



IDENTIFICAÇÃO
AGS-BR Diretriz SP01/2018

REVISÃO:
R0

EMISSÃO:
DEZ/2018

FOLHA:
1 de 10

DIRETRIZ TÉCNICA

IDENTIFICAÇÃO: **AGS-BR Diretriz SP 01/2018**

TÍTULO: **SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP) – PROGRAMAÇÃO 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:
RO	DEZ/2018	Emissão Inicial

ÍNDICE

GLOSSÁRIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO	3
1. OBJETIVO	4
2. DEFINIÇÃO.....	4
3. PROGRAMAÇÃO DE SONDAgens.....	4
3.1 CLIENTE, PROJETISTA E EXECUTORA	4
3.2 OBRA E LOCAL.....	4
3.3 IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM	5
3.4 CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO	6
3.5 COORDENADAS E COTA	7
3.6 LATITUDE E LONGITUDE	8
3.7 LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA.....	8
ANEXO A – MODELO DE TABELA DE PROGRAMAÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO	9

GLOSSÁRIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

Investigações e ensaios: correspondem aos procedimentos e técnicas de campo e laboratório de pleno conhecimento do meio técnico do país, visando obtenção de informações do meio físico de interesse ao projeto e construção de obra civil, mineira ou de controle ambiental. Investigações geológicas, geotécnicas e geoambientais correspondem a (i) levantamento de superfície (mapeamentos e inspeções de campo, principalmente, antecedidos por pesquisa bibliográfica e estudo de imagens); e, (ii) de sub superfície, do tipo direta e semi direta (poços e trincheiras, sondagens mecânicas a trado, percussão, rotativas e mistas, principalmente) e indireta (levantamentos geofísicos). Os ensaios são de dois tipos: (i) *in situ*, quando realizados nos furos das sondagens ou em amostras no campo; (ii) em laboratório, quando realizados nas amostras coletadas em instalações apropriadas para tanto. Os levantamentos geofísicos principais são: métodos elétricos, sísmicos, potenciais, perfilagens em furos de sondagens, batimetria e sonografia, estes dois últimos direcionados às áreas submersas.

Modelo geológico – geotécnico: as investigações e os ensaios são consolidados em uma modelo (com apoio de imagens bi ou tridimensionais) que sintetiza para cada fase do projeto (viabilidade, projeto básico, projeto executivo) os principais tipos de materiais e horizontes encontrados e seus respectivos parâmetros físicos e mecânicos (do maciço e das descontinuidades) de interesse ao projeto, obtidos de ensaios ou estimados com base na expertise profissional e na bibliografia. **Modelo geomecânico, modelo geológico e modelo fenomenológico** são denominações também utilizadas, este último mais comum em estudos de subsidências do terreno e geoambientais.

Boletim de campo: uma ou mais páginas, escrita ou digital, preenchida pelo sondador onde ele descreve, sob sua responsabilidade, todos os procedimentos executivos realizados em campo, inclusive como se deu a paralização do furo. Faz parte, como anexo do Boletim de Campo, a documentação fotográfica.

Perfil de sondagem ou log: página com formato padronizado -- cujo modelo e critérios de preenchimento devem ser previamente combinados entre a Projetista e o Executor da Sondagem -- que apresenta os resultados de cada sondagem. As informações geológico-geotécnicas apresentadas no perfil devem ser consideradas pontuais e representativas das condições do local onde a sondagem foi realizada.

NSPT: número de golpes para os últimos 30 cm de penetração do amostrador no ensaio padronizado Standard Penetration Test, desenvolvido por Terzaghi e Peck. O NSPT é correlacionável às condições de escavação e capacidade de suporte dos terrenos.

Fonte:

- ABGE (2012). Glossário de Termos Técnicos de Geologia de Engenharia e Ambiental. 2ª Edição, São Paulo, SP.

- ABGE (2018). Geologia de Engenharia e Ambiental. Ed. Antonio Manoel dos Santos Oliveira e João Jerônimo Monticelli. Vários autores. Volumes 1, 2 e 3. São Paulo, SP

1. OBJETIVO

Definir os critérios básicos que orientam a **Programação dos Serviços de Sondagens a Percussão (SP)**, indicando as informações necessárias e os parâmetros mínimos a serem fornecidos para as empresas de sondagem, antes da mobilização das equipes, com o intuito de minimizar dúvidas executivas e assegurar que o processo executivo transcorra de maneira adequada.

2. DEFINIÇÃO

Programação de Sondagens é a etapa sob responsabilidade do Projetista e envolve, antes da mobilização das equipes, a definição dos critérios e dos parâmetros executivos a serem adotados na execução das sondagens.

3. PROGRAMAÇÃO DE SONDAgens

É importante ressaltar que o sucesso da campanha de sondagens a percussão e o adequado desenvolvimento das suas demais etapas, conforme conceituadas nas Diretrizes AGS-BR 02, 03 e 04 (página 1), dependem diretamente da Programação.

A Programação de Sondagens deve ser encaminhada para a Empresa Executora em formato de tabela (Excel ou similar) contendo, no mínimo, todas as informações indicadas nos itens a seguir. Recomenda-se que, além da tabela, seja enviada a Empresa Executora de sondagem uma planta de locação, em formato PDF, pois esta permite complementar as informações e esclarecer eventuais dúvidas. Uma sugestão de Tabela de Programação de Sondagem a Percussão está apresentada no Anexo A.

3.1 CLIENTE, PROJETISTA E EXECUTORA

Na campanha a ser realizada para cada sondagem, deve-se indicar na tabela de programação: o nome do Cliente (Empresa Contratante), da empresa Projetista e da empresa Executora. A finalidade de incluir esses dados na tabela de programação de sondagens é para possibilitar a elaboração do Boletim de Campo e do Perfil da Sondagem (log) contendo a completa identificação das empresas envolvidas e assim garantir transparência dos envolvidos no processo.

3.2 OBRA E LOCAL

Para cada sondagem a Projetista deve indicar na tabela de programação os dados referentes ao serviço que será executado: *Obra* e *Local*. Essas informações serão utilizadas pela Empresa Executora para elaborar o cabeçalho do Boletim e Perfil (log) e orientar a execução das sondagens e a interpretação e apresentação dos resultados. Com base na identificação da Obra e do Local é possível fazer uma

estimativa das condições geológico - geotécnicas esperadas no sítio objeto das investigações, de fundamental importância ao futuro modelo geológico – geotécnico.

O campo *Obra* deve conter a informação sobre a finalidade da sondagem. O campo *Local* deve conter a informação, bem detalhada, sobre o sítio da Obra. A seguir são dados alguns exemplos

Exemplos:

Obra: Projeto de Duplicação de Rodovia

Local: Rodovia Anhanguera (SP-330) - km 011,60 ao km 012,00

Obra: Projeto da Ferrovia do Sol

Local: Aterro do km 102,60

Obra: Edifício Comercial

Local: Avenida Paulista, nº 1106 – São Paulo/SP

Obra: Estação de Tratamento de Água

Local: Avenida Faria Lima, nº 1315 – São Paulo/SP

Obra: PCH Barreiras, Município de Correntes, BA

Local: Eixo da barragem de terra

Obra: Mina de Três Pontas

Local: Mato Dentro, Município de Bento Dias, MT

Obra: Depósito de Rejeito da Mina de Três Rios

Local: Siderúrgica do Norte, Município de Urucurá, AM

3.3 IDENTIFICAÇÃO DA SONDAAGEM

A *Sondagem a Percussão* é identificada pela sigla *SP*, seguida do número. Cada sondagem deve ser identificada com uma nomenclatura unívoca, ou seja, a Projetista deve, no momento da programação, se atentar para definir uma identificação numérica exclusiva para cada Obra e assim garantir que não ocorra repetição da nomenclatura de identificação na mesma Obra.

No caso de previsão de mais de uma campanha em uma mesma Obra, ou mesmo em locais diferentes de uma Obra, é conveniente separar a identificação com o uso de séries numéricas (0, 100, 200, 300...) ou, eventualmente, uma sigla que apoie a identificação. O uso de séries numéricas

é adequado e recomendado no caso de uma segunda ou mais campanhas em uma mesma Obra e Local, onde a Executora já foi mobilizada e se faz um aditivo contratual.

Exemplos:**Identificação:** SP 01**Identificação:** SP 101**Identificação:** SP- km 117 – 01**Identificação:** SP 01 BTME (*)**Identificação:** SP Torre 76 (*)**Identificação:** SP 01 Britador

(*) Siglas: BTME = barragem de terra da margem esquerda, Torre = número de Torre de Linha de Transmissão.

3.4 CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO

Cabe à Projetista definir e indicar (na tabela de programação) o critério de paralisação de cada sondagem ou grupo de sondagens de uma campanha, já que tal definição está subordinada a finalidade da sondagem. O critério de paralisação refere-se às regras que a Empresa Executora deve atender para interromper a amostragem e o ensaio SPT. Os critérios de paralisação da sondagem à percussão são, basicamente, de três tipos: (i) por atingir uma profundidade especificada, considerando ou não o número de golpes/penetração no ensaio SPT; (ii) por atingir o impenetrável a lavagem com trépano, e (iii) por atingir o impenetrável na contagem de determinado número de golpes/penetração no ensaio SPT. É importante que a Projetista forneça orientações a Executora sobre os procedimentos a serem tomados no caso de se atingir o impenetrável, pois a simples constatação deste fato pode não atender as necessidades de projeto. Tal procedimento reduz a necessidade de ligações telefônicas da Executora à Projetista e atrasos na execução da campanha de sondagens.

A ABGE, em seu Manual de Sondagens, e considerando obras civis como barragens (que demandam investigar todo o perfil de intemperismo), sugere um critério de impenetrável com base no ensaio SPT: a sondagem a percussão deve ser paralisada quando a penetração do amostrador Padrão for menor que 5 cm em 10 golpes, sem computar os 5 cm iniciais; ou quando o número de golpes for maior que 50 para 45 cm de penetração do amostrador.

No caso da Projetista especificar que o avanço na sondagem a percussão passe a ser feito pela lavagem por trépano ao se configurar o impenetrável ao trado ou em decorrência do número de golpes/penetração citada anteriormente, a ABGE recomenda que se interrompa a sondagem ao se obter avanços na lavagem com trépano inferiores a 5 cm por período, em três períodos consecutivos de 10 minutos. Outros critérios de paralisação podem ser encontrados em instruções de órgãos e entidades públicas, como o DER/SP,

que em sua Instrução de Serviços Geotécnicos IP-DE-G00/002, direcionada a projeto de fundações de Obras de Arte Especiais, especifica a paralização em função do NSPT (golpes/últimos 30cm) e da concepção prévia do projeto das fundações.

Exemplos usuais de critério de paralização de SP:

Critério A (ABGE): paralisar a sondagem quando a penetração do amostrador padrão for menor que 5 cm em 10 golpes, sem computar os 5 cm iniciais.

Critério B: Paralisar quando constatar 5 metros consecutivos com NSPT (golpes / 30 cm finais) maior que 40 golpes ou quando ultrapassar 10 metros consecutivos com NSPT maior que 30 golpes, ou antes se confirmado o impenetrável a lavagem por tempo.

Critério C: Paralisar quando constatar 3 metros consecutivos com NSPT maior que 15 golpes, ou antes se confirmado o impenetrável a lavagem por tempo.

Critério D: Profundidade mínima de 15 metros; após esta profundidade paralisar a sondagem quando for constatado 5 metros consecutivos com NSPT maior que 15 golpes, ou antes em quaisquer dos casos, se confirmado o impenetrável a lavagem por tempo.

3.5 COORDENADAS E COTA

Na Tabela de Programação de Sondagens, a projetista deve informar as coordenadas e a cota da “boca dos furos” de cada sondagem. Essas informações devem ser dadas em coordenadas arbitrárias ou globais e possuir precisão topográfica centimétrica. Observa-se que os dados informados neste campo da Tabela serão utilizados pela empresa Executora para elaborar os cabeçalhos do Boletim de Campo e do Perfil (log), portanto devem receber as devidas atenções nessa etapa de Programação, sob risco de erros nas fases seguintes, principalmente no uso dos resultados das sondagens pela Projetista.

A Projetista deve informar a Executora quando houver dúvida sobre a precisão topográfica (cota e coordenadas), para que se possam tomar medidas preventivas antes da Execução dos Serviços (Ver Diretriz AGS-BR: SP 02 – Sondagens a Percussão (SP) – Execução dos Serviços).

Exemplos:

Coordenadas: N = 270641,3430 E = 155387,7150 Cota: 822,739 m	Coordenadas: N = 7529684,83 E = 587750,61 Cota: 752,251 m	Coordenadas: N = 7557810.0190 E = 765259.1440 Cota: 449.379 m
---	--	--

3.6 LATITUDE E LONGITUDE

Para garantir um adequado armazenamento, que possibilite o georreferenciamento das campanhas de sondagem, a Projetista deve, neste campo da Tabela (Anexo A) informar a latitude e a longitude, em graus decimais e conforme o Datum WGS 84. Sugere-se que a empresa responsável pela locação topográfica encaminhe à Projetista, além das coordenadas e cotas, os pares de coordenadas globais de cada sondagem programada; e a Projetista, após a devida análise, reencaminhe os dados à Executora.

Exemplos:

Coordenadas: Latitude = - 22,320302 Longitude = - 50,10015	Coordenadas: Latitude = - 23,025667 Longitude = - 47,087639	Coordenadas: Latitude = - 23,06534 Longitude = - 46,837736
---	--	---

3.7 LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA

No momento que a Projetista enviar a Tabela de Programação de Sondagens (Anexo A) deve, também, informar a Executora se os piquetes topográficos já foram locados. A etapa de locação é indispensável e de fundamental importância para garantir a precisão executiva das sondagens, pois são os piquetes cravados no terreno que auxiliam o sondador responsável na identificação do local exato a ser investigado.



IDENTIFICAÇÃO
AGS-BR Diretriz SP01/2018

REVISÃO:
R0

EMISSÃO:
DEZ/2018

FOLHA:
9 de 10

ANEXO A – MODELO DE TABELA DE PROGRAMAÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO

TABELA DE PROGRAMAÇÃO DE SONDAgens A PERCUSSÃO (SP)


CLIENTE (CONTRATANTE)	PROJETISTA (EMPRESA)	EXECUTORA (EMPRESA)	OBRA	LOCAL	Identificação	CRITÉRIO DE PARALISAÇÃO	GEORREFERENCIAMENTO		COORDENADAS			
							LATITUDE	LONGITUDE	NORTE	LESTE	COTA (m)	
Exemplo:												
Eletros	Engetec	SoliGeo	Contorno Rodoviário – BR30	Viaduto N2	SP-10	Penetração do amostrador padrão for menor que 5 cm em 10 golpes, sem computar os 5 cm iniciais.	-21.9652	-47.8949	7568235.04	201065.92	455.50	