

CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS
(INFORMAÇÕES DOS LOGS DE SONDAGENS)

GRAU DE RESISTÊNCIA/CONSISTÊNCIA DA ROCHA			
GRAU	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS	RESISTÊNCIA UNIAIXIAL (sC) ESTIMADA (MPa)
R0/C5	Extremamente branda e solo estruturado coesivo, rijo a duro	- Penetrada pela ponta do dedo polegar; - Moldado pelas mãos; - Facilmente penetrada pelo canivete e martelo de geólogo; - Risca com a unha; - Escavada por equipamento manual.	0,25 - 1,0
R1/C5	Muito branda	- Esmalga-se facilmente sob o impacto de martelo de geólogo; - Indentada facilmente pela ponta fina do martelo de geólogo; - Riscada e raspada facilmente pelo canivete; - Deslocamentos ao longo da foliação sob pressão dos dedos; - Bordas dos fragmentos facilmente quebradas pela pressão dos dedos; - Pequenos fragmentos (2cmx2cmx2cm) não quebram sob pressão dos dedos; - Escavação por equipamentos mecanizados.	1,0 - 5,0
R2/C4	Rocha branda	- Quebra-se sob único impacto do martelo de geólogo; - Indentação rasa sob impacto firme da ponta fina do martelo de geólogo; - As bordas dos fragmentos podem ser quebradas pelos dedos; - A lâmina do canivete provoca sulco acentuado na superfície do fragmento; - Podem ser raspadas pelo canivete; - Escavação por equipamentos mecanizados, exigindo em alguns casos, fogo de afrouxamento do maciço.	5,0 - 25,0
R3/C3 R3/C2	Medianamente resistente	- Espécimes de mão podem ser quebradas sob poucos firmes do martelo de geólogo; - Bordas finas dos fragmentos podem ser quebradas pelas mãos com certa dificuldade; - Superfície pouco riscável por lâmina de aço; - Não pode ser raspada pelo canivete; - Escavada por desmonte a fogo.	25,0 - 50,0
R4 C2/C1	Resistente	- Espécimes de mão requerem alguns golpes do martelo de geólogo para serem quebrados; - Bordas dos fragmentos dificilmente quebradas pelas mãos; - Superfície dificilmente riscada pelo canivete; - Escavada por desmonte a fogo.	50,0 - 100,0
R5/C1	Muito resistente	- Espécimes de mão requerem muitos golpes do martelo de geólogo para serem quebrados; - Fragmentos possuem bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço; - Superfície praticamente não riscada pelo canivete; - Escavada por desmonte a fogo.	100,0 - 250,0
R6/C1	Extremamente resistente	- Espécime somente lascados com uso do martelo de geólogo.	> 250,0

Referência: Adaptado de Brown, 1981 "Suggested Methods for Rock Characterization Testing and Monitoring"
ISRM - ABNT, 1995 - "Rochas e Solos" - NBR6502, RJ, 18 páginas

RQD (ROCK QUALITY DESIGNATION)			
GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	OBSERVAÇÃO
Q1	100 - 91%	Excelente	Considera-se somente testemunho A1/C1 ou A2/C2 superior ou igual a 10cm
Q2	90 - 76%	Boa	
Q3	75 - 51%	Regular	
Q4	50 - 26%	Pobre	
Q5	25 - 0%	Muito pobre	

COMPACIDADE E CONSISTÊNCIA CORRELAÇÃO A RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (SPT)-(ABNT)			
COMPACIDADE	SOLO	DESCRIÇÃO	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (SPT)
	Areias e siltes arenosos	Fofa	≤ 4
CONSISTÊNCIA	Argilas e siltes argilosos	Pouco compacta	5 - 8
		Medianamente compacta	9 - 18
		Compacta	19 - 40
		Muito compacta	> 40
		Muito mole	≤ 2
		Mole	3 - 5
		Média	6 - 10
Rija	11 - 19		
Dura	> 19		

Referência: ABNT, 2001 - "Solo - Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Método de Ensaio - NBR 6484". Rio de Janeiro, RJ, 17 p.

PREENCHIMENTO DAS DESCONTINUIDADES		
GRAU	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
P0	Indefinido	Descontinuidades com suspeita de preenchimento (os testemunhos se encaixam)
P1	Granular	Descontinuidades preenchidas por material granular incoerente
P2	Misto	Descontinuidades preenchidas por material granular e argiloso
P3	Argiloso	Descontinuidades preenchidas por material argiloso

PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (K)		
GRAU	DESCRIÇÃO	VALORES DE K (cm/s)
H1	Muito baixa	$K < 10^{-5}$
H2	Baixa	$10^{-5} \leq K < 10^{-4}$
H3	Média	$10^{-4} \leq K < 5 \times 10^{-4}$
H4	Alta	$5 \times 10^{-4} \leq K < 10^{-3}$
H5	Muito alta	$K \geq 10^{-3}$
NE	Não ensaiado	-
N0	Não obtido	-
AT	Absorção total	-

RUGOSIDADE DAS DESCONTINUIDADES		
GRAU	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
S1	Superfície rugosa	Áspera ao tato; as peças dos testemunhos, quando justapostas, apresentam travamento
S2	Superfície estriada	Superfície estriada (com "slickensides"): sedosa ao tato; com ou sem travamento;
S3	Superfície plana	Superfícies planas, o deslizamento é fácil em qualquer direção
S4	Superfície sedosa	Superfícies sedosas ou "talcosas" ao tato

GRAU DE ALTERAÇÃO DA ROCHA		
GRAU	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
A1	Rocha sã	Não apresenta vestígios de ter sofrido alterações físicas e químicas dos minerais principais; só pode ser escavada a fogo.
A2	Rocha pouco alterada	Apresenta sinais de alteração incipiente dos minerais primários; em geral é ligeiramente descolorida. Apresenta praticamente as mesmas propriedades físicas e mecânicas da rocha sã; só pode ser escavada a fogo.
A3	Rocha medianamente alterada	Apresenta-se com os minerais medianamente alterados, mostra-se bastante descolorida e suas propriedades físicas e mecânicas são inferiores às da rocha pouco alterada. É, entretanto, uma rocha bastante resistente, quebrando-se com relativa dificuldade sob ação do martelo. Quando pouco fraturada, só pode ser escavada a fogo.
A4	Rocha muito alterada	Apresenta-se com os minerais muito alterados, às vezes pulverulentos e frágeis. Suas propriedades físicas e mecânicas são acentuadamente inferiores às da rocha medianamente alterada. Quebra-se facilmente com as mãos e é escavável a picareta.
A5	Rocha Extremamente Alterada (Saprolito)	Rocha decomposta - saprolito - proveniente da alteração "in situ" no qual as estruturas da rocha original estão preservadas. Os minerais resistentes encontram-se fragmentados ou com decomposição nítida e os demais se apresentam totalmente transformados em argilo-minerais. Pode ser escavada por qualquer meio manual ou mecânico convencional.

LITOLOGIAS

SOLOS E ROCHAS

- AL ALUVIÃO
- CO COLÚVIO
- SR SOLO RESIDUAL
- SAP SAPROLITO
- Gn+ GNAISSE ALTERADO
- Gn GNAISSE SÃO

CONVENÇÕES GERAIS

- 27 PONTO VISITADO
- PROF. (m) NÍVEL DE ÁGUA
- 12/02/12 BENCHMARK
- B BLOCO
- MS MARCO SUPERFICIAL (MS) - PLANTA
- MV MEDIDOR DE VAZÃO (MV)
- PZ PIEZÔMETRO (PZ) - SEÇÃO
- MNA MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA (MNA) - PLANTA
- MNA MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA (MNA) - SEÇÃO
- CP CÉLULA DE PRESSÃO TOTAL (CP)
- P INJEÇÕES PRIMÁRIAS (P) - PLANTA
- P INJEÇÕES PRIMÁRIAS (P) - SEÇÃO
- P INJEÇÕES PRIMÁRIAS (P) - PLANTA (INCLINADO - COM INDICAÇÃO DO RUMO)
- S INJEÇÕES SECUNDÁRIAS (S) - PLANTA
- S INJEÇÕES SECUNDÁRIAS (S) - SEÇÃO
- P INJEÇÕES SECUNDÁRIAS (P) - PLANTA (INCLINADO - COM INDICAÇÃO DO RUMO)
- T INJEÇÕES TERCIÁRIAS (T) - PLANTA
- T INJEÇÕES TERCIÁRIAS (T) - SEÇÃO
- P INJEÇÕES TERCIÁRIAS (P) - PLANTA (INCLINADO - COM INDICAÇÃO DO RUMO)
- Q INJEÇÕES QUATERNÁRIAS (Q) - PLANTA
- Q INJEÇÕES QUATERNÁRIAS (Q) - SEÇÃO
- D FUIROS DE DRENAGEM (D) - PLANTA
- D FUIROS DE DRENAGEM (D) - SEÇÃO
- R RESERVATÓRIO
- R RIO

INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS		
	PROGRAMADO	EXECUTADO
SONDAGEM A TRADO	△ ST-01	▲ ST-01
TRINCHEIRA DE INSPEÇÃO	⊞ T1-0X	⊞ T1-0X
POÇO DE INSPEÇÃO	⊞ PI-0X	⊞ PI-0X
SONDAGEM À PERCUSSÃO	⊞ SP-0X	⊞ SP-0X
SONDAGEM ROTATIVA OU MISTA	⊞ SR/SM-0X	⊞ SR/SM-0X
SONDAGEM ROTATIVA INCLINADA (C/ INDICAÇÃO DO RUMO E INCLINAÇÃO COM A VERTICAL)	⊞ SR-0X	⊞ SR-0X
SONDAGEM ROTOPERCUSSIVA	○ RP-0X	● RP-0X
SONDAGEM ELETRICA VERTICAL	⊞ SEV-01	⊞ SEV-01

CONVENÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

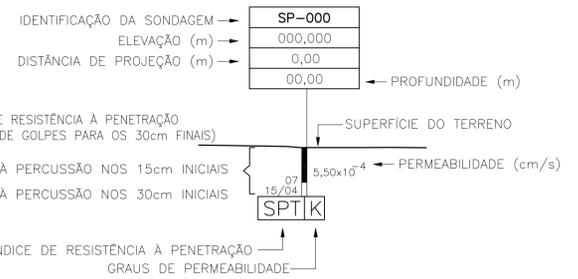
- TERRENO NATURAL
- CONTATO GEOLÓGICO DEFINIDO
- CONTATO GEOLÓGICO INFERIDO
- TOPO GNAISSE ALTERADO
- TOPO GNAISSE SÃO
- FANTASMA DA ESTRUTURA
- ESCAVAÇÃO
- CUT-OFF
- ESCAVAÇÃO EM SOLO - SEÇÃO
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA - SEÇÃO
- TALUDE DE ESCAVAÇÃO EM SOLO - PLANTA
- TALUDE DE ESCAVAÇÃO EM ROCHA - PLANTA
- ÁREA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL - SIMBOLOGIA
- ÁREA DE BOTA FORA - SIMBOLOGIA
- JAZIDA DE AREIA - SIMBOLOGIA
- PEDREIRA INVESTIGADA - SIMBOLOGIA
- ÁREA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL
- ÁREA DE BOTA-FORA
- LOCAL PARA ABERTURA DE PEDREIRA
- JAZIDA DE AREIA
- LINEAMENTO FOTOGEOLOGICO (PODE REPRESENTAR FALHAS, BANDAMENTOS E/OU FRATURAS)
- FOLIAÇÃO
- ACAMAMENTO INCLINADO COM MERGULHO MEDIDO
- ACAMAMENTO VERTICAL
- ACAMAMENTO HORIZONTAL
- FRATURA INCLINADA COM MERGULHO MEDIDO
- FRATURA VERTICAL
- FRATURA HORIZONTAL
- FOLIAÇÃO INCLINADA COM MERGULHO MEDIDO
- FOLIAÇÃO VERTICAL
- FALHA DEFINIDA (COM INDICAÇÃO DO MOVIMENTO RELATIVO)
- DESCONTINUIDADE DEFINIDA
- DESCONTINUIDADE INFERIDA
- FALHA NORMAL A=B=BLOCO ALTO, B=BLOCO BAIXO
- FALHA DE EMPURRÃO
- ZONA DE FALHA COM CATACLASITO
- DIQUE
- ALINHAMENTO ESTRUTURAL
- LINEAÇÃO GNAISSICA
- DIREÇÃO E MERGULHO DE SISTEMAS MÚLTIPLOS

INCLINAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES		
GRAU	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
H	Horizontal	Com mergulho < 5°
SH	Sub-horizontal	Com mergulho de 5° a <20°
I	Inclinada	Com mergulho de 20° a <70°
SV	Sub-vertical	Com mergulho de 70° a 85°
V	Vertical	Com mergulho > 85°

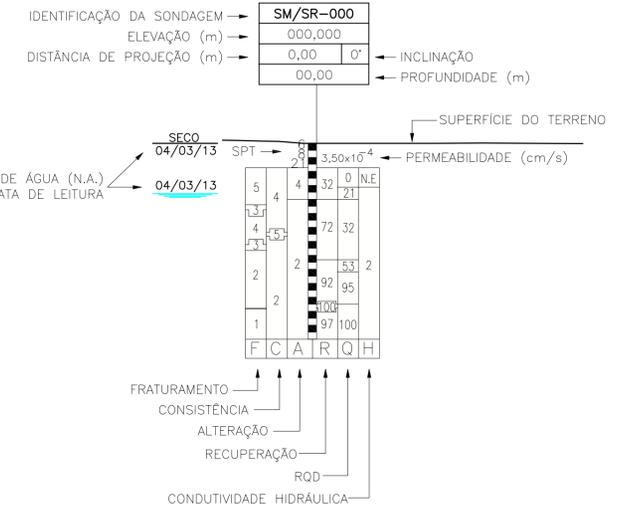
GRAU DE FRATURAMENTO		
GRAU	QUANTIDADE DE FRATURAS (Fraturas/metro)	
F1	< 1	Ocasionalmente fraturada
F2	2 a 5	Pouco fraturada
F3	6 a 10	Medianamente fraturada
F4	11 a 20	Muito fraturada
F5	> 20	Extremamente fraturada

Referência: ABNT, 1995 - "Rochas e Solos" - NBR6502, RJ, 18 pág.

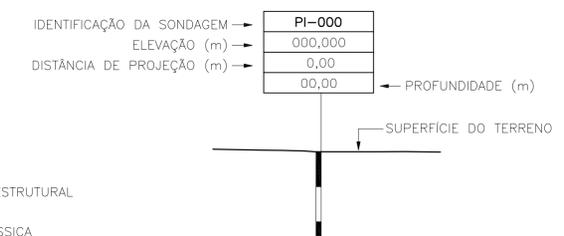
RESUMO DO LOG DE SONDAGEM À PERCUSSÃO



RESUMO DO LOG DE SONDAGEM MISTA/ROTATIVA



RESUMO DO LOG DE SONDAGEM - POÇO DE INSPEÇÃO/TRADO



Nº	EMISSÃO FINAL	DESCRIÇÃO	LFM PREP.	MKT APROV.	MAI/16 DATA
0					

V L B ENGENHARIA



ELABORADO:	VERIFICADO:	APROVADO:	DATA:
MAFC	RBFB	CMS	MAI/16
GERENTE DE PROJETO:		RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
ENG. CIVIL: MARCELO KONRATH TURQUETI		ENG. CIVIL: JOSÉ HENRIQUE RODRIGUES LOPES	
CREA: 11.3119/D-PR		CREA: 12.545/D-MG	



UHE ITAOCARA I

TÍTULO:		
PROJETO BÁSICO GEOLOGIA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS LEGENDAS E CONVENÇÕES		

ESCALA:	DOC. Nº	REV.
SEM ESCALA	1530-IT	0
FOLHA:	B-DE-G28-0034	
	NÚMERO DO CLIENTE	REV.