



IDENTIFICAÇÃO  
**AGS-BR Diretriz SP02/2018**

REVISÃO:  
**R0**

EMISSÃO:  
**DEZ/2018**

FOLHA:  
**1 de 13**

## DIRETRIZ TÉCNICA

IDENTIFICAÇÃO: **AGS-BR Diretriz 02/2018**

TÍTULO: **SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP) – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.**

### REFERÊNCIAS:

A presente Diretriz deve ser complementada, no que não for conflitante, com:

- ABGE (2013). Manual de Sondagens. Boletim 3, 5ª Edição, São Paulo, SP.
- ABGE (2013). Diretrizes para Classificação de Sondagens – 1ª Tentativa. São Paulo, SP.
- ABGE (2012). Glossário de Termos Técnicos de Geologia de Engenharia e Ambiental, .2ª edição, São Paulo, SP.
- ABNT / NBR 6484 (2001). Solo – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. Método de Ensaio. Rio de Janeiro, RJ.

### OBSERVAÇÕES:

Este documento é parte integrante das Diretrizes da AGS – BR para realizar investigações geológico-geotécnicas através de sondagens a percussão e contempla:

AGS-BR: Diretriz SP 01. Sondagens a percussão (SP) – Programação dos Serviços

AGS-BR: Diretriz SP 02. Sondagens a percussão (SP) – Execução dos Serviços

AGS-BR: Diretriz SP 03. Sondagens a percussão (SP) – Descrição e Classificação das Amostras

AGS-BR: Diretriz SP 04. Sondagens a percussão (SP) – Entrega dos Resultados

REVISÃO:	DATA:	DISCRIMINAÇÃO:
R0	DEZ/2018	Emissão Inicial

**ÍNDICE**

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. EQUIPAMENTOS E CAPACITAÇÃO TÉCNICA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. EXECUÇÃO DE SONDAgens .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 NOME DO SONDADOR .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 NOME DO SUPERVISOR .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3 DATA DE INICIO E FIM .....</b>	<b>4</b>
<b>3.4 CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.5 PROFUNDIDADE EXECUTADA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.6 OBSERVAÇÃO DE CAMPO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.7 FOTOS DA EXECUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
 <b>ANEXO A – MODELO DE TABELA DE EXECUÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO.....</b>	 <b>12</b>

## 1. OBJETIVO

Definir os critérios básicos que orientam a **Execução dos Serviços de Sondagens a Percussão (SP)** e apresentar as recomendações e os procedimentos mínimos a serem obedecidos durante a execução das sondagens.

## 2. EQUIPAMENTOS E CAPACITAÇÃO TÉCNICA

O Executor deve fornecer os equipamentos necessários a execução da sondagem até a profundidade programada, em perfeitas condições de uso e de acordo com o especificado pela Projetista. O avanço da sondagem, diâmetros do furo, uso de trados concha e espiral, cravação de revestimento, coleta e acondicionamento das amostras, passagem da perfuração a trado para o método de lavagem com trépano e demais procedimentos, em especial os que se referem ao ensaio SPT e à anotação sobre o nível d'água (NA), devem ser convenientemente especificados pela Projetista. No caso de falta ou omissão na especificação sugere-se obedecer às regras dadas pela ABGE (2013) - Manual de Sondagens, Boletim 3, 5ª Edição, São Paulo, SP e a Norma ABNT/NBR 6484 (2001) – Solo – Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio.

O Cliente (Empreendedor) e a Projetista devem estar conscientes da correta consideração de suas especificações em relação ao Contrato com a empresa Executora: especificações que façam determinadas exigências, como leitura do NA após 24 horas do término do furo, significam preços diferenciados daqueles em que tal exigência não seja necessária.

Os equipamentos para a realização do ensaio SPT, em especial o amostrador, o martelo de 65 kg e as hastes devem estar em perfeitas condições de uso e de acordo com as especificações padronizadas do ensaio, sendo vetado o uso de bico de amostrador com rachaduras e desgastes, hastes tortas e outras irregularidades que prejudiquem a amostragem e o resultado a ser obtido.

A equipe executora, em especial o sondador responsável, deve possuir capacitação técnica e ética comprovada na realização dos serviços. Essa equipe deve ser supervisionada por profissional da Executora que detenha habilitação e formação adequada no campo das investigações geológico – geotécnicas.

O conhecimento adequado das Referências citadas na página inicial desta Diretriz e a comprovação de serviços anteriores podem ser utilizados para atestar a capacitação da equipe executora (sondador principalmente) e do profissional supervisor.

### **3. EXECUÇÃO DE SONDAGENS**

Essa Diretriz Técnica preconiza que durante a execução das sondagens a percussão sejam realizados obrigatoriamente um conjunto de registros, ainda pouco praticado no país, e que não faz parte da bibliografia ou esta possui circulação restrita. São registros que reúnem exigências executivas e realiza fiscalização à distância, de maneira a garantir a transparência do processo executivo e também possibilitar, a qualquer momento, a rastreabilidade dos dados de cada equipe de sondagem e assim evitar fraudes e irregularidades.

A Empresa Executora deve encaminhar para a Projetista (e para o Empreendedor, caso o Contrato assim o defina), os seguintes conjuntos de informações, em formato Excel ou similar: (i) registro fotográfico dos procedimentos de execução de cada sondagem organizados por pasta (Figuras 1 a 6); (ii) Boletim de Campo de cada sondagem (Figura 7) ; e (iii) Tabela de Execução de Sondagem a Percussão (Anexo A), elaborada a partir do Boletim de Campo.

Os itens a seguir detalham os procedimentos executivos e registros a serem considerados.

#### **3.1 NOME DO SONDADOR**

Deve-se indicar o nome do Sondador no Boletim de Campo (Figura 7) e na Tabela de Execução de Sondagens a Percussão (Anexo A). Destacamos que a Empresa Executora deverá mobilizar profissional capacitado e devidamente treinado, que possa cumprir com os rigorosos critérios executivos e éticos dessa Diretriz Técnica.

#### **3.2 NOME DO SUPERVISOR**

Deve-se indicar o nome do Supervisor no Boletim de Campo (Figura 7) e na Tabela de Execução de Sondagens a Percussão (Anexo A), responsável pelo acompanhamento da campanha de sondagem e interpretação e descrição geológico-geotécnica. Destacamos que a Empresa Executora deverá mobilizar profissional supervisor habilitado e devidamente capacitado, que possa cumprir com os rigorosos critérios executivos e éticos dessa Diretriz Técnica.

#### **3.3 DATA DE INICIO E FIM**

Para cada sondagem deve-se indicar no Boletim de Campo e na Tabela de Execução de Sondagens a Percussão a data de início da perfuração e, após a conclusão, a data de término da sondagem.

### 3.4 CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO

A Empresa Executora deverá informar, na Tabela de Execução de Sondagens a Percussão, se o critério de paralisação requerido pela Projetista, no momento da Programação dos Serviços (AGS – BR: Diretriz SP 01), foi atingido (Sim) ou não (Não). A finalidade deste campo é de possibilitar a rápida identificação das sondagens que não atingiram o critério de paralisação e que, por essa particularidade, demandam especial atenção por parte da Projetista e uma rápida análise para identificar a possível necessidade de empregar um segundo método de investigação, como exemplo, a mobilização de sonda rotativa para prosseguir a perfuração em um horizonte caracterizado como impenetrável à lavagem por tempo, com uso de trépano.

### 3.5 PROFUNDIDADE EXECUTADA

A Executora deve indicar no Boletim de Campo e na Tabela de Execução de Sondagens a Percussão a profundidade final, obtida em cada uma das sondagens executadas.

### 3.6 OBSERVAÇÃO DE CAMPO

As Observações de Campo podem ser feitas pelo Sondador no Boletim de Campo e resumidas pelo Supervisor da empresa Executora na Tabela apresentada no Anexo A.

Para o local da sondagem ou em suas proximidades há interesse no registro de informações de natureza geológicas e geotécnicas, como solo exposto, presença de linhas de seixos, afloramentos de rocha, matacões, escorregamentos de encostas, surgência de água etc., feições que também podem ser documentadas com fotos.

### 3.7 FOTOS DA EXECUÇÃO

A Empresa Executora deve incorporar procedimentos de gestão e de gerenciamento das equipes em campo de forma a garantir transparência e permitir a rastreabilidade dos resultados do serviço executado. Com a finalidade de garantir transparência e rastreabilidade, essa Diretriz Técnica, determina a **obrigatoriedade** de uma sequência de registros fotográficos, de responsabilidade exclusiva do Sondador responsável pela execução da sondagem.

Além da sequência de fotos são sugeridos dois procedimentos que contribuem para identificação de irregularidades e fraudes: (i) monitoramento em tempo real das operações de campo; (ii) aquisição digital de dados em campo e sua transmissão em tempo real (*on line*) à sede da Empresa Executora.

O registro fotográfico deve ser feito simultaneamente (*pari passu*) à execução da sondagem, conforme sugerido a seguir:

**ETAPA 1 – COORDENADAS DA SONDAGEM**

Para confirmar se a sondagem foi executada nas coordenadas programadas pela Projetista, o Sondador deve, antes de iniciar o serviço, realizar o registro fotográfico do Piquete Topográfico, instalado por empresa de topografia.

Sugere-se também, de maneira complementar, que seja realizada uma foto do GPS de mão (modelo Garmin ou similar) na opção de visualização “satélite” onde o equipamento apresenta as coordenadas locais.

É importante ressaltar que as sondagens devem ser executadas no local de instalação do piquete e que o aparelho de GPS, pelas suas conhecidas limitações de precisão, deve ser utilizado apenas como equipamento auxiliar para localização dos piquetes topográficos.



Figura 1. Piquete topográfico.



Figura 2. GPS de mão na tela “satélite”.

**ETAPA 2 – LOCAL E ENTORNO DA SONDAGEM**

Para confirmar o local da sondagem e possibilitar a visualização do entorno o Sondador deve, antes de iniciar o serviço, realizar o registro fotográfico de quatro tomadas em relação ao piquete (360°), de preferência rumos Norte, Sul, Leste e Oeste.

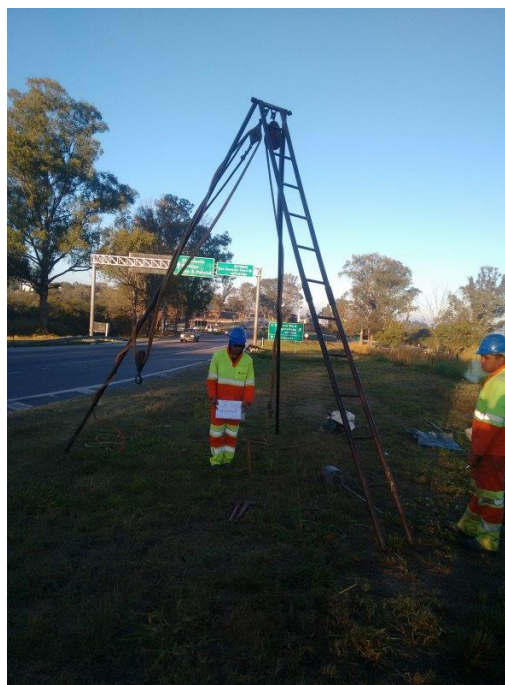
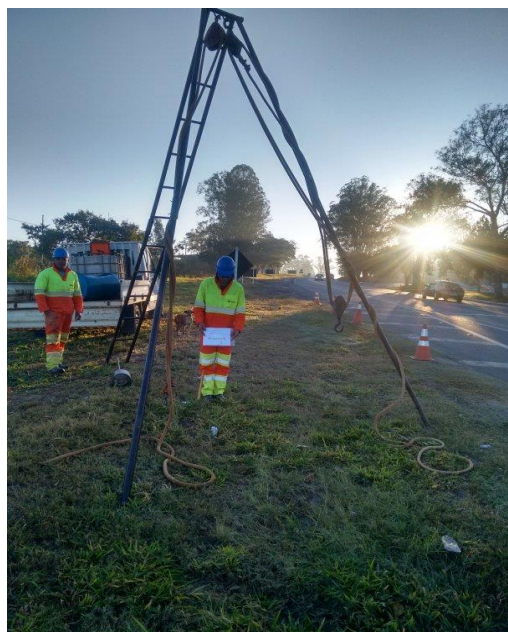


Foto 3. Quatro direções em relação a posição do piquete (360 graus).

### ETAPA 3 – AMOSTRAGEM E ENSAIO SPT

Para garantir a transparência do processo executivo e o arquivamento digital das fotos obtidas durante a execução do ensaio SPT, o Sondador deve realizar o registro fotográfico das amostras juntas ao amostrador aberto e ao bico do mesmo, a cada metro ensaiado. A Empresa Executora deverá encaminhar ao Cliente (Projetista e ou Empreendedor) todas as fotos, devidamente identificadas pela numeração da sondagem e em sequência de profundidade, em arquivo (pasta) com o nome da Obra e Local.



Figura 4. Ilustração do registro fotográfico das amostras e dos amostradores a cada metro ensaiado.

Destaca-se que: (i) na foto individual, de cada metro ensaiado, o amostrador deve estar aberto e com o bico voltado para cima (Figura 5); (ii) antes do registro fotográfico o Sondador deve incluir ao lado do amostrador uma etiqueta com a identificação da sondagem, uma segunda etiqueta com o número da amostra (profundidade do ensaio) e uma terceira etiqueta com as anotações do resultado do ensaio SPT (número de golpes para os três estágios de 15 cm cada).





Figura 5. Foto que registra o amostrador aberto e as etiquetas com identificação sondagem, número da amostra (profundidade) e resultado do ensaio SPT.

#### ETAPA 4 – SONDAGEM CONCLUÍDA: NÍVEL D'ÁGUA E FECHAMENTO DO FURO

Ao concluir a sondagem, dois procedimentos são realizados: (i) a medida do NA estabilizado ou a descrição “furo seco”; e (ii) o tamponamento cuidadoso do furo com solo (ou com calda de cimento e areia, caso assim especificado). A recomendação usual que permite caracterizar o NA estabilizado é realizar a sua medição no mínimo a 24 horas após o término do furo. Entretanto, a depender do tipo de Obra e do especificado pela Projetista, o tempo de espera para as medidas da profundidade do NA podem ser flexibilizados e feitos logo após o término do furo, e depois em intervalos de minutos ou de algumas horas. Todas as anotações correspondentes ao tempo decorrido desde o término do furo e profundidade do NA correspondente devem ser cuidadosamente anotadas no Boletim de Campo.

Após as medidas do NA o Sondador deve fotografar o furo tamponado/fechado, garantindo segurança a pedestres e animais e evitando possível interferência do aquífero com a obra. Na foto deve estar visível o piquete topográfico com a identificação da sondagem.



Figura 6. Registro fotográfico do furo fechado.

**ETAPA 5 – BOLETIM DE CAMPO**

O Sondador deve realizar o registro fotográfico do Boletim de Campo assim que concluir a sondagem. Caso haja a necessidade de realizar deslocamentos, o croqui do deslocamento também deverá ser fotografado. No Boletim de Campo deve constar o nome e a assinatura (ou visto) do Sondador responsável pela execução, de modo a configurar a responsabilidade pelas informações ali contidas.

BOLETIM DE CAMPO PARA SONDAÇÃO A PERCUSSÃO EM SOLO									
SONDAÇÃO Nº: <b>SP PS-001</b>		TIPO DE AMORTECIMENTO: <b>SPT</b>		CLIENTE:		CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE SOLO (TEXTURA COM OBSERVAÇÃO):			
CONTRATO Nº: <b>1356-17</b>		LOCAL: <b>Rondal - SP</b>		DATA DE TERMO: <b>28/06/2017</b> HORA: <b>9,40</b>					
OBRA: <b>Rodovia - SP 333</b>		LOCAL: <b>Rondal - SP</b>		DATA DE TERMO: <b>28/06/2017</b> HORA: <b>9,40</b>					
SONDADOR: <b>JOSE AMARAL RODRIGUES</b>		ASSINATURA: <b>JOSE AMARAL RODRIGUES</b>							
PROFUNDIDADE (m)	TIPO AMOSTRA	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)
0,00	TR	0,00							
0,20	TC	0,20							
1,00	TC	1,00	0						
1,50	PE	1,50	1	30	15	15			
2,00	TC	2,00	2	15	15	15			
2,45	PE	2,45	3	15	15	15			
3,00	TC	3,00	4	15	15	15			
3,45	PE	3,45	5	15	15	15			
4,00	TC	4,00	6	15	15	15			
4,45	PE	4,45	7	15	15	15			
5,00	TC	5,00	8	15	15	15			
5,45	PE	5,45	9	15	15	15			
6,00	TC	6,00	10	15	15	15			
6,45	PE	6,45	11	15	15	15			
7,00	TC	7,00	12	15	15	15			
7,45	PE	7,45	13	15	15	15			
8,00	TC	8,00							
8,45	PE	8,45							
9,00	TC	9,00							
9,45	PE	9,45							
10,00	TC	10,00							
10,45	PE	10,45							
11,00	TC	11,00							
11,45	PE	11,45							
12,00	TC	12,00							
12,45	PE	12,45							
13,00	TC	13,00							
13,45	PE	13,45							

*Obs: amostra de solo*  
*amostra de solo*  
*amostra de solo*

BOLETIM DE CAMPO PARA SONDAÇÃO A PERCUSSÃO EM SOLO									
SONDAÇÃO Nº: <b>SP PS-001</b>		TIPO DE AMORTECIMENTO: <b>SPT</b>		CLIENTE:		CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE SOLO (TEXTURA COM OBSERVAÇÃO):			
CONTRATO Nº: <b>1356-17</b>		LOCAL: <b>Rondal - SP</b>		DATA DE TERMO: <b>28/06/2017</b> HORA: <b>9,40</b>					
OBRA: <b>Rodovia - SP 333</b>		LOCAL: <b>Rondal - SP</b>		DATA DE TERMO: <b>28/06/2017</b> HORA: <b>9,40</b>					
SONDADOR: <b>JOSE AMARAL RODRIGUES</b>		ASSINATURA: <b>JOSE AMARAL RODRIGUES</b>							
PROFUNDIDADE (m)	TIPO AMOSTRA	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)	TEMPO (s)
1,40	LV	1,40	14	15	15	15			
1,80	PE	1,80	15	15	15	15			
1,95	LV	1,95	15	15	15	15			
16,00	LV	16,00	16	15	15	15			
16,40	PE	16,40	17	15	15	15			
17,00	LV	17,00	17	15	15	15			
18,00	LV	18,00	18	15	15	15			
18,20	PE	18,20	18	15	15	15			

*Obs: amostra de solo*  
*amostra de solo*  
*amostra de solo*

Figura 7. Foto do Boletim de Campo, de responsabilidade do Sondador.



*IDENTIFICAÇÃO:*  
**AGS-BR Diretriz SP02/2018**

*REVISÃO:*  
**R0**

*EMISSÃO:*  
**DEZ/2018**

*FOLHA:*  
**12 de 13**

## **ANEXO A – MODELO DE TABELA DE EXECUÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO.**

**TABELA DE EXECUÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO**Obra: Contorno Rodoviário – BR30 Local: Viaduto N2

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM	NOME DO SONDADOR	NOME DO SUPERVISOR	DATA DE INICIO	DATA DE FIM	CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO, OBTIDO?	PROFUNDIDADE EXECUTADA (m)	OBSERVAÇÃO DE CAMPO	FOTOS DA EXECUÇÃO (INFORMAR O NOME DA PASTA E/OU ARQUIVO)
SP-10	Carlos Augusto	José Antônio	02/10/2018	04/10/2018	Sim	12.4	Vide Boletim de Campo	Arquivo TecSoil 37/2017