50 m (SP-04) é constituída por solos argilo arenosos de consistência mole a média e areno argilosos de compactidade pouco compacta sobrejacentes aos estratos de arenitos argilosos encontrados às profundidades de 6,70 m (SPR-04) a 8,60 m (SPR-01). O nível d'água do subsolo ocorre no intervalo de 1,85 m a 2,55 m.

**SONDAGEM SPR-01 BLOCO 47.**

- Arenito argiloso frível muito alterado no topo da estratificação com 0,30 m de espessura. No intervalo de 8,90 m a 10,30 m ocorre arenito argiloso litificado/consolidado, RQD de 62% (regular). Subjacente à camada rochosa ocorrem areias argilosas pouco compactas a compactas.

**SONDAGEM SPR-02 BLOCO 48.**

- Sedimento frível no topo da estratificação (0,30 m). Entre 7,90 m e 9,84 m de profundidade, arenito argiloso litificado/consolidado com RQD 100% (excelente). Subjacentes à rocha ocorrem areias argilosas pouco compactas a medianamente compactas.

- continua -

Geólogo Resp. EDUARDO TELLES DE BARROS - CREA nº 5.137-D - 4ª Região

**E.B. GEOTECNIA E CONSULTORIA**  
EDUARDO T. DE BARROS

---

**RELATÓRIO TÉCNICO**

- continuação -

**SONDAGEM SPR-03 BLOCO 45.**

- Camada rochosa de arenito argiloso consolidado com RQD 95% no intervalo de 7,90 m a 9,31 m de profundidade. Subjacente à rocha ocorrem areias argilosas pouco compactas a medianamente compactas.

**SONDAGEM SPR-04 BLOCO 46.**

- Estrato rochoso de arenito argiloso consolidado com RQD 95% no intervalo de 6,70 m a 7,88 m de profundidade. Subjacente à rocha ocorrem areias argilosas pouco compactas a medianamente compactas.

2.2. Os diagramas resistência X profundidade indicam os seguintes valores estimativos para as taxas de admissão do subsolo:

TAXAS DE ADMISSÃO DO SUBSOLO (Kg/Cm <sup>2</sup> )						
PROFUND. (m)	NÚMERO DOS F U R O S					
	SPR-01	SPR-02	SPR-03	SPR-04	XXXXX	
1,0	1,5	1,2	0,7	0,8		
2,0	0,7	1,5	0,5	0,7		
3,0	0,5	1,0	0,8	0,6		
4,0	1,2	0,7	1,0	1,0		
5,0	0,8	0,5	1,0	0,5		
6,0	1,0	1,0	1,0	0,7		
7,0	1,0	0,8	0,8	--		
8,0	0,8	--	--	0,8		
9,0	--	--	--	1,0		
10,0	--	1,3	1,2	0,8		
11,0	1,2	1,0	1,3	1,2		
12,0	1,3	1,0	1,2	1,2		
13,0	1,3	1,3	1,5	1,0		
14,0	1,0	1,0	1,3	1,0		
15,0	1,3	1,0	1,3	1,2		
16,0	1,2	1,0	1,3	1,0		
17,0	1,3	1,0	1,0	1,2		
18,0	1,0	1,2	1,2	1,2		
19,0	1,3	1,5	1,3	1,0		
20,0	1,0	1,2	1,3	1,2		

- continua -

Geólogo Resp. EDUARDO TELLES DE BARROS - CREA nº 5.137-D - 4ª Região

**E.B. GEOTECNIA E CONSULTORIA**  
EDUARDO T. DE BARROS

---

**RELATÓRIO TÉCNICO**

- continuação -

**2. CONCLUSÃO**

2.3. Em atendimento às características geomecânicas do subsolo, onde a investigação geotécnica constatou estrato rochoso litificado/consolidado (vide perfis estratigráficos), sugerimos analisar a adoção de Estacas tipo Raiz com emprego de martelo de fundo.

Manaus, 15 de setembro de 2021.

Geólogo Resp. EDUARDO TELLES DE BARROS - CREA nº 5.137-D - 4ª Região

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da Engenharia Civil, para qualquer tipo de obra, a sondagem SPT ou até mesmo a sondagem rotativa, as que executamos nesse estudo de caso, são um instrumento de grande importância para determinação das fundações do empreendimento, sempre dentro dos padrões e normas vigentes no país, buscando segurança, qualidade e economia.

As fundações são o início da obra e devem ser feitas de forma segura e adequada ao tipo do empreendimento. Daí surge a importância da sondagem, pois ela vem para fazer esse estudo e determinar o tipo e densidade do solo. O isso foi mostrado de forma consistente, que a sondagem é o melhor instrumento de verificação do solo que auxilia na escolha das fundações.

Assim, surgem os tipos de sondagem mais usados na determinação das fundações, alguns empregos nesse estudo de caso e outros empregados em outras grandes construções.

Ao mesmo tempo, considera-se também que a sondagem pode assumir um papel de relevância nesse contexto, ao conduzir uma obra, no seu início, na determinação do tipo das fundações que é de muita responsabilidade para o empreendimento.

A sondagem conseguiu de forma satisfatória determinar sim o tipo e compacidade do solo no local da obra, onde a parte de engenharia da contratante, especificamente com os engenheiros e calculistas de posse do relatório e as fichas de sondagem, puderam determinar as suas fundações, sempre buscando a segurança e menor custo.

Entretanto, voltando ao estudo de caso, a área prospectada, contendo parcialmente aterro superficial de 0,50 m a 3,50 m, é constituída por solos argilo arenosos de consistência mole a média e areno argilosos de compacidade pouco compacta, sobrejacentes aos estratos de arenito argiloso litificado encontrado às profundidades de 6,70 m a 8,60 m. O sedimento rochoso impenetrável a percussão manual ocorre muito alterado no topo da estratificação e com grau de alteração em rocha pouco fragmentada a rocha quase sã, RDQ da ordem de 62% a 100%.

Os diagramas resistência X profundidade indicam os valores estimativos para as taxas de admissão do subsolo, em atendimento às características geomecânicas do subsolo, foi sugerido analisar para infraestrutura as alternativas de fundações em estacas tipo Raiz com emprego de martelo de fundo.



## REFERÊNCIAS

- CAPUTO, H. P. **Mecânica dos Solos**. Vol. I e II. São Paulo: ABMS/ABEF, 1996.
- CELESTINO, T. B.; DINIZ, N. C. **Geologia da Engenharia**. São Paulo: Editor Antônio Manuel dos Santos Oliveira, 1998.
- DELATIM, Ivan José. **Manual de Sondagens**. 5. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013.
- GALVÃO, Bianca Borba et al. Importância da sondagem SPT na construção civil: tipos de sondagens, seus métodos e utilidades. **Pesquisa e ação**, Mogi das Cruzes, v. 5, n. 2, jun. 2019.
- GODOY, M. C. T. F. **Solo e Sondagens**. São Paulo: Atlas, 1971.
- NBR - 14724/2020. **Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação**. ANBT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Novembro de 2020.
- NBR - 6484/2020. **Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Outubro de 2020.
- NBR - 9603/2015. **Sondagem a trado – Procedimento**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Dezembro de 2015.
- NBR - 8036/1983. **Programação de sondagens de simples reconhecimento**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Junho de 1983.
- NILSSON, T. **Sondagens e Ensaio**. (2003). Disponível em: [www.nilsson.com.br](http://www.nilsson.com.br). Acessado em 19 de set. de 2021.
- SCHNAID, F. **Considerações sobre o uso do ensaio SPT na engenharia de fundações**. Jornadas Sudamericanas de Ingenieria Estructural, Montevideo, 2000.
- VELLOSO, D. A.; LOPES, F. R. **Fundações**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. p 290, 1996.

