

A Qualidade dos Serviços de Sondagens Executados no Brasil

Geól Ivan José Delatim

1. Introdução

Desde quando foi introduzida a perfuração à seco pelo Eng. Odair Grillo, em 1939, então chefe da seção de Solos e Fundações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, deu-se início aos serviços de sondagens no Brasil. O caminho até a padronização levou 30 anos, portanto, podemos dizer que os procedimentos e métodos praticados a pelo menos 40 anos estão bastante consolidados no meio técnico brasileiro.

Esta óbvia constatação convoca o meio técnico a uma reflexão: Como está a qualidade dos serviços de sondagens praticados no mercado brasileiro?

O presente trabalho tem como objetivo principal fazer uma reflexão quanto a qualidade dos serviços de investigações executados no mercado brasileiro, mais especificamente as sondagens a percussão, rotativa e mista.

2. Avaliação dos Serviços de Sondagens - Processos

O fato de estar desenvolvendo atividades em empresa de projetos de barragens me permite o contato com um número significativo de empresas de sondagem de diversas partes do Brasil e, dessa forma, tenho observado que a qualidade dos serviços executados tem ficado aquém do preconizado por elas, que admitem estar executando seus serviços de acordo com as normas vigentes, mas ao receber o produto final observa-se que há uma não-conformidade reinante.

Podemos tentar entender as razões para justificar o injustificável. De meados da década de 80 até o final da década de 90 houve uma grande queda nos serviços de investigações no Brasil, reflexo, principalmente, da falta de investimentos em infraestrutura. Também ocorreu um grande enxugamento de empresas de projetos e prestadora de serviços e conseqüentemente perda de profissionais qualificados, incluindo aqui, geólogos, técnicos de geologia e geotecnia, encarregados de sondagens e sondadores.

Com a retomada do aquecimento no setor, na última década, as empresas de sondagem dizem estar fazendo o que podem para atender a demanda. Mesmo assim os investimentos em equipamentos e pessoal qualificado não acompanham o ritmo de trabalho imposto pelo mercado, seja pela própria escassez de equipamentos disponíveis para aquisição ou pela inexperiência das novas empresas que surgiram na empolgação do aquecimento do mercado.

No entanto, essa reclamação não é recente. O Eng. Moacyr Menezes no 3º SEFE (Seminário de Engenharia de Fundações Especiais e Geotecnia), realizado em São Paulo, em 1996, apresentou um trabalho o qual aborda o assunto em questão, ou seja, a falta de qualidade nos serviços de sondagens executados no Brasil, e já dizia há quinze anos que: "... nos últimos anos a qualidade dos serviços vinha caindo vertiginosamente...". Como conclusão apresentou ao meio técnico uma proposição com vinte e nove procedimentos para contratação de sondagens de simples reconhecimento. O que se observa é que a constatação feita por Menezes há mais

de uma década ainda persiste.

De maneira geral, pode-se dizer que o bom desempenho de uma campanha de campo deve passar por um processo que englobam:

equipamento adequado + pessoal treinado e qualificado + fiscalização.

Então o questionamento que fazemos é: O que fazer para reverter este processo e garantir excelência na qualidade dos serviços executados?

Alguns fatores podem ser apontados como responsáveis pela queda na qualidade dos serviços executados e conseqüentemente dos resultados apresentados:

- **Falta de equipamento adequado.**
- **Falta de pessoal qualificado,**
- **Falta de treinamento da equipe de campo,**
- **Falta de Fiscalização**

Sabemos que os serviços de sondagens, são executados por pessoal com baixo nível de escolaridade e sem treinamento adequado. A técnica de execução é repassada pelos próprios sondadores, normalmente para aquele ajudante que se mostra mais interessado e, como não há uma interface norma-prática, os procedimentos executivos vão sendo abreviados.

A qualificação do pessoal deve ser considerada prioridade e deve passar por um treinamento que compreende:

- Conhecimento das Normas e seus procedimentos; relação de equipamentos utilizados no processo executivo, incluindo seus nomes mais populares;
- Conhecimento dos Boletins de campo utilizados pela empresa, onde deverão ser anotados todos os dados de campo obtidos durante a execução da sondagem;
- Valorização do trabalho do profissional. Mostrar à equipe a importância do trabalho que estão executando, definindo o papel de cada profissional no processo.

As sondagens como são executadas, seguem procedimentos que estão na prática há pelo menos 50 anos. Se tomarmos como exemplo a sondagem à percussão, pela forma como é executada, podemos dizer que se trata de um processo artesanal. Sua versão mais moderna está no equipamento sobre um chassi de caminhão, cujo amostrador é cravado por um martelo mecânico acionado automaticamente, cujo uso é limitado pelas condições de acesso do local.

Os equipamentos utilizados nas sondagens rotativas também sofreram modestas modificações, mas o que mais se observa nas empresas são equipamentos antigos sendo utilizados a mais de 30 anos.

O trabalho da fiscalização tem por objetivo e responsabilidade garantir que os processos e procedimentos determinados pelas normas estão sendo obedecidos, entretanto, uma função atualmente inexistente. É de responsabilidade de quem contrata fiscalizar. ou seja, o cliente, que na impossibilidade técnica de fazê-lo deve providenciar alguém ou empresas especializadas para fazê-la.

Só para exemplificar, o que pensar sobre a seguinte situação?

Dois ajudantes puxam por uma corda um peso de 65Kg, segura à uma altura de 75cm e soltam (em queda livre). Repetem isso sucessivas vezes até que o amostrador penetre os 45cm no solo. O operador (sondador) ou mesmo um

outro ajudante, anota o número de golpes necessários para cravar o amostrador em cada estágio de 15 cm.

Pergunto:

- É possível confiar nesse levantamento de peso na altura correta por sucessivas vezes?
- Alguém que já assistiu a essa operação, já vira alguém da equipe anotando os golpes à medida em que vão sendo aplicados?
- Alguém de vocês já anotou esses golpes e depois foi conferir com o valor anotado no boletim de sondagem?

Outros fatores podem ser questionados quanto à execução das sondagens:

- A sondagem foi executada a seco até atingir o N.A.?
- Ao atingir o N.A. foi observada a sua estabilização (30 minutos, no mínimo, de acordo com a Norma)?
- Ao entrar com a lavagem é feito a circulação de água para eliminação do material solto durante o processo de alargamento do furo, até a próxima cota de ensaio?
- Ao descer o amostrador para o próximo ensaio, a composição desce livremente? Ou houve algum obstáculo que tenha dificultado a descida? (já presenciei sondador “ajudar” o amostrador atingir a cota de ensaio com a ajuda de um grifo)
- Após o ensaio do SPT, a amostra coletada foi devidamente identificada e acondicionada em lugar seguro?
- O sondador anota de forma legível e com precisão, todos os dados no boletim de campo? O sondador tem conhecimento de todas as informações contidas no boletim?
- Ao final da jornada de trabalho, é feito o esgotamento do furo com “baldinho”?
- Ao iniciar o dia de trabalho, foi anotado o NA, antes de qualquer procedimento de avanço da sondagem?

Em sondagens rotativas:

- O equipamento de perfuração e coleta de testemunho (barrilete) é adequado ao tipo de rocha que está sendo amostrada?
- Como é feito o controle da profundidade do furo?
- Como é feito o acondicionamento dos testemunhos nas caixas, estão identificadas? (O sondador ao retirar o testemunho do barrilete coloca-o em uma calha ou diretamente nas caixas?)
- A equipe sabe “ler” as vazões dos hidrômetros utilizados nos EPA? Os hidrômetros são aferidos antes do início de cada ensaio? E nos ensaios de infiltração, escrevem com clareza se a vazão é em cm, ml ou litro?
- O sondador sabe calcular a pressão máxima do EPA? Qual critério é passado para ele?

Uma vez concluída a sondagem:

- Quem executa a identificação das amostras? Geólogo, técnico de geologia, engenheiro ou estagiário?

- Qual o procedimento que a empresa adota para montagem dos perfis individuais (ou Logs)?
- Após a elaboração dos perfis individuais (ou Logs), os dados apresentados são conferidos com os resultados apresentados nos boletins de campo e com a planilha de classificação, antes de ser encaminhados para o cliente?
- O Relatório final, composto de texto e perfis, apresenta todos os dados preconizados nas Normas Brasileiras ou recomendada pela ABGE, em seu boletim N° 3?

Esses questionamentos são fundamentais para que possamos garantir uma boa qualidade nos serviços de sondagens.

O resultado final de uma campanha de investigação é apresentado na forma de um relatório, composto de texto explicativo com os processos utilizados e pelos perfis individuais, ou Logs como também são conhecidos. Atualmente, para a apresentação dos perfis individuais, há uma variedade de programas desenvolvidos somente para este fim. Além desses programas específicos, os Logs podem também serem gerados em outros aplicativos como o Autocad, Corel Draw, Excel e Word.

3. Avaliação de qualidade dos resultados apresentados por empresas de sondagem:

A avaliação da qualidade dos produtos apresentados pelas empresas de sondagem foi realizada com base na análise de 20 perfis individuais de sondagens, extraídos dos relatórios emitidos por 16 empresas de nove estados brasileiros, das regiões sul, sudeste, centro oeste e nordeste. Nestes 20 exemplos foram identificados pelo menos 10 formatações diferentes para a apresentação dos perfis individuais no tamanho A3 e 6 no tamanho A4.

A figura 1. apresenta uma planilha elaborada a partir dos dados que devem estar presente nos perfis individuais de sondagem e que constam na norma NBR 6484/2001 e o Boletim N° 3 da ABGE. Ao todo são 34 itens, cuja responsabilidade dos resultados está dividida entre a equipe de campo e o corpo técnico especializado da empresa:

- 44% dos dados apresentados são extraídos dos boletins de campo – de responsabilidade da equipe de campo (sondador e ajudantes).
- 41% dos dados são de responsabilidade do profissional qualificado para o serviço, que analisa as amostras e ensaios (geólogo ou técnico de geologia).
- 15% são de responsabilidade do gestor do contrato.

Dos 20 perfis de sondagem avaliados para este trabalho, constatou-se que:

- Em todos os perfis avaliados foi constatado não conformidade com as normas vigentes.
- Em média as empresas deixam de informar ao cliente 20% dos dados necessários a interpretação da sondagem.
- Pelo menos seis das empresas avaliadas, ou seja, 30%, apresentaram seus resultados, faltando entre 35% a 50% dos dados.
- Entre os dados mais omitidos estão:
 - Cota e coordenadas
 - Tabela e/ou leituras do NA

- Posição das amostras coletadas na sondagem a percussão.
- Ensaio de lavagem por tempo
- Indicação das profundidades das manobras (sondagem rotativa)
- Motivo da paralisação da sondagem.
- Identificação das anomalias apresentadas

Os problemas não se resumem apenas nos dados faltantes, podemos incluir aqui a falta de precisão, clareza e critério aos resultados de SPT, na classificação dos solos e rochas e nos resultados dos ensaios de permeabilidade.

A seguir abordaremos alguns aspectos que julgamos pertinentes a respeito dos dados omitidos bem como da responsabilidade de obtenção de cada dado.

1- Cotas e coordenadas:

Normalmente é de responsabilidade da contratante, que deve efetuar a locação no campo para a execução e depois a locação definitiva. A empreiteira deve entregar os perfis com a locação definitiva de campo, caso contrário, a sondagem perde sua função uma vez que não tem endereço certo.

2- Tabela de Leitura de NA:

Durante a execução de uma sondagem a leitura do NA é de extrema importância. Assim como verificar a ocorrência de “níveis empoleirados”, também denominado de lençol suspenso, muito comum na bacia sedimentar de São Paulo.

É muito comum nos perfis de sondagens rotativas e mistas, cuja execução demora por cerca de quatro dias em média, a apresentação de um único NA. Isto significa que não houve verificação diária do mesmo, conforme solicita a Norma.

Nos ensaios de infiltração e EPA, observa-se que há uma dificuldade por parte dos sondadores em saber qual N.A. deve ser adotado no ensaio. A Norma diz que ao iniciar os trabalhos, deve-se medir a profundidade do N.A. no furo, sendo assim é esta leitura que deverá ser utilizado em todos os ensaios executados naquele dia. Isto porque a utilização constante de água para o avanço da sondagem mascara a profundidade real do N.A.

A leitura do N.A. 24 horas após o término da sondagem, indicado pela Norma, não é obedecido por nenhuma empresa. Daí a necessidade de verificar sempre o primeiro N.A. encontrado.

3- Posição das amostras coletadas:

Na sondagem a percussão coleta-se uma amostra de solo a cada metro ensaiado. Pode ocorrer que o solo não seja recuperado, ou por não possuir coesão e ser muito fofo (caso das areias) ou muito resistente, sem penetração suficiente do amostrado. Nesses casos a Norma recomenda a coleta de “amostra lavada”, que nada mais é que o material que vem pela bica de lavagem.

Nos perfis individuais de sondagem a percussão (ou mista) a coleta de amostra a cada metro é apresentada de forma gráfica (quadrada ou circular), cuja posição no perfil deve estar em escala, ou seja, a figura representa o início e término da cravação do amostrador padrão e conseqüentemente o número da amostra coletada, ou seja, amostra nº 1, significa que foi a amostra retirada do amostrador para o trecho de 1,00 a 1,45m e assim sucessivamente.

A não recuperação da amostra deve ser representada por uma simbologia

gráfica específica que identifique a anomalia ocorrida no trecho. Que pode ser: “Não recuperada” ou “Amostra lavada”. Esta informação no boletim de campo é de responsabilidade do sondado e no perfil do pessoal técnico.

A maioria dos perfis atualmente no mercado não apresentam mais este dado, apresentam apenas o tipo litológico do trecho sem qualquer indicação do tipo de coleta executada.

4- Lavagem por tempo:

Este procedimento confere à sondagem a percussão impenetrabilidade ao processo, que pode ser entendido como possível “topo de rocha”. Lembrando que deve ser analisado com certo cuidado e restrição, dependendo do tipo litológico envolvido.

Deve ser executado sempre que a sondagem não atingir a profundidade solicitada pela programação. Nas sondagens mistas é fundamental para garantir com maior acerto o topo de rocha.

Difícilmente se encontrará nos perfis este ensaio. Na maioria das sondagens, quando os valores de SPT registram solos duros ou muito compactos, já entram direto com o processo rotativo e o que se verifica, muitas vezes, são trechos extensos de solos de alteração de rocha, sem medida de resistência e conseqüentemente sem coleta de amostra do trecho atravessado, que dificulta em muito a identificação do tipo de solo que está sendo atravessado.

5- Identificação das profundidades das manobras.

Atualmente a maioria dos perfis não apresenta esses dados. Como nem sempre são apresentados os boletins de campo, cabe recorrer ao trecho do perfil responsável pela apresentação da porcentagem de recuperação das amostras, mas quando um grande trecho tem, por exemplo, 100% de recuperação não tem como identificá-los. Outra forma é recorrer às fotos dos testemunhos de sondagens que nem sempre apresentam as manobras legíveis.

A falta da indicação da profundidade das manobras dificulta a identificação das profundidades de outros parâmetros importantes na interpretação da sondagem como o grau de alteração, coerência, fraturamento e RQD ou IQR, só para citar esses.

Esta falta de informação somada à falta de escala dos desenhos obriga-nos a recorrer a métodos geométricos, nem sempre confiáveis, para identificar as profundidades dos trechos mais críticos das sondagens.

6- Motivo de paralisação da sondagem:

Vamos imaginar que chegou a suas mãos somente o perfil da sondagem de uma determinada área em estudo, possivelmente o texto do relatório, fotos e etc, ficaram pelo caminho, em mesas de outros profissionais que já fizeram uso dele.

Verifica-se que não há uma indicação se quer sobre o motivo da paralisação da mesma. Algo do tipo: “paralisação da sondagem conforme solicitação do Cliente”, “paralisação da sondagem solicitada pela projetista”, “impenetrável a lavagem por tempo”, “Impenetrável ao amostrador padrão”, “paralisada devido a presença de galeria”, “paralisação devido a presença de matacão” etc.

É comum nos perfis a indicação “profundidade final = 19,60m”, que não significa nada, uma vez que na coluna de profundidades já existe esta informação. Dos 20 perfis analisados apenas dois apresentaram o motivo da paralisação da sondagem.

7- Identificação de anomalias observadas:

Durante a execução de uma sondagem podem ocorrer vários problemas que afetam diretamente a continuidade da investigação, ou alteram o processo de perfuração para garantir a continuidade da mesma. Dentre as ocorrências mais comuns podem-se destacar os seguintes:

- Quebra de equipamento e falta de peças de reposição (afeta o cronograma)
- Indicação do tipo de amostragem executada, quando essa não foi possível ser feita de acordo com a norma.
- Dificuldade ou impossibilidade de executar ensaios de SPT.
- Problemas ocorridos durante a execução de ensaios de infiltração e/ou ensaios de perda d'água – EPA.
- Quebra mecânica nos testemunhos de sondagem.
- Odor referente a possível contaminação do solo,
- Indicar os valores de SPT, cuja penetração tenha sido superior ou inferior aos 45 cm. Se são dos primeiros 15 cm iniciais do amostrador, ou referentes a penetração total do amostras.
- Perda de testemunho de rocha em trechos efetivamente são.

Enfim, deve-se informar qualquer problema que represente não conformidade e que seja relevante para interpretação dos resultados apresentados.

Outros aspectos ligados diretamente à apresentação dos resultados merecem ser comentados

8- Classificação/Identificação do material amostrado:

Este dado, presente nos perfis individuais, merece um comentário a parte, devido a diversidade e não conformidade que se apresentam.

A classificação táctil-visual apresentada nos perfis de sondagem, para o trecho em solo, nem sempre seguem os critérios estabelecidos pela Norma, que indica:

Granulometria + Compacidade / Consistência + cor

Não há uma uniformidade neste quesito, cada empresa adota uma forma de apresentar que, muitas vezes, em nada contribui para uma identificação e determinação de parâmetros geotécnicos para o trecho em estudo. Ou são sucintos demais, como “*solo argiloso, marrom*” ou prolixos demais, com “*AREIA MÉDIA E GROSSA, SILTOSA, ARGILOSA, DE COLORAÇÃO VARIEGADA, PREDOMINANDO TONALIDADE AMARELA (AMOSTRA LAVADA), MUITO COMPACTA. SEDIMENTO/SOLO RESIDUAL*” .

A classificação táctil-visual deve apresentar o comportamento do solo e não somente uma quantificação granulométrica.

Um outro agravante relacionado a descrição de testemunhos de sondagens é a falta de comprometimento das empresas de sondagem com o contexto geológico em que estão trabalhando, sendo que muitas vezes não há visita do geólogo da

empresa de sondagens ao local dos trabalhos e a descrição do testemunho ocorre no galpão da empresa. Este procedimento se reflete em descrições equivocadas a respeito da litologia e tipo de depósito inconsolidado, e que muitas vezes não representam coerência alguma com o contexto geológico em estudo.

9- Especificações técnicas, prazo para execução dos serviços e aceite do cliente:

As especificações técnicas – ETs – nem sempre são seguidas. É muito comum a equipe de campo não estar familiarizada com as solicitações impressas na ETs, emitidas pelas projetistas, o que acaba gerando trabalhos incompletos ou fora do estabelecido. Também a falta de comprometimento com o prazo estabelecido para a campanha, comprometendo o andamento do projeto. Ao término da campanha o empreiteiro emiti o relatório final para o cliente, que o recebe, certo de que todas os procedimentos e solicitações foram atendidas, mas ao analisá-lo observa-se que há não conformidade nos resultados.

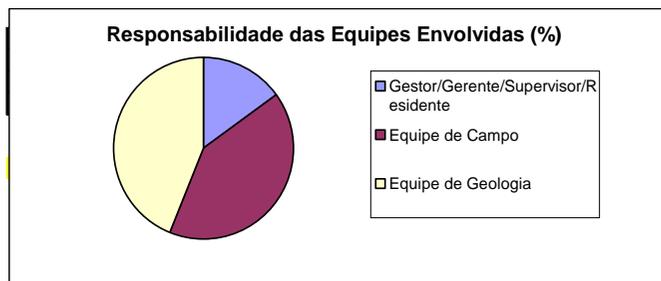
4. Conclusão

Diante do exposto acima concluímos que há muito que resgatar para que possamos atingir um nível satisfatório de qualidade aos serviços de sondagens. Por hora o que podemos dizer é que:

- O padrão de qualidade das sondagens tem demonstrado que está aquém do esperado e preconizado pelas Normas vigentes, ou seja, as Normas não estão sendo respeitadas.
- A queda no padrão de qualidade decorre de três fatores principais:
 - Falta de mão de obra qualificada – falta de treinamento
 - Falta de um controle de qualidade por parte de quem executa
 - Falta de fiscalização por parte de quem contrata os serviços.
- Há uma freqüente falta de comprometimento das empresas de sondagem com o contexto geológico do local onde estão sendo realizadas as investigações, refletindo em descrições equivocadas tanto dos solos quanto dos testemunhos de sondagem.
- A conseqüência óbvia de todos esses fatores é a não confiabilidade nos resultados e/ou nas informações fornecidas, redundando em ricos e/ou ônus para os projetos elaborados a partir dessas sondagens.

Figura1 - Avaliação dos Resultados Apresentados nos Perfis Individuais de Sondagens

Item	DADOS QUE DEVEM CONSTAR NOS PERFS DE SONDAgens	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Nome da Obra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Nome do Cliente	x	x	x	x	x	x	não	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Nome da Empresa Executora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Cota da boca do furo	x	x	x	x	x (não)	x (não)	x (não)	x	x (não)	x	x (não)	x	x	x	x	x (não)	x	x	x (não)	x (não)
5	Coordenadas, N e E	x	x	x	x	x (não)	x (não)	x (não)	x	x (não)	x	x	x	x	x	x	não	x	x	não	não
6	Número da Sondagem	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	Localização do furo	não	x	x	x	não	não	não	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	não	x	x
8	Identificação do Método Utilizado (Percussão, Rotativa, Mistas e etc)	não	não	não	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	não	não	x	não	x	x	x
9	Datas de Início e término	x	x	x	x	x	x	x	não	x	x	x	x	x	x	x	x	x	não	x	x
10	Total Perfurado - Profundidade Final do Sondagem.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	Tabela com leituras do NA	não	não	não	x	não	não	x	x	não	não	não	não	não	x (não)	x (não)	x	x	não	não	não
12	Indicação do NA no Perfil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x (não)	x	não	x	não	x	x
13	Indicação do NA quando não encontrado.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	não	-	-	-	não	-	x
14	Posição final do revestimento	x	x	x	x	x (não)	x (não)	não	não	x	x	não	x	x	não	x	x (não)	não	x	x	x
15	Posição das amostras colhidas, inclusive a indicação das amostras não recuperadas.	não	não	não	não	não	não	não	x	não	x	não	não	x	não	não	x	-	não	não	x
16	Classificação táctil-visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	Classificação geológica dos materiais (gênese)	x	x	x	não	x	x	x	x	x	x	não	não	x	não	-	não	-	não	não	x
18	Convenções gráficas dos solos, ou rochas, atravessados	x	x	x	x	x	x	x	x	não	x	x	x	x	x (não)	x	x	x	x	x	x
19	Resultados dos ensaios de penetração, com N° de golpes e avanço em centímetros, para cada 15cm de penetração	não	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x
20	Resultados dos ensaios de Lavagem Por Tempo, com intervalo ensaiado, avanço em centímetros e tempo de operação da peça de lavagem.	não	não	não	x	não	não	não	não	x	x	não	não	x	não	não	x (não)	-	não	não	x
21	Descrição sucinta dos materiais (descrição da rocha)	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
22	Indicação das profundidades das camadas atravessadas	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
23	Indicação das profundidades das manobras	não	não	não	não		x	x		x	não	x	não	não		não	não	não	não	não	x
24	Recuperação dos Testemunhos, em porcentagem, por namobra.	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
25	RQD ou IQR	x	x	x	x		x (não)	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
26	Gau de Alteração	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	não	x	x	x	
27	Grau de Coerência	x	x	x	x		não	x		x	x	x	x	x		x	não	x	x	x	
28	Grau de Fraturamento	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	não	x	x	x	
29	Resultados dos ensaios de perda d'água.	x	x	x	não		x	x		x	não	x	x	x		não	não	x	não	não	
30	Características das descontinuidades	x	x	x	x		não	não		x	x	x	x	x		x	não	x	x	não	
31	Parâmetros de classificação	x	x	x	não	não	não	não		x	x	x	x	x	não	não	não	x	x	não	
32	Motivo de paralização da sondagem	não	não	não	não	não	não	não		não	x	não	não	não	não	não	não	não	não	não	
33	Identificação das anomalias observadas.	não	não	não	não	não	não	não	não	x	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	x
34	Identificação do geólogo que executou a classificação, com nome, número do registro do órgão de fiscalização profissional e assinatura.	x	x	x	x	x	x	não		x	x (não)	x	x	x	x	x	não	x(não)	não	x	x
Dados não apresentados nos perfis (%)		26	21	21	21	42	50	35	19	18	12	14	21	12	50	26	47	17	35	32	14



LEGENDA:

- X Dado e informação, apresentados no perfil.
- X (não) Dado apresentado no perfil. Informação não fornecida.
- não Dado e informação não apresentados no perfil.