



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20264729157**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**LORENA DE FIGUEIREDO NASCIMENTO**

Título profissional: **GEÓLOGA**

RNP: **1415011095**

Registro: **MG0000199210D MG**

Empresa contratada: **CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS ZURIQUE LTDA**

Registro Nacional: **47810-MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CONEPP CONSULTORIA LTDA**

CPF/CNPJ: **10.525.827/0001-72**

**RUA AMÉRICO LUZ**

Nº: **521**

Complemento: **SALA 901**

Bairro: **GUTIERREZ**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30441094**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **03/11/2025**

Valor: **R\$ 33.180,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA JORDÂNIA**

Nº: **21,24 E 24**

Complemento:

Bairro: **SÃO JOSÉ**

Cidade: **SABARÁ**

UF: **MG**

CEP: **34580325**

Data de Início: **04/11/2025**

Previsão de término: **04/03/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Sabará**

CPF/CNPJ: **18.715.441/0001-35**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
16 - Execução		
36 - Ensaio > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.4 - MISTA	3,00	un
36 - Ensaio > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.2 - A PERCUSSÃO	4,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Execução de três furos de sondagem mista e quatro furos de sondagem a percussão no município de Sabará/MG.

**6. Declarações**

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local

data

**LORENA DE FIGUEIREDO**  
**NASCIMENTO**

Assinante Digital: LORENA DE FIGUEIREDO  
 NASCIMENTO  
 DN: C=BR, E=zuriquees@gmail.com, O=CONEPP  
 CONSULTORIA LTDA, OU=FABÍOLA BATISTA PIRES, CN=LORENA DE  
 FIGUEIREDO NASCIMENTO  
 Data: 05/03/2026 14:46:45 -03:00

**LORENA DE FIGUEIREDO NASCIMENTO - CPF: 083.471.686-01**



Assinante Digital: FABÍOLA BATISTA PIRES  
 DN: C=BR, E=fabiolab@conep.com.br, O=CONEPP  
 CONSULTORIA LTDA, OU=FABÍOLA BATISTA PIRES, CN=FABÍOLA  
 BATISTA PIRES  
 Data: 05/03/2026 14:44:13 -03:00

**CONEPP CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 10.525.827/0001-72**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 5W71a  
 Impresso em: 05/03/2026 às 14:15:11 por: , ip: 187.69.75.20





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20264729157**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 285,59** Registrada em: **05/03/2026** Valor pago: **R\$ 285,59** Nosso Número: **8611923337**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 5W71a  
Impresso em: 05/03/2026 às 14:15:12 por: , ip: 187.69.75.20



## **RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA**

Rua Jordânia, 339 – São José

**Sabará/MG**

Contratante Prefeitura Municipal de Machado de Sabará

Executora: Construtora e Empreendimentos Zurique LTDA

Janeiro / 2026

Belo Horizonte, 31 de Janeiro de 2026

À Prefeitura Municipal de Sabará,

Nesta,

Ref – Sondagem Mista

Prezados,

Apresenta-se o Relatório das Sondagens realizadas para a obra em referência.

Foram executados 3 (três) furos de Sondagem Mista, totalizando 22,90 metros perfurados. Sendo 6,30 metros em solo e 16,60 metros em rocha e/ou matacão e pedregulhos, segundo a norma ABNT NBR-6484-80.

Nos perfis de sondagem estão representados, numérica e graficamente, a quantidade de golpes necessários para a cravação dos 30cm finais que nos fornece o valor de SPT (Standart Penetration Test).

Nos trechos em que a penetração do amostrador é inferior a 45 cm, o registro é apresentado sob a forma fracionária, onde o numerador indica o número de golpes e o denominador a penetração.

Nos trechos em que a perfuração foi feita com coroa diamantada estão sendo indicados os valores de recuperação (REC), e de RQD (Rock Quality Designation).

Os boletins apresentam a classificação tátil-visual das amostras prospectadas à percussão e classificação geológica dos testemunhos, descritos conforme a norma ABNT NBR-7250-80.

---

Construtora e Empreendimentos Zurique LTDA  
Lorena de Figueiredo Nascimento  
Geóloga  
CREA MG 199210/D

Anexos:


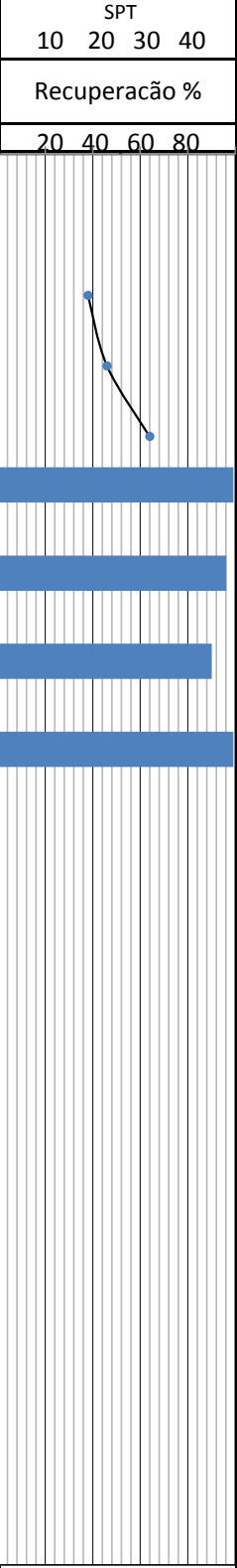
- Considerações sobre o Nível do Lençol Freático
- Tabelas referentes ao resultado dos índices SPT/Recuperação/RQD e Classificação das Rochas.


**TABELA DE PROFUNDIDADES**

<b>CLIENTE</b>	Prefeitura Municipal de Sabará
<b>OBRA</b>	UBS GENERAL CARNEIRO
<b>LOCAL</b>	Rua Jordânia, 339 - Sabará/MG

**PROFUNDIDADES**

<b>Furo</b>	<b>Profundidade em solo (metro)</b>	<b>Profundidade em rocha (metro)</b>
SM-01	4,00	5,25
SM-02	1,50	6,75
SM-03	0,80	4,60
<b>TOTAL</b>	<b>6,30</b>	<b>16,60</b>

"SONDAGEM MISTA"										 Construtora e Empreendimentos Ltda.									
Furo= SM-01			N=		E=		COTA=												
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Sabará					AMOSTRADOR - Øex. 50,8mm - Øint. 34,9mm					R. Q. D. % Grau de RQD Grau de alteração Grau de fratura Grau de coerência									
LOCAL: Rua Jordania, 339 - São José - Sabará / MG					MARTELO - 65KG ALT. QUEDA - 75cm														
COTAS (m)	NÍVEL D'ÁGUA	Prof. camada (m)	CLASSIFICAÇÃO	Perfil Geológico	Prof. Manobra	PENETRAÇÕES GOLPES/15cm			REC %/SPT	SPT				R. Q. D. %	Grau de RQD	Grau de alteração	Grau de fratura	Grau de coerência	
						1	2	3		10	20	30	40						
-5	3,10 m	2,00	Silte arenoso, pouco argiloso, de cor variegada. Areia fina a grossa. Solo residual jovem, medianamente compacto.	Silte arenoso, pouco argiloso		8	9	10	19										
		4,00	Silte arenoso, de cor variegada. Areia fina a grossa. Presença de seixos de gnaíse. Solo residual jovem, compacto.	Silte arenoso. Solo jovem		10	11	12	23										
		5,50	Gnaíse. Apresenta oxidação nas fraturas, e pouca alteração de minerais primários. Rocha coerente, fraturada.	GNAÍSE	1,50						98		98	R1	A2/A1	F2	C1		
		6,60			1,10						95		91	R1	A2/A1	F2	C1		
		8,00	Gnaíse. Rocha sã, apresenta raras oxidações nas fraturas, coerente, fraturada a pouco fraturada.		1,40							89		72	R3	A1	F2	C1	
9,25		1,25							98		94	R1	A1	F1	C1				
-10																			
-15																			
-20																			
INÍCIO: 15/01/26		1- LIMITE DO FURO: 9,25 m		SOLO: 4,00 m		Sondador: Raimundo Valério				R.T.: Lorena de F. Nascimento									
Término: 20/01/26		2-N.A Inicial: 4,50 m Final: 3,10 m		ROCHA: 5,25 m															
Prof. revest: 3,00 m		3- ESCALA DO PERFIL: 1:100		Inclinação: Vertical		Data: 29/01/2026				CREA 199210/D									
GRAU DE ALTERAÇÃO			GRAU DE FRATURAMENTO			GRAU DE COERENCIA			RQD- Fragmentos > 10cm / Avanço			FOLHA 1/1							
A1 - Rocha sã			F1 - Pouco fraturada			C1 - Coerente			Grau % Qualidade										
A2 - Pouco alterada			F2 - Fraturada			C2 - Medianamente coerente			R1 100-90 Excelente										
A3 - Medianamente alterada			F3 - Muito fraturada			C3 - Pouco coerente			R2 90-75 Boa										
A4 - Muito alterada			F4 - Extremamente fraturada			C4 - Incoerente			R3 75-50 Regular										
A5 - Extremamente alterada			F5 - Fragmentada						R4 50-25 Pobre										
									R5 25-0 Muito pobre										

"SONDAGEM MISTA"										 Construtora e Empreendimentos Ltda.								
Furo= SM-02			N=		E=		COTA=											
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Sabará					AMOSTRADOR - Øex. 50,8mm - Øint. 34,9mm					R. Q. D. % Grau de RQD Grau de alteração Grau de fratura Grau de coerência								
LOCAL: Rua Jordania, 339 - São José - Sabará / MG					MARTELO - 65KG ALT. QUEDA - 75cm													
COTAS (m)	NÍVEL D'ÁGUA	Prof. camada (m)	CLASSIFICAÇÃO	Perfil Geológico	Prof. Manobra	PENETRAÇÕES GOLPES/15cm			REC %/SPT	SPT				R. Q. D. %	Grau de RQD	Grau de alteração	Grau de fratura	Grau de coerência
						1	2	3		10	20	30	40					
										Recuperação %								
										20 40 60 80								
-5	2,73 m	1,50	Silte arenoso, de cor variegada. Presença de seixos de gnaiss alterados. Solo residual jovem, compacto.	Silte arenoso, pouco		8	9	11	20									
		2,75	Gnaiss, apresentando minerais alterados e friável nas fraturas.	GNAISS	1,25					86				58	R3	A3	F3	C2
		4,25	Gnaiss, minerais alterados a pouco alterados, apresentando descoloração e oxidação das fraturas.		1,50					74				57	R3	A3/A2	F3	C2
		5,75	Gnaiss. Rocha pouco alterada, apresentando oxidação nas fraturas e leve descoloração.		1,50					100				61	R3	A2	F3	C1
		7,25			1,50					80				79	R2	A2	F2	C1
		8,25	Gnaiss. Rocha sã.		1,00					100				100	R1	A1	F2	C1
-10																		
-15																		
-20																		
INÍCIO: 20/01/26		1- LIMITE DO FURO: 8,25 m		SOLO: 1,50 m		Sondador: Raimundo Valério				R.T.: Lorena de F. Nascimento								
Término: 23/01/26		2- N.A Inicial: 2,95 m Final: 2,73 m		ROCHA: 6,75 m		CREA 199210/D												
Prof. revest: 1,00 m		3- ESCALA DO PERFIL: 1:100		Inclinação: Vertical		Data: 30/01/2026												
GRAU DE ALTERAÇÃO		GRAU DE FRATURAMENTO		GRAU DE COERENCIA		RQD- Fragmentos > 10cm / Avanço				FOLHA 1/1								
A1 - Rocha sã		F1 - Pouco fraturada		C1 - Coerente		Grau % Qualidade												
A2 - Pouco alterada		F2 - Fraturada		C2 - Medianamente coerente		R1 100-90 Excelente												
A3 - Medianamente alterada		F3 - Muito fraturada		C3 - Pouco coerente		R2 90-75 Boa												
A4 - Muito alterada		F4 - Extremamente fraturada		C4 - Incoerente		R3 75-50 Regular												
A5 - Extremamente alterada		F5 - Fragmentada				R4 50-25 Pobre												
						R5 25-0 Muito pobre												

**"SONDAGEM MISTA"**

Furo= SM-03	N=	E=	COTA=
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Sabará		AMOSTRADOR - Øex. 50,8mm - Øint. 34,9mm	
LOCAL: Rua Jordania, 339 - São José - Sabará / MG		MARTELO - 65KG ALT. QUEDA - 75cm	

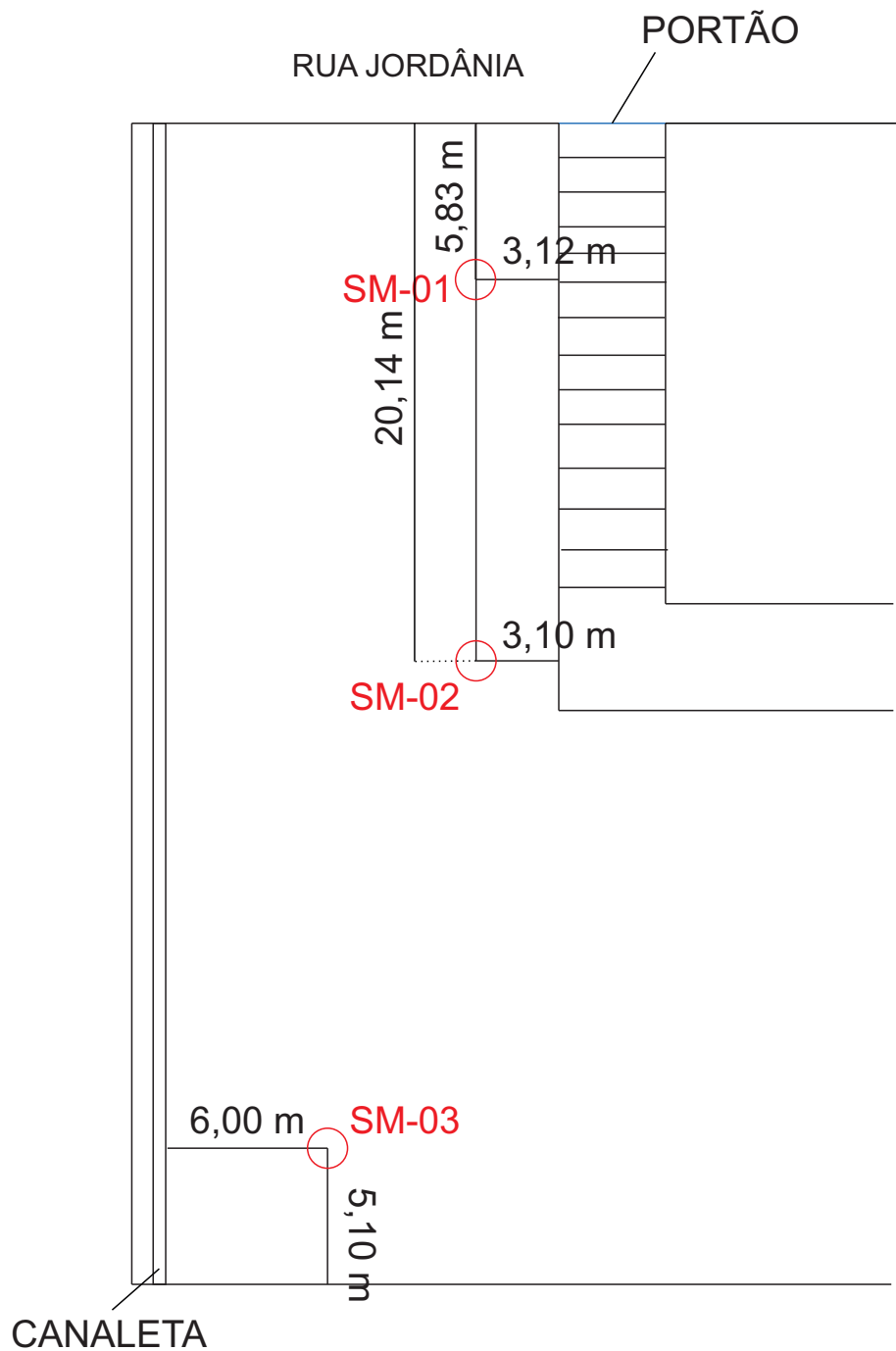
**ZURIQUE**  
Construtora e Empreendimentos Ltda.

COTAS (m)	NÍVEL D'ÁGUA	Prof. camada (m)	CLASSIFICAÇÃO	Perfil Geológico	Prof. Manobra	PENETRAÇÕES GOLPES/15cm			REC %/SPT	SPT				R. Q. D. %	Grau de RQD	Grau de alteração	Grau de fratura	Grau de coerência				
						1	2	3		10	20	30	40									
						Recuperação %							20						40	60	80	
-5	1,40 m	0,80	Silte areno argiloso, de cor variegada. Seixos de gnaiss. Solo residual jovem.	Gnaiss	1,00				80	[Bar chart showing SPT values]				56	R3	A2	F2	C2				
		1,80	Gnaiss. Minerais pouco alterados, oxidação das fraturas.																			
		3,20	Gnaiss. Rocha levemente alterada a sã.																			
		4,40	Gnaiss. Rocha sã.																			
-10		5,40			1,00				97	[Bar chart showing SPT values]				86	R2	A1	F2	C1				
-15																						
-20																						

INÍCIO: 23/01/26	1- LIMITE DO FURO: 5,40 m	SOLO: 0,80 m	Sondador: Raimundo Valério	R.T.: Lorena de F. Nascimento
Término: 27/01/26	2- N.A Inicial: 1,40 m Final: m	ROCHA: 4,60 m		
Prof. revest: 0,00 m	3- ESCALA DO PERFIL: 1:100	Inclinação: Vertical	Data: 31/01/2026	CREA 199210/D

GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE FRATURAMENTO	GRAU DE COERENCIA	RQD- Fragmentos > 10cm / Avanço	FOLHA 1/1
A1 - Rocha sã	F1 - Pouco fraturada	C1 - Coerente	Grau % Qualidade	
A2 - Pouco alterada	F2 - Fraturada	C2 - Medianamente coerente	R1 100-90 Excelente	
A3 - Medianamente alterada	F3 - Muito fraturada	C3 - Pouco coerente	R2 90-75 Boa	
A4 - Muito alterada	F4 - Extremamente fraturada	C4 - Incoerente	R3 75-50 Regular	
A5 - Extremamente alterada	F5 - Fragmentada		R4 50-25 Pobre	
			R5 25-0 Muito pobre	

# Croqui de Locação dos Furos



## Locação dos Furos de Sondagem

Cliente: Prefeitura Municipal de Sabará  
Local: Rua Jordânia, 339. Bairro São José - Sabará/MG

## Legenda:

- Furo de sondagem - SM

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**  
**ESCOLA JOAQUIM DE ALMEIDA- SABARÁ/MG**



**SM-01**



SM-02



**SM-03**

# ANEXOS

Considerações sobre o “Nível do Lençol Freático” – “N.A.” medido nas  
“Sondagens à Percussão/Mista”

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O “NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO” – “N.A.” MEDIDO NAS “SONDAGENS À PERCUSSÃO”

### 1. INTRODUÇÃO

Têm sido cada vez mais freqüentes os problemas gerados por discrepâncias entre o “Nível do Lençol Freático” – “N.A.” –, indicado nas sondagens à percussão (SPT) e o “N.A.” encontrado durante a execução das obras.

O objetivo do presente trabalho é estabelecer procedimentos que certamente evitarão a ocorrência de citados problemas.

### 2. PRESCRIÇÕES DAS NORMAS BRASILEIRAS

A execução de “Sondagens de Simples Reconhecimento de Solo com SPT” é regida pela Norma NBR 6484 de Fev/ 2001, que define as finalidades destes ensaios:

- a) a determinação dos tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência;
- b) a posição do nível d’água; e
- c) os índices de resistência à penetração (N) a cada metro.

No item 6.5 esta Norma estabelece as operações para medição do N.A. e especificamente, define um período de tempo mínimo de **12 horas** após o término das sondagens para confirmação do N.A.

### 3. NATUREZA E IMPORTÂNCIA DOS PROBLEMAS

No caso de fundações, quando as sondagens indicam ausência do “N.A.”, ou profundidade do “N.A.” abaixo de camadas resistentes, o projetista das fundações opta por soluções mais econômicas e mais simples, sem necessidade do uso de equipamentos especiais, como:

- Fundações diretas;
- Estacas – trado;
- Tubulões a céu aberto;

Entretanto, não é raro acontecer que, ao iniciar a execução das fundações, é constatado um “N.A.” em cota mais elevada do que aquela indicada na sondagem, inviabilizando a solução adotada e gerando os seguintes problemas:

- Paralisação da obra;
- Escolha e projeto de novo tipo de fundação, certamente de custo mais elevado e dependente de equipamentos especializados, às vezes não disponíveis no mercado à curto prazo.
- Atraso no cronograma geral da obra, com conseqüente atraso na conclusão da mesma, gerando transtornos para e entre as empresas envolvidas:
  - executor da sondagem;
  - contratante da sondagem;
  - executor das fundações;
  - construtora;
  - proprietário.

Também em outros projetos geotécnicos como obras de contenção, estabilização de taludes, projetos de drenagem, etc. o “N.A.” é importante parâmetro, sendo necessária sua correta determinação, nem sempre possível pelas sondagens normais.

#### **4. CAUSAS**

Citadas variações do nível do lençol freático podem ser causadas pelos seguintes fatores:

- a) **pequena dimensão dos furos de sondagem** – o pequeno diâmetro das sondagens de reconhecimento (2,5 polegadas), implica em pequena superfície de drenagem e conseqüentemente pequena vazão de água para o interior da perfuração.
- b) **mudança das condições climáticas** - na época das chuvas há ascensão do N.A., apresentando-se em cota mais elevada do que na época das secas.
- c) **mudança das condições de drenagem** – a execução de escavações, galerias, etc, próximas ao local sondado, pode alterar as condições de drenagem, acarretando, geralmente, rebaixamento do lençol freático.
- d) **baixa permeabilidade do solo** – a razão anterior, acrescida da possibilidade de ocorrência de camadas de baixa permeabilidade pode implicar em que seja insuficiente, em muitos casos, o tempo de 12 horas especificado pela NBR - 6484. No caso de solos argilosos este tempo pode chegar a vários dias, ou até semanas.
- e) **Ascensão Capilar** – A água pode subir pelos interstícios do solo que se comportam como “tubos capilares”.
- f) **ocorrência de artesianismo** – dependendo do posicionamento das diversas camadas do solo e de suas permeabilidades relativas podem ocorrer fenômenos de semi-artesianismo, provocando a ascensão do N.A. quando da abertura das escavações para as fundações.

## 5. PROCEDIMENTOS PARA EVITAR O PROBLEMA

Estes procedimentos, apresentados a seguir, representam uma sugestão para modificação e aperfeiçoamento da NBR 6484, acrescentando-se no seu item 6.5:

1º - Considerar que a informação do “N.A.” fornecida pela sondagem à percussão é, apenas, expedita e preliminar, e que o “N.A.” pode sofrer alterações ao longo do tempo por diversas causas.

2º - Sempre que o “N.A.” for parâmetro decisivo para a elaboração de projeto de engenharia geotécnica, que o mesmo, à época do projeto e à época da obra, seja confirmado por procedimentos específicos, tais como perfurações com diâmetro mínimo de 30cm, colocação de tubos piezométricos e/ou outros.

Estes procedimentos, que já fazem parte da prática corrente na América do Norte e provavelmente em outros países, devem ser exigidos pela “Consultoria Geotécnica”, concentrando-se nos mesmos a responsabilidade pela correta obtenção do “N.A.”.

Texto de:  
Professor Euler Magalhães da Rocha  
Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Tabelas referentes ao resultado dos índices SPT / Recuperação / RQD e  
Classificação das Rochas.

Índice de resistência à penetração para solos arenosos e argilosos – NBR 6484/2001.

Solo	Índice de resistência à penetração N (SPT)	Classificação*	
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Compacidade	Fofa(o)
	5 a 8		Pouco compacta(o)
	9 a 18		Medianamente compacta(o)
	19 a 40		Compacta(o)
	> 40		Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Consistência	Muito mole
	3 a 5		Mole
	6 a 10		Média(o)
	11 a 19		Rija(o)
	> 19		Dura(o)
<p>*As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se á deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.</p>			

**Classificação da qualidade da rocha com base na Recuperação– Lima (1980)**

<b>Recuperação</b>	<b>QUALIDADE DA ROCHA</b>
Menor que 50 %	Ruim ou rocha muito alterada
50 – 80%	Média ou medianamente alterada
Acima de 80%	Boa ou pouco alterada

Obs.: O índice de Recuperação pode variar com a metodologia e qualidade da sondagem executada.

**Classificação dos maciços com base no RQD(Rock Quality Designation) – Deere (1976)**

<b>RQD</b>	<b>QUALIDADE DO MACIÇO ROCHOSO</b>
0 - 25%	Muito ruim
25 - 50%	Ruim
50 - 75%	Razoável
75 - 90%	Bom
90 - 100%	Ótimo

## Classificação dos “testemunhos” de Rocha.

### Grau de alteração da rocha

- **Rocha sã (A1):** Rocha com componentes mineralógicos originais intactos, sem apresentar indícios de decomposição com juntas ligeiramente oxidadas e sem haver perda de sua resistência mecânica
- **Rocha pouco alterada (A2):** Rocha com alteração incipiente ao longo das fraturas e com alguns componentes mineralógicos originais muito pouco transformados. Resistência Mecânica pouco abaixo da rocha sã.
- **Rocha medianamente alterada (A3):** Rocha com alguns componentes originais apenas parcialmente, onde 1/3 da espessura do corpo da rocha está alterada. As superfícies das discontinuidades mostram de forma parcial a ação do intemperismo, e sua resistência mecânica é um pouco inferior à da rocha decomposta.
- **Rocha muito alterada (A4):** rocha apresentando uma decomposição não uniforme de matriz, com 2/3 do corpo da rocha apresentando alteração. Alguns minerais originais acham-se totalmente ou parcialmente transformados em outro e as superfícies das discontinuidades apresentam os efeitos nítidos do intemperismo, com intensa decomposição. Esta rocha desagrega-se parcialmente na presença de água e quebra-se facilmente com choque mecânico.
- **Rocha extremamente alterada (A5):** rocha em que todos os componentes mineralógicos iniciais foram, com exceção do quartzo, quando presente, transformados total ou parcialmente pelo intemperismo químico, apresentando-se ainda com a estrutura da rocha matriz totalmente friável, nem sempre se desagregando na presença de água. Do ponto de vista geomecânico, esta rocha constitui material de transição entre rocha e solo. Esta rocha é também denominada “saprolito” ou “saprólito”.

## Grau de consistência da rocha

GRAU	DESIGNAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
C1	Coerente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo, formando poucos fragmentos de bordas cortantes. Superfície dificilmente ou apenas levemente riscada por lâmina de aço. Características mecânicas elevadas.
C2	Medianamente coerente	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo, em vários fragmentos com bordas que podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco pouco acentuado na superfície do fragmento. Características mecânicas boas.
C3	Pouco coerente	Quebra facilmente ao golpe do martelo, produzindo muitos fragmentos que podem ser partidos manualmente. A lâmina de aço produz sulcos profundos na superfície do fragmento. Características mecânicas baixas.
C4	Incoerente	Esfarela ao golpe do martelo e desagrega sob a pressão dos dedos. Pode ser cortado por lâmina de aço. Friável. Características mecânicas muito baixas.

**11d** – Grau de coerência de rochas.

Fonte: THEMAG, 2012.

## Grau de fraturamento da rocha

- **Rocha ocasionalmente fraturada (F1):** maciço rochoso com até uma fratura por metro.
- **Rocha pouco fraturada (F2):** maciço rochoso com uma a cinco fraturas por metro.
- **Rocha medianamente fraturada (F3):** maciço rochoso com cinco a dez fraturas por metro.
- **Rocha muito fraturada (F4):** maciço rochoso com dez a vinte fraturas por metro.
- **Rocha extremamente fraturada (F5):** maciço rochoso com mais de vinte fraturas por metro.

# PROPOSTA COMERCIAL

## SONDAGEM A PERCUSSÃO (SPT)

Cliente: CONEPP CONSULTORIA LTDA


Obra: UBS JARDIM BRASÍLIA

Local: Rua Osvaldo Rodrigues Pereira – Jardim Brasília – Betim/MG

Data: 20/02/2026

## ORÇAMENTO

ITENS	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR (R\$)
Sondagem SPT	4	furos	950,00	3.800,00
Mobilização, desmobilização e instalação	1	un.	500,00	500,00
<b>TOTAL</b>				<b>4.300,00</b>



---

Lorena Nascimento  
Geóloga  
CREA 199210/D