

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">1/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

REV.	DATA	POR	EMIÇÃO	APROV.	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
0	17/03/15	A.A. M	B	H.S.V	Para conhecimento

<p>Esta é a folha-rosto deste documento. Uma breve descrição de cada revisão do documento deverá constar nesta folha-rosto. O número da última revisão do documento constará do cabeçalho desta e das demais folhas deste documento.</p>		
<p align="center">TE - TIPO DE EMISSÃO</p>		
(A) PRELIMINAR	(E) PARA CONSTRUÇÃO	H.S.V – Hermínio Virgínio – Engº- Civil
(B) PARA APROVAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	A.A.M – Allan Matos - Geologia
(C) PARA CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	
(D) PARA COTAÇÃO	(H) CANCELADO	

		PROJETO RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO	
RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO		Nº DE contrato 6006/ 2014	FOLHA 2/11
		NUMERO DE CONTROLE CLC: SSO – 02/2015	REV. 00

ÍNDICE

1.0 APRESENTAÇÃO.....	3
2.0 NATUREZA DOS SERVIÇOS EXECUTADOS.....	3
2.1 QUADRO DE SONDAGEM PERCUSSÃO EXECUTADAS	
3.0 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO.....	5
4.0 METODOLOGIA PARA SONDAGEM Á PERCUSSÃO E ENSAIO DE SPT.....	5
4.1 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PARALIZAÇÃO	
4.2 LISTA DE EQUIPAMENTOS PARA SONDAGEM Á PERCUSSÃO	
5.0 NÍVEL D'ÁGUA (N.A.).....	8
6.0 ACONDICIONAMENTO E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	9
7.0 REFERÊNCIAS.....	9
8.0 ANEXOS	
8.1 ANEXO PERFIL INDIVIDUAL DAS SONDAGENS SPT.	

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">3/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

1.0 APRESENTAÇÃO

Atendendo à vossa solicitação, apresentamos neste relatório os resultados de reconhecimento do subsolo, executado no **MUNICÍPIO DE CAMPINAS – SP SOLICITADA PELA SANASA CAMPINAS**.

As sondagens foram executadas de acordo com as Normas Técnicas da ABGE e os resultados são apresentados em forma de perfis individuais.

Executaram-se, ainda, a leitura do nível d'água no terreno, bem como o ensaio S.P.T., (*Standard Penetration Test*), o qual é realizado de metro em metro durante a perfuração do solo.

2.0 Natureza dos Serviços Executados

Para a investigação de subsuperfície foram executadas **15** sondagens à percussão totalizando (161,93 metros SPT).

No quadro a seguir são resumidos os resultados encontrados.

		PROJETO RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO	
RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO		Nº DE contrato 6006/ 2014	FOLHA 4/11
		NUMERO DE CONTROLE CLC: SSO – 02/2015	REV. 00

2.1 QUADRO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO EXECUTADAS

LOCAL	FURO	PROFUNDIDADE (M)
TANQUE DE CONTATO E-T-A 1 e 2	SP 01	13,45
	SP 02	15,30
	SP 03	14,45
	SP 04	15,45
	TOTAL PERFURADO Σ=	58,65
INTECEPTO DE OSGOTO J-D SUL AMÉRICA	SP 01A	4,15
	SP 01B	3,38
	SP 02	9,30
	SP 03	8,45
	SP 04	9,45
	SP 05	8,45
	SP 06	6,45
	TOTAL PERFURADO Σ=	49,63
PARQUE UNIVERSITÁRIO PUC	SP 01	14,30
	SP 02	12,45
	SP 03	13,45
	SP 04	13,45
	TOTAL PERFURADO Σ=	53,65
TOTAL PERFURADO		Σ= 161,93

3.0 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Declaramos ter obedecido as normas Brasileiras conforme as metodologias apresentadas no quadro a seguir:

METODOLOGIA	DESIGNAÇÃO
NBR-13441	ROCHAS E SOLOS/SIMBOLOGIA
NBR-6502	ROCHAS E SOLOS/TERMINOLOGIA

		PROJETO RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO	
RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO		Nº DE contrato 6006/ 2014	FOLHA 5/11
		NUMERO DE CONTROLE CLC: SSO – 02/2015	REV. 00

NBR-6484	SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT
NBR-8036	PROGRAMAÇÃO DE SONDAJENS DE SIMPLES RECONHECIMENTO DE SOLO PARA FUNDAÇÕES DE
BOLETIM 3/1999- ABGE	MANUAL DE SONDAGEM

4.0 METODOLOGIA PARA SONDAGEM Á PERCUSSÃO E ENSAIO SPT

A sondagem a percussão é um método para a investigação de solos em que a perfuração é feita através de trado ou de lavagem, sendo utilizada para a obtenção de amostras de solo, medida de índice de resistência à penetração e execução de vários ensaios *in situ*.

Para a investigação do subsolo foram executados **15** furos de sondagem a percussão, com ensaio S.P.T. (*Standart Penetration Test*) de metro em metro.

As sondagens foram realizadas utilizando-se o amostrador GRANDE SPT 2" e identificadas pelas letras SP, seguidas de números indicativos em ordem crescente.

O ensaio S.P.T. consiste na cravação de um amostrador padrão (barrilete) por um peso de 65 kg caindo de uma altura de 75 cm. Anota-se a cada metro de profundidade o número de golpes necessários para cravar o amostrador 45 cm no terreno em três etapas de 15 cm. Os resultados são apresentados em gráfico numericamente e consistem na soma do número de golpes necessários para cravação dos primeiros 30 cm e dos 30 cm finais.

O número de golpes fornece um índice de consistência (solos coesivos) ou de compacidade (solos não coesivos) do maciço terroso.

Após cada rotina de cravação do amostrador (barrilete) é retirada e obtida uma amostra amolgada dos solos que é classificada segundo sua gênese, consistência, cor, etc.

4.1. PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PARALIZAÇÃO

De acordo com a NBR 6484 Item 6.4, foram seguidas as orientações quanto ao processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios penetrométricos, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, uma das seguintes condições:

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">6/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

a) quando, em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador-padrão;

b) quando, em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador-padrão; e

c) quando, em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador-padrão.

A paralização das sondagens SPT foram seguida conforme em 6.4.1 da NBR 6484, das cargas a serem transmitidas às fundações e da natureza do subsolo, “admite-se a paralisação da sondagem em solos de menor resistência, desde que haja uma justificativa geotécnica ou solicitação do cliente”.

Quando forem atingidas as condições descritas em 6.3.12 NBR 6484, e após a retirada da composição com o amostrador, deve em seguida ser executado o ensaio de avanço da perfuração por circulação de água.

O ensaio de avanço da perfuração por circulação de água consiste no emprego do procedimento descrito em 6.2.5 NBR 6484.

O ensaio deve ter duração de 30 min, devendo-se anotar os avanços do trépano obtidos em cada período de 10 min.

A sondagem deve ser dada por encerrada quando, no ensaio de avanço da perfuração por circulação de água, forem obtidos avanços inferiores a 50 mm em cada período de 10 min ou quando, após a realização de quatro ensaios consecutivos, não for alcançada a profundidade de execução do SPT.

Quando da ocorrência destes casos, constar no relatório a designação de impenetrabilidade ao trépano de lavagem.

4.2. LISTA DE EQUIPAMENTOS PARA SONDAGEM Á PERCUSSÃO

Compõe-se dos seguintes:

a) torre com roldana;

b) tubos de revestimento;

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">7/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

- c) composição de perfuração ou cravação;
- d) trado-concha ou cavadeira;
- e) trado helicoidal;
- f) trépano de lavagem;
- g) amostrador-padrão;
- h) cabeças de bateria;
- i) martelo padronizado para a cravação do amostrador;
- j) baldinho para esgotar o furo;
- k) medidor de nível-d'água;
- l) metro de balcão;
- m) recipientes para amostras;
- n) bomba d'água centrífuga motorizada;
- o) caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação; e
- p) ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem.

5.0 NÍVEL D'ÁGUA (N.A.)

A determinação do posicionamento da água em subsuperfície é de grande importância nos projetos geotécnicos. Sua medida se faz quando se atinge o nível d'água durante a execução de uma sondagem, e, para se constatar sua estabilização, é também realizada outra leitura, 24 horas após a primeira.

Ocorrem, às vezes, variações entre o nível d'água anotado durante a realização das sondagens e o nível d'água efetivamente encontrado durante a execução da obra, podendo acarretar em alterações no projeto inicial. Os principais fatores que podem influir nas discrepâncias surgidas entre os níveis d'água das sondagens e os de execução das obras são:

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">8/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

- O diâmetro dos furos de sondagem: este diâmetro não é grande e sua pequena superfície de drenagem fornece pouca vazão;
- Permeabilidade dos materiais: quando as camadas do solo apresentam baixa permeabilidade, o tempo de 24 horas usado para a medição do nível d'água pode não ser suficiente para a estabilização.
- Estação do ano: Durante a época de chuvas o nível d'água é geralmente mais elevado quando comparado à época de estiagem.
- Presença de obras nas proximidades do furo: a presença de obras nas imediações do local sondado, principalmente as escavações, pode ocasionar alterações na dinâmica subsuperficial do terreno. As mudanças podem ser: alteração do fluxo subterrâneo e/ou rebaixamento ou elevação do lençol freático.
- Equilíbrio Hidrostático: a distribuição das camadas do solo e seus índices de permeabilidade podem provocar semi artesianismo, com a elevação do nível d'água durante o trabalho de escavação. Ou seja, a água se eleva durante a abertura do furo, em virtude do equilíbrio hidrostático, e se mantém em equilíbrio com o aquífero local.

Em resumo, se não for encontrada água subterrânea dentro dos limites das sondagens, nem sempre será possível a execução de tubulões a céu aberto no solo em apreço. A viabilidade da adoção de tubulões dependerá da perfuração preliminar de poços experimentais.

6.0 ACONDICIONAMENTO E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras coletadas a cada metro, de cada sondagem são devidamente identificadas (conforme mostrado na foto ao lado). Todas estão guardadas e estarão à disposição da Contratante no

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">9/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

laboratório central da empresa,
localizado na Rua São Paulo, nº 1422,
Bairro de Lourdes, em BH.



As amostras ficarão disponíveis por um período de 60 dias a contar do recebimento deste relatório e serão descartadas ao final.

7.0 REFERÊNCIAS

- NBR 6484 Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio.
- NBR 13441 – Rochas e Solos.
- NBR 6502 – Rochas e Solos/Terminologia.
- NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações.
- BOLETIM 3/1999 - ABGE –Manual de sondagem

		PROJETO RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO	
RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO		Nº DE contrato 6006/ 2014	FOLHA 10/11
		NUMERO DE CONTROLE CLC: SSO – 02/2015	REV. 00

Equipe técnica:

-- Allan Matos – Geologia – CREA/MG – 185004/D
- Hermínio Siqueira - Engº Civil. - CREA/MG 31.007/D

Responsável técnico:

DSoares Empreendimentos e Construções Eireli
Hermínio Siqueira Virgínio
CREA/MG 31.007/D

Belo Horizonte 17 de Março de 2015

		<p align="center">PROJETO</p> <p align="center">RECONHECIMENTO DE RESISTÊNCIA DO SOLO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE FUNDAÇÃO</p>	
<p align="center">RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO</p>		<p>Nº DE contrato</p> <p align="center">6006/ 2014</p>	<p>FOLHA</p> <p align="center">11/11</p>
		<p>NUMERO DE CONTROLE CLC:</p> <p align="center">SSO – 02/2015</p>	<p>REV.</p> <p align="center">00</p>

ANEXO 8.1

PERFIL DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO