



RELATÓRIO TÉCNICO CAMPANHA DE SONDAGEM MISTA

CONTRATANTE

STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS S/A

CNPJ: 00.622.416/0001-41

Avenida Prefeito Osmar Cunha , nº 416 Andar 10

Florianópolis – Santa Catarina

CEP: 88015-100

EMPREITEIRA DE SONDAGEM

GH SONDAGENS LTDA ME

CNPJ: 03.916.429/0001-11

Rua Pedro Bortoluzzi, nº. 646, Sala 01, Bairro Tonial

Xanxerê – Santa Catarina

CEP: 89.820-000

Telefone: (49) 3433-5370

E-mail: gh@ghsondagens.com.br

Site: www.ghsondagens.com.br

RESPONSÁVEL TÉCNICA

MARIELE LARISSA GROXKO

CREA-SC 152632-2-SC

CREA-PR 110227/D



APRESENTAÇÃO

A GH SONDAGENS tem a grata satisfação de disponibilizar a **STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS S/A**, o Relatório Técnico. Referente à Campanha de Sondagem Mista realizada no terreno de Implantação do empreendimento, localizado no município de Curitibanos, estado de Santa Catarina.

Xanxerê - SC, agosto de 2018.

Vanizia Hoffmann
GH SONDAGENS LTDA



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	METODOLOGIA	8
2.1	Sondagem a Percussão	8
2.1.1	AMOSTRAGEM	8
2.1.2	DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS.....	9
2.1.3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	9
2.2	Sondagem Rotativa	10
2.2.1	DEFINIÇÃO	10
2.2.2	AMOSTRAGEM	10
2.2.3	DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS.....	10
2.2.4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	13
3	RESULTADOS OBTIDOS.....	14
3.1	SM-11	15
3.2	SM-12	20
3.3	SM-13	26
3.3	SM-14	31
3.3	SM-15	37
3.3	SM-16	40
3.3	SM-17	43
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

ANEXOS

BOLETINS DE PERFIL DE SONDAGEM (LOGS)

SM-11

SM-12

SM-13

SM-14

SM-15

SM-16

SM-17



1 INTRODUÇÃO

O presente documento relata as investigações geológico-geotécnicas realizadas para a **STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS S/A**.

As sondagens foram executadas na ,área rural do município de Curitibaanos e São José do Cerrito, estado de Santa Catarina (Figura 1).

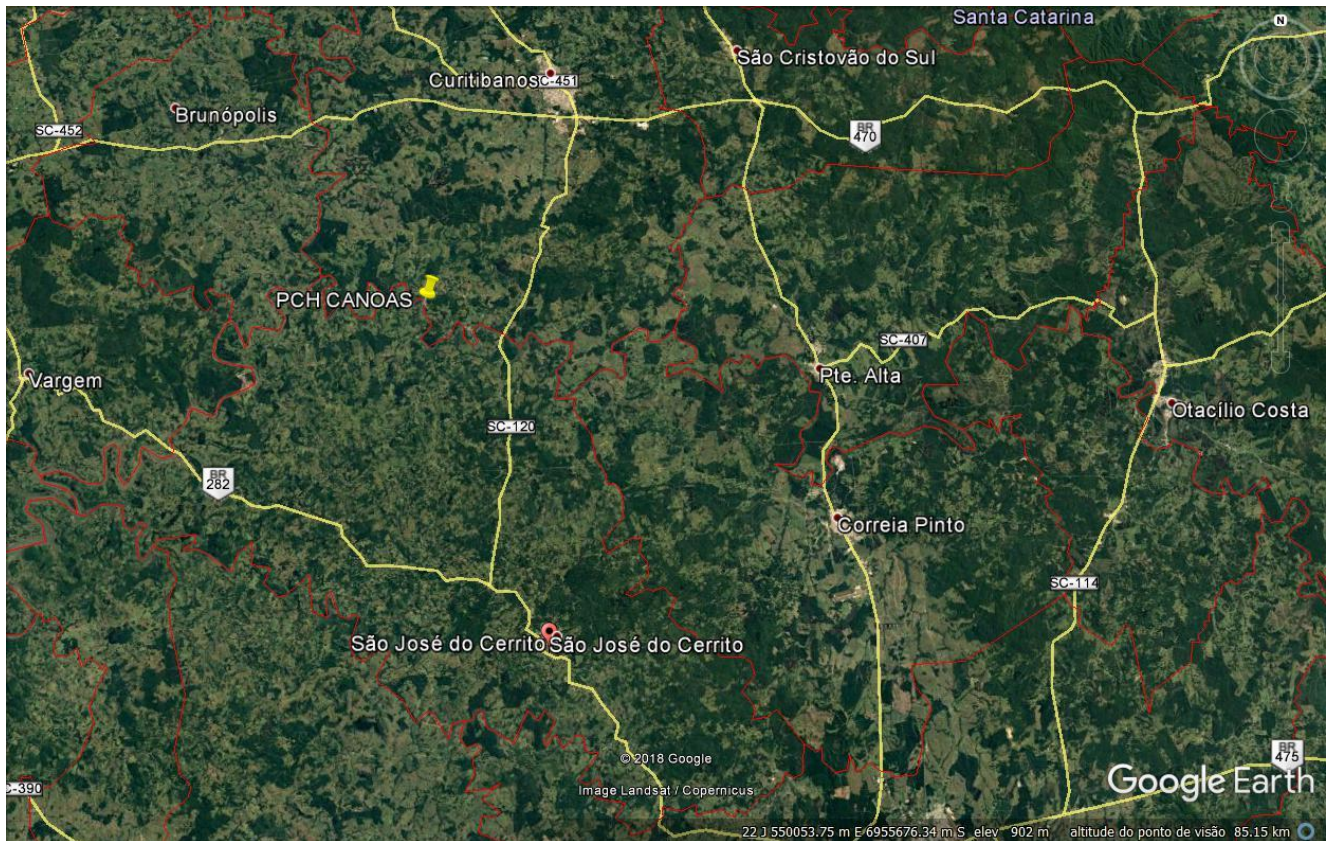


Figura 1. Localização sondagens.

A Figura 2 apresenta o croqui com posição das sondagens executadas no terreno de implantação do empreendimento.



Figura 2. Croqui indicando a posição das sondagens na PCH Canoas.

2 METODOLOGIA

A execução das sondagens bem como deste relatório seguem as diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com base nas seguintes normas:

- Manual de sondagens – 4ª edição – 1999 (ABGE);
- Boletim nº2 ABGE - Ensaio de perda d'água sob pressão – orientações para sua execução no campo;
- NBR-1344: Rochas e Solos – Simbologia;
- NBR-6502: Rochas e Solos – Terminologia;
- NBR-8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios;
- NBR-7550: Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos;
- NBR-6486: Sondagens de simples reconhecimento de solos com SPT – Método de ensaio.

2.1 Sondagem a Percussão

A sondagem a percussão é um método investigatório de materiais inconsolidados e incoerentes em que a perfuração pode ser obtida por meio do golpeamento de peças cortantes ou por lavagem combinada com a percussão. Os dois principais objetivos são caracterizar o material perfurado e definir a resistência à penetração desses materiais. Para conhecimento do material perfurado, pode se empregar o método de lavagem, e para definir a resistência à penetração com as diferentes interpretações dos resultados, emprega-se o método percussivo, ou SPT (*Standard Penetration Test*).

2.1.1 Amostragem

As amostras obtidas nas sondagens a percussão são dos seguintes tipos:

- Amostras de barrilete amostrador SPT, com cerca de 200g, constituídas pela parte inferior do material obtido no amostrado. Este tipo de amostra é acondicionada de forma a manter intactos os cilindros de solo obtidos;



- Amostras de trado, com cerca de 500g, constituídas de material obtido durante a perfuração e coletadas na parte inferior das lâminas cortantes do traço;
- Amostras de lavagem, com cerca de 500g, obtidas pela decantação da água de circulação, em recipientes com capacidade mínima de 100 litros;
- Amostras de baldinho, com cerca de 500g, constituídas pelo material obtido no baldinho com válvula de pé;
- Excetuando-se as amostras de barrilete, deve ser coletada, no mínimo, uma amostra para cada metro perfurado. Deverão ser coletadas tantas amostras quantas forem os diferentes tipos de materiais.
- As amostras acondicionadas em copos (do barrilete amostrador) e sacos plásticos (demais amostras) serão colocadas em caixas plásticas e nos recipientes de cada uma delas serão anotados:
 - Número do furo;
 - Profundidade à qual corresponde a amostra;
 - Local da obra.

2.1.2 Descrição das Amostras

O método utilizado para a descrição do material é o tátil-visual. Inicia-se o procedimento de identificação das amostras de solo pela sua granulometria, procurando classifica-las pelas duas grandes divisões, de solos grossos e de solos finos. O ensaio do tato, que consiste em friccionar a amostra com os dedos, permite separar os solos grossos, que são ásperos ao tato, dos solos finos, que são macios ao tato. Este ensaio permite também que se identifiquem as frações argila, silte e areia presentes na amostra, bem como estimar uma proporção aproximada dos materiais que compõem o solo amostrado.

Quanto à cor da amostra, usualmente são utilizadas até no máximo duas designações de cor, asquais ainda podem ser adjetivadas com clara, escura, micácea, variegada.

2.1.3 Apresentação dos Resultados

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em casa folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados:

- Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico;
- Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração;



- Resultados de ensaios de SPT e de infiltração em solo, quando houver;
- Nível d'água.

2.2 Sondagem Rotativa

2.2.1 Definição

A Sondagem Rotativa é um método de investigação que consiste no uso de um conjunto motomecanizado projetado para a obtenção de amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através de ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante. A amostra de rocha obtida é chamada de testemunho.

2.2.2 Amostragem

A amostragem é contínua e total, mesmo em materiais incoerentes ou muito fraturados, o que permitindo ao Geólogo buscar informações geológicas de interesse à caracterização do maciço rochoso. Os testemunhos não podem se apresentar fraturados ou roletados pela ação mecânica do equipamento de sondagem.

As operações de retirada das amostras do barrilete e seu acondicionamento na caixa de testemunhos devem ser feitas cuidadosamente, de maneira a serem mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados.

Os testemunhos são acondicionados em caixas plásticas com capacidade de até 4 metros de testemunhos cada. Ao lado das caixas são anotadas, com tinta indelével, as seguintes informações:

- Nome do furo;
- Nome da obra e/ou cliente;
- Número da caixa e número das caixas do furo.

2.2.3 Descrição das Amostras

A descrição dos testemunhos de sondagem pode ser feita de duas maneiras: por manobra ou por trecho homogêneo. Normalmente utiliza-se a descrição por manobra para furos que interceptam somente uma unidade geológica desde que esta não apresente grandes variações estruturais, texturais, de alteração ou outras feições particulares. A descrição por trecho homogêneo é empregada quando a sondagem intercepta mais de um tipo litológico ou quando a rocha apresenta heterogeneidades ao longo do furo.



A descrição geológica consiste na caracterização dos litotipos amostrados no furo, de acordo com as características de estrutura, textura e mineralogia da rocha. Os materiais de alteração bem como de preenchimento das descontinuidades também devem ser igualmente observados e descritos.

A descrição geológico-geotécnica leva em conta os parâmetros físicos da rocha, de acordo com seu grau de alteração, coerência e faturamento. No caso específico das fraturas, devem ser observadas e anotadas suas características físicas e geométricas, a relação entre as principais famílias e os materiais de preenchimento que podem vir a ocorrer em cada uma delas. Além disto, é importante que sejam fornecidos o grau de recuperação e o RQD (*Rock Quality Designation*). O cálculo de RQD consiste em classificar o maciço rochoso segundo graus de qualidade que são designados para cada manobra ou trecho homogêneo a partir do somatório dos fragmentos de rocha sã ou rocha alterada dura cujos comprimentos sejam iguais ou maiores que 10cm, dividido pelo comprimento total da manobra ou trecho.

$$RQD = \frac{\sum \text{fragmentos com comprimento} \geq 10\text{cm}}{\text{comprimento total da manobra}}$$

Os parâmetros utilizados na descrição dos testemunhos são dados nos quadros a seguir:

Quadro 1. Grau de alteração

GRAU	DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
A1	Sã	A rocha apresenta seus minerais constituintes sem decomposição, eventualmente apresenta juntas oxidadas.
A2	Pouco alterada	A rocha apresenta decomposição incipiente em sua matriz e ao longo dos planos das juntas. Ligeiramente descoloridas
A3	Mediamente alterada	A rocha apresenta seus minerais constituintes em franco processo de decomposição, fraturas decompostas, eventualmente preenchidas por materiais desagregados. Muito descolorida.
A4	Muito alterada	A rocha apresenta seus minerais constituintes muito decompostos. Decomposição ao longo dos planos das juntas frequentes e preenchidas por materiais desagregados. Totalmente descolorida.
A5	Extremamente alterada	Minerais constituintes totalmente decompostos. Pode apresentar bolsões de materiais desagregados. Preserva estruturas originais da rocha.

STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS S/A
CAMPANHA DE SONDAGEM MISTA

Quadro 2. Grau de consistência

GRAU	DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
C1	Muito consistente	Amostras podem ser apenas lascadas com o martelo de geólogo.
C2	Consistente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo formando poucos fragmentos de bordas cortantes. Superfície dificilmente ou apenas levemente riscada por lâmina de aço.
C3	Medianamente consistente	Quebra com relativa facilidade ao golpe de martelo em vários fragmentos com bordas que podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina do aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento.
C4	Pouco consistente	Quebra facilmente ao golpe do martelo, produzindo muitos fragmentos que podem ser partidos manualmente. A lâmina do canivete de aço produz sulcos profundos na superfície do fragmento
C5	Sem consistência (friável)	Esfarela ao golpe do martelo e desagrega sob a pressão dos dedos. Pode ser cortado por lâmina de aço. Friável.

Quadro 3. Grau de fraturamento

GRAU	FRAT/M	CARACTERÍSTICA
F1	0 - 1	Ocasionalmente fraturada
F2	2 - 5	Pouco fraturada
F3	6 - 10	Mediamente fraturada
F4	11 - 20	Muito fraturada
F5	> 20	Extremamente fraturada

Quadro 4. Classificação do RQD (Rock quality designation)

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	90 - 100	Excelente
R2	75 - 90	Bom
R3	50 - 75	Regular
R4	25 - 50	Pobre
R5	0 - 25	Muito pobre

Quadro 5. Grau de condutividade Hidráulica

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/MIN/M/KG/CM2)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE
H1	Muito baixa	< 0,01	$K < 10^{-6}$
H2	Baixa	0,01 - 0,10	$10^{-6} \leq k < 10^{-5}$
H3	Moderada	0,10 - 1,0	$10^{-5} \leq k < 10^{-4}$
H4	Alta	1,0 - 10,0	$10^{-4} \leq k < 10^{-3}$
H5	Muito Alta	> 10,0	$K > 10^{-3}$



Quadro 6. Classificação quanto a inclinação da fratura na sondagem.

SIMBOLOGIA	MERGULHO	DENOMINAÇÃO
H	< 5°	Horizontal
SH	5 - 20°	Subhorizontal
I	20 - 70°	Inclinada
SV	70 - 85°	Subvertical
V	>85°	Vertical

2.2.4 Apresentação dos Resultados

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em casa folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados:

- Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico;
- Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração;
- Resultados de ensaios de SPT e de infiltração em solo, quando houver;
- Nível d'água;
- Resultados de ensaios de perda d'água sob pressão (EPA) e de infiltração em solo, quando houver;
- Colunas onde são lidos os parâmetros alteração (A), coerência (C), faturamento (F), recuperação, *Rock Quality Designation* (RQD).

3 RESULTADOS OBTIDOS

As investigações geológico-geotécnicas realizadas para o empreendimento abrangem 07 (sete) sondagens mistas (SM). O quadro 7 resume a profundidade de cada sondagem executada.

Quadro 7. Sondagens mistas executadas no empreendimento.

NÚMERO SONDAGEM	COORDENADAS	DATA DE EXECUÇÃO	MOTIVO DE PARALIZAÇÃO	PROFUNDIDADE FINAL (m)
SM-11	E: 531.931,20 N: 6.964.586,75	28/07/2018	Limitada pelo cliente	31,20 m
SM-12	E: 531.913,76 N: 6.964.630,55	24/07/2018	Limitada pelo cliente	39,25 m
SM-13	E: 531.936,72 N: 6.964.667,20	28/07/2018	Limitada pelo cliente	27,90 m
SM-14	E: 531.915,68 N: 6.964.694,98	21/07/2018	Limitada pelo cliente	37,55 m
SM-15	E: 531.936,90 N: 6.964.785,21	31/07/2018	Limitada pelo cliente	18,35 m
SM-16	E: 532.110,80 N: 6.964.503,87	31/07/2018	Limitada pelo cliente	10,50 m
SM-17	E: 532.233,61 N: 6.964.441,86	02/08/2018	Limitada pelo cliente	26,80 m

A seguir é apresentado as sondagens executadas com as fotos de campo e fotos das amostras e testemunhos coletados em cada sondagem.

3.1 SM-11

A Sondagem Mista (SM-01) foi executada no dia 28 de julho de 2018, pelo sondador Vanderlei Pereira. Atingiu 31,20 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 13,10 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 9,80 metros de profundidade.



Figura 3. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-01 em campo.



Figura 4. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-11.



Figura 5. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-11.



Figura 6. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-11.



Figura 7. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-11.

OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 13,6 FINAL: 16,1 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 01	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	13,6
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	2,5
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,7735795
F	0,0000997
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

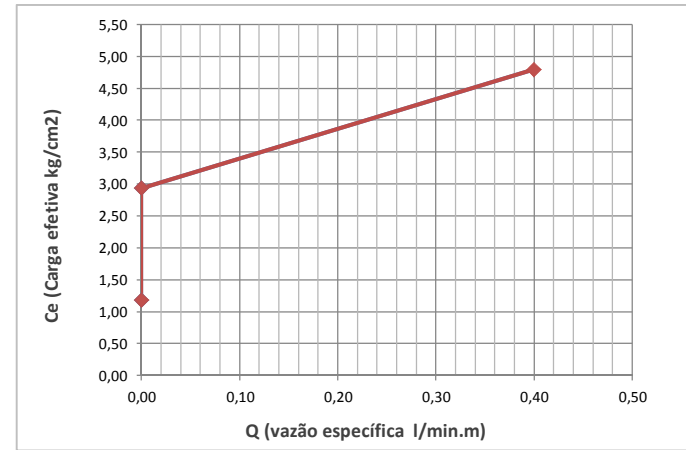
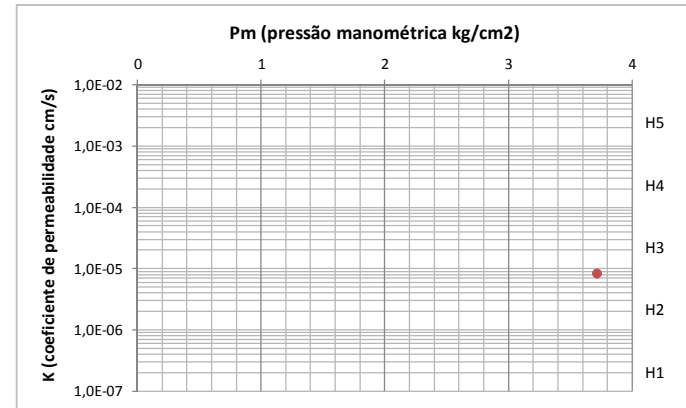
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1,8563	3,7125	1,8563	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	1	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	2,94	4,79	2,94	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	8,32E-06	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H2	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 16,1 FINAL: 19,1 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 02	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	16,1
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

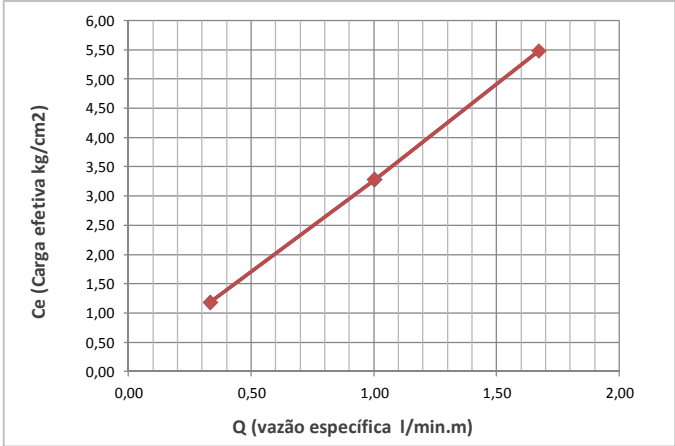
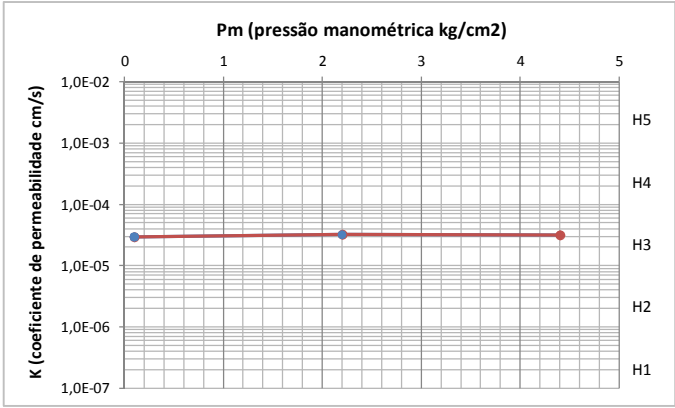
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,2	4,4	2,2	0,1
Q (vazão l/min)	1	3,01	5,02	3,01	1
QE (vazão específica - l/min/m)	0,33	1,00	1,67	1,00	0,33
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	3,28	5,48	3,28	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	2,95E-05	3,20E-05	3,19E-05	3,20E-05	2,95E-05
Grau de permeabilidade	H3	H3	H3	H3	H3

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 19,1 FINAL: 22,1 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 03	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	19,1
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

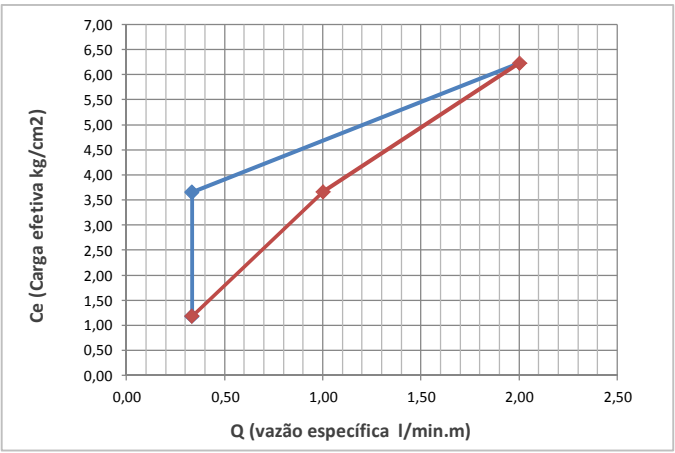
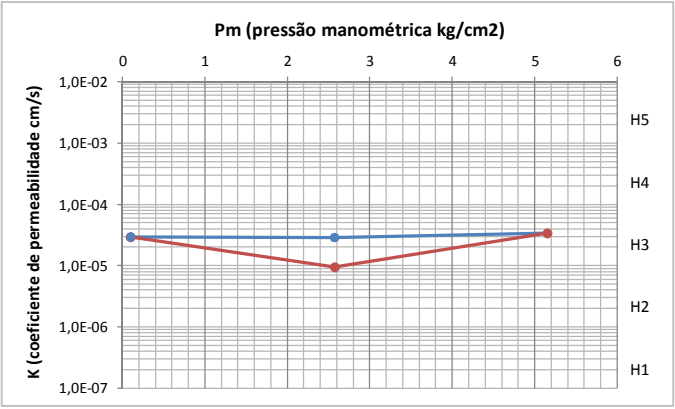
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,575	5,15	2,575	0,1
Q (vazão l/min)	1	1	6,01	3	1
QE (vazão específica - l/min/m)	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	3,66	6,23	3,66	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	2,95E-05	9,53E-06	3,36E-05	2,86E-05	2,95E-05
Grau de permeabilidade	H3	H2	H3	H3	H3

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 22,1 FINAL: 25,1 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 04	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	22,1
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

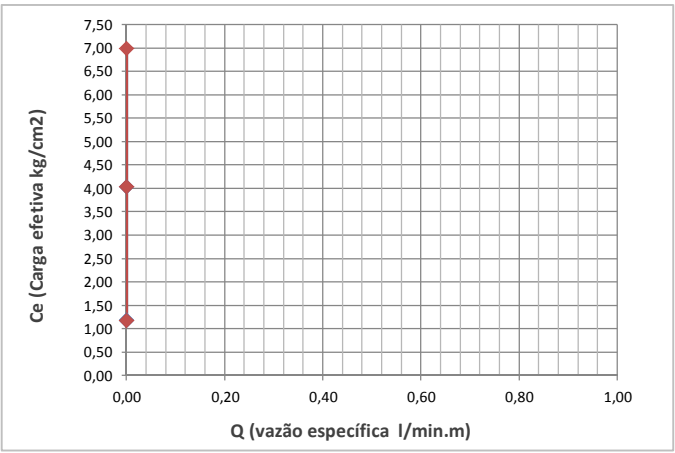
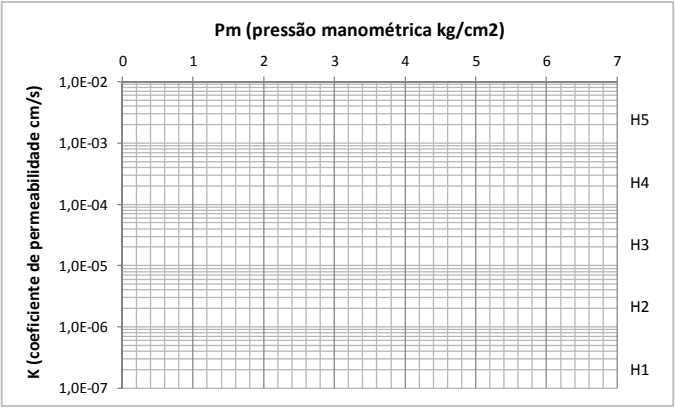
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,95	5,9	2,95	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	4,03	6,98	4,03	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 25,1 FINAL: 28,1 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 05	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	25,1
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

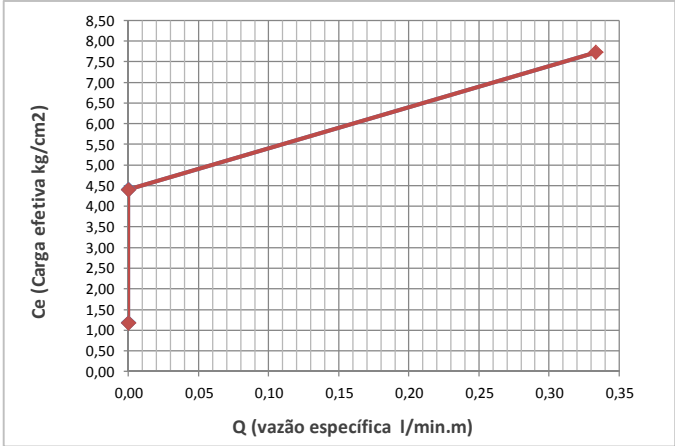
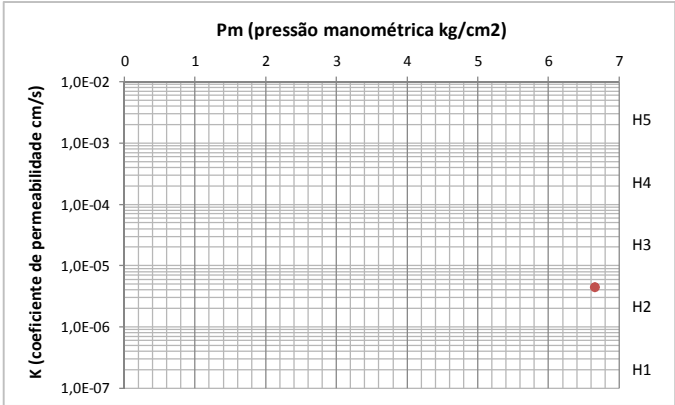
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,325	6,65	3,325	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	1	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	4,41	7,73	4,41	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	4,51E-06	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H2	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 28,2 FINAL: 31,2 NÍVEL DE ÁGUA: 9,8	DATA DO ENSAIO: 29/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-11	FOLHA/ENSAIO: 06	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	9,8
Pob (profundidade do obturador - m)	28,2
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	10,8

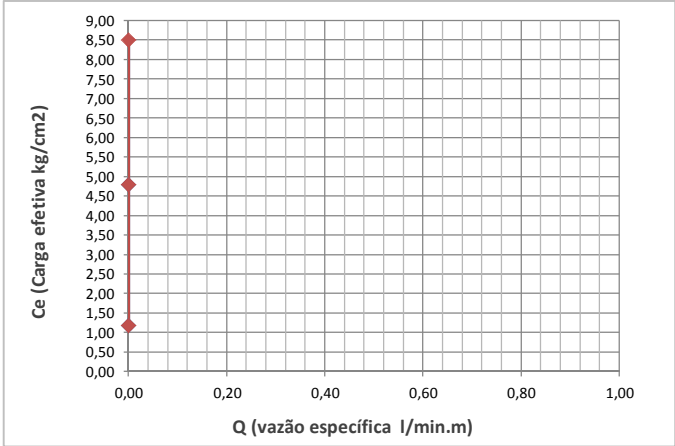
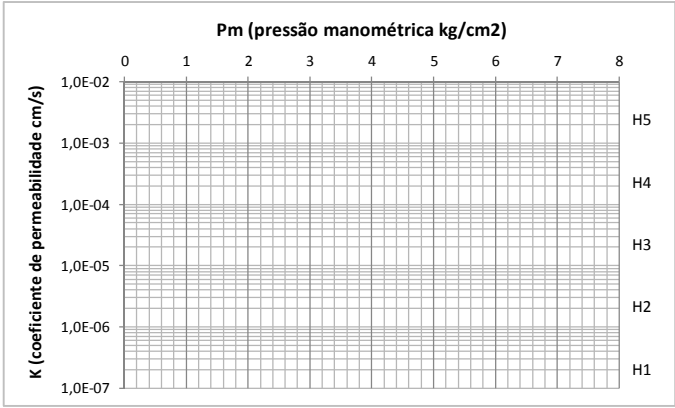
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,7125	7,425	3,7125	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,18	4,79	8,51	4,79	1,18
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



3.2 SM-12

A Sondagem Mista (SM-02) foi executada nos os dias 24 de julho e 26 de julho de 2018, pelo sondador Vanderlei Pereira. Atingiu 39,25 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 20,70 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 21,80 metros de profundidade.



Figura 5. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-12.



Figura 6. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-12.

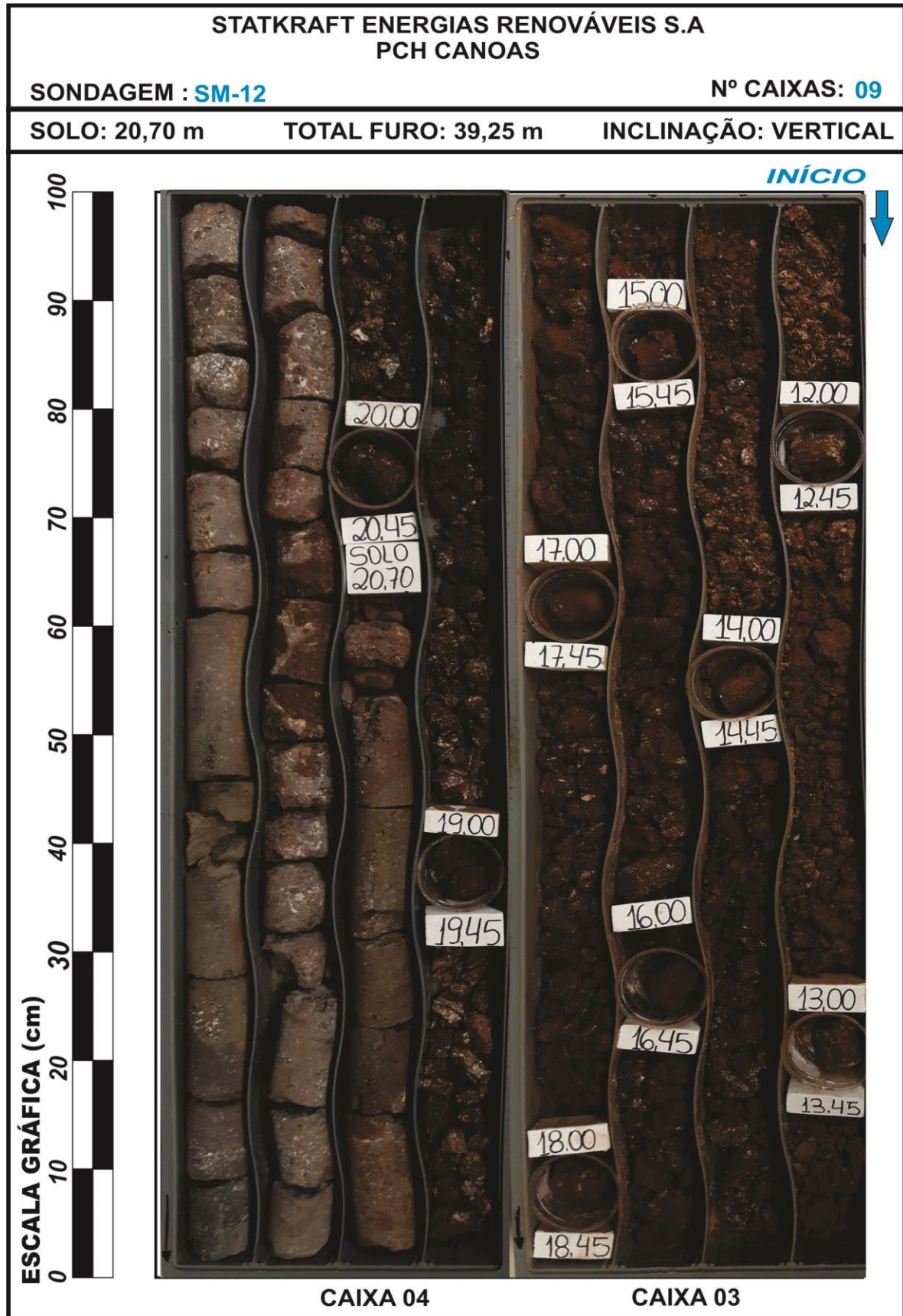


Figura 7. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-12.



Figura 8. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-12.



Figura 9. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-12.



Figura 10. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-12.

OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 20,7 FINAL: 23,7 NÍVEL DE ÁGUA: 20,15	DATA DO ENSAIO: 25/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-12	FOLHA/ENSAIO: 01	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	20,15
Pob (profundidade do obturador - m)	20,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	21,15

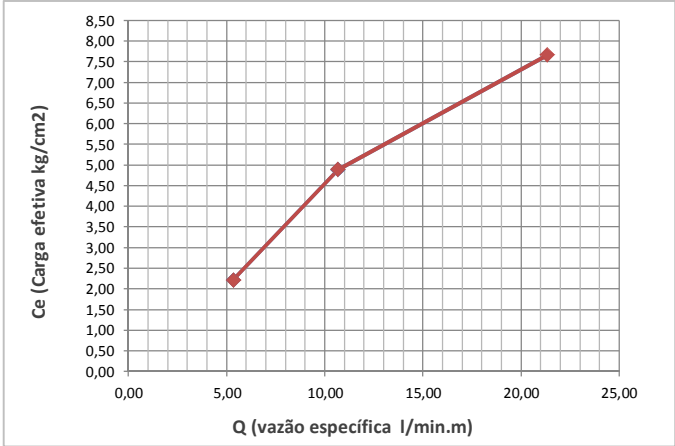
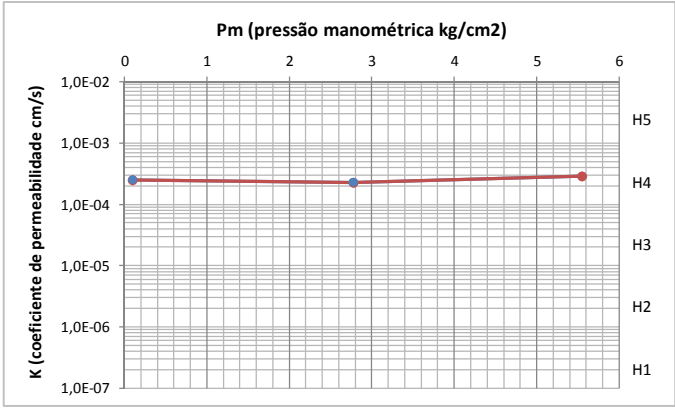
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,775	5,55	2,775	0,1
Q (vazão l/min)	16,04	32,03	64,05	32,02	16,03
QE (vazão específica - l/min/m)	5,35	10,68	21,35	10,67	5,34
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,22	4,89	7,67	4,89	2,22
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	2,4	2,2	2,8	2,2	2,4
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	2,52E-04	2,28E-04	2,91E-04	2,28E-04	2,52E-04
Grau de permeabilidade	H4	H4	H4	H4	H4

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 23,7 FINAL: 26,7 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	DATA DO ENSAIO: 25/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-12	FOLHA/ENSAIO: 02	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	23,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

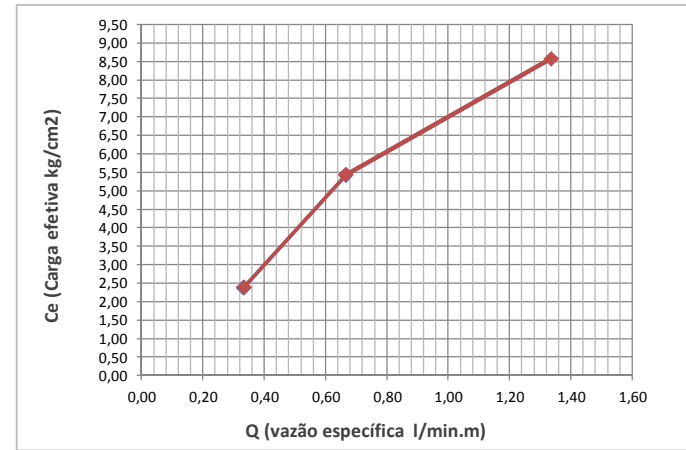
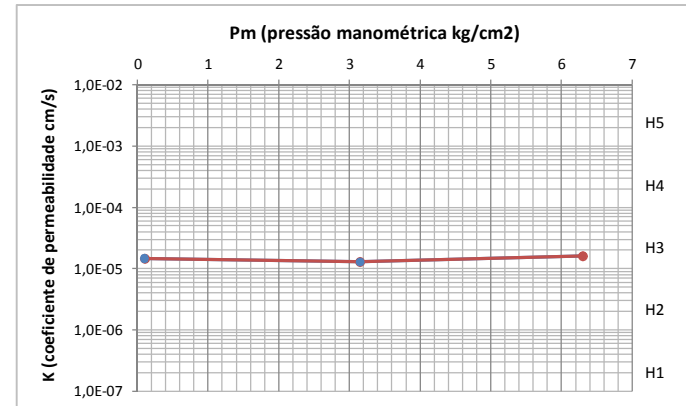
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,15	6,3	3,15	0,1
Q (vazão l/min)	1	2	4,01	2	1
QE (vazão específica - l/min/m)	0,33	0,67	1,34	0,67	0,33
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	5,43	8,58	5,43	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	1,46E-05	1,28E-05	1,63E-05	1,28E-05	1,46E-05
Grau de permeabilidade	H3	H3	H3	H3	H3

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 26,7 FINAL: 29,7 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	DATA DO ENSAIO: 26/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-12	FOLHA/ENSAIO: 03	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	26,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

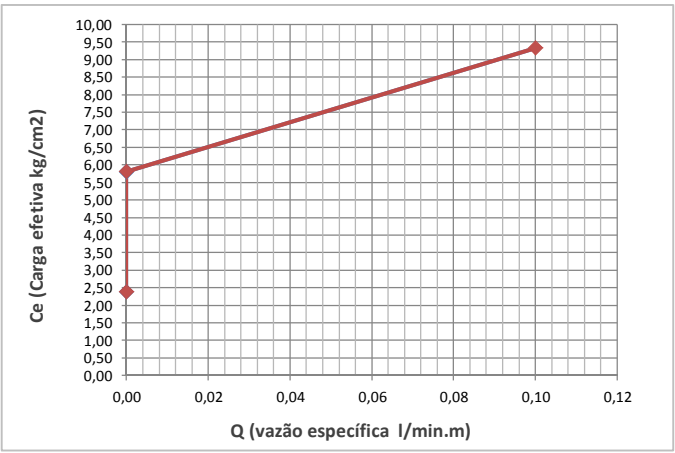
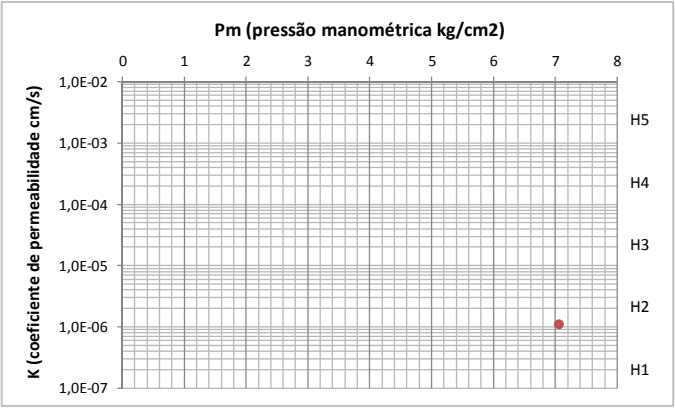
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,525	7,05	3,525	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0,3	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	5,81	9,33	5,81	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-06	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H2	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 29,7 FINAL: 32,7 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	DATA DO ENSAIO: 26/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-12	FOLHA/ENSAIO: 04	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	29,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

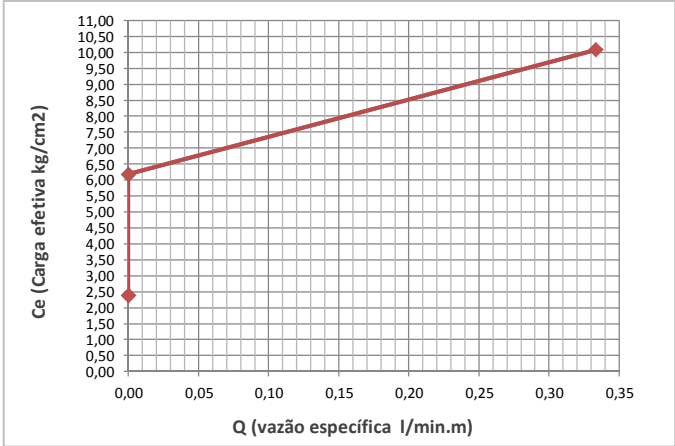
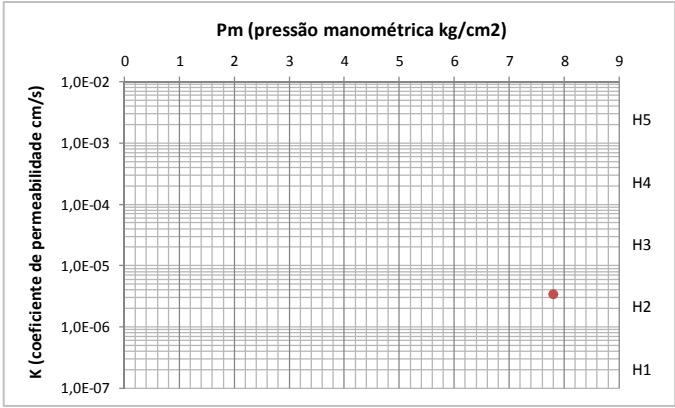
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,9	7,8	3,9	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	1	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	6,18	10,08	6,18	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	3,46E-06	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H2	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 32,7 FINAL: 35,7 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	DATA DO ENSAIO: 26/07/18	SONDADOR: VANDERLEI PEREIRA
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-12	FOLHA/ENSAIO: 05	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	32,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

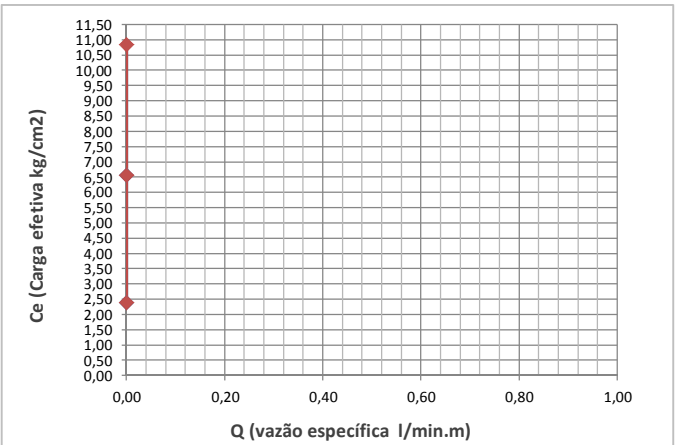
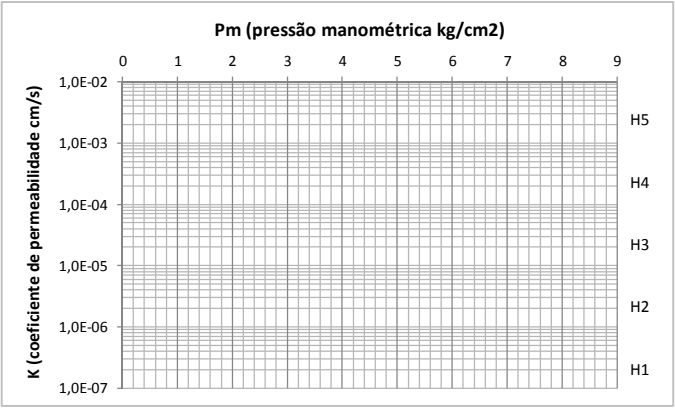
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,275	8,55	4,275	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	6,56	10,83	6,56	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



<u>OBRA:</u> PCH CANOAS			<u>TRECHO ENSAIADO:</u> INICIAL: 35,7 FINAL: 38,7 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	<u>DATA DO ENSAIO:</u> 26/07/18	<u>SONDADOR:</u> VANDERLEI PEREIRA
<u>EMPRESA EXECUTORA:</u> GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		<u>SONDAGEM:</u> SM-12	<u>FOLHA/ENSAIO:</u> 06	<u>GEÓLOGO RESPONSÁVEL:</u> MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	35,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

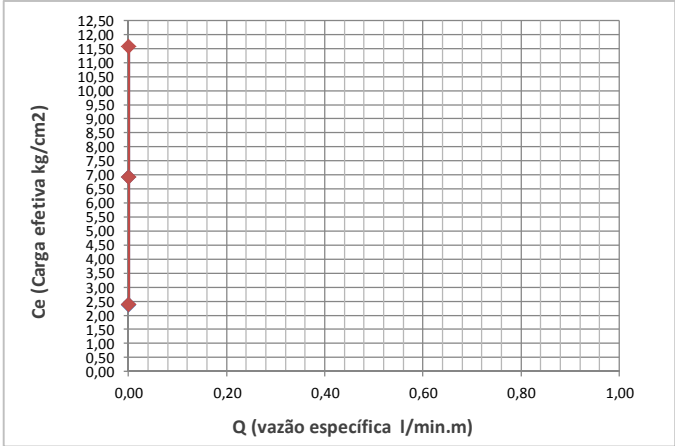
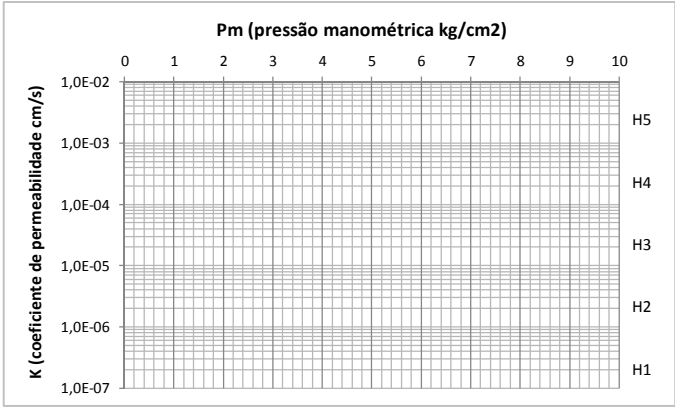
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,65	9,3	4,65	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	6,93	11,58	6,93	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



<u>OBRA:</u> PCH CANOAS			<u>TRECHO ENSAIADO:</u> INICIAL: 38,7 FINAL: 39,25 NÍVEL DE ÁGUA: 21,8	<u>DATA DO ENSAIO:</u> 26/07/18	<u>SONDADOR:</u> VANDERLEI PEREIRA
<u>EMPRESA EXECUTORA:</u> GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	<u>SONDAGEM:</u> SM-12	<u>FOLHA/ENSAIO:</u> 07	<u>GEÓLOGO RESPONSÁVEL:</u> MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	21,8
Pob (profundidade do obturador - m)	38,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	0,5
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	2,2594517
F	0,0000597
H (carga da coluna d'água - m) =	22,8

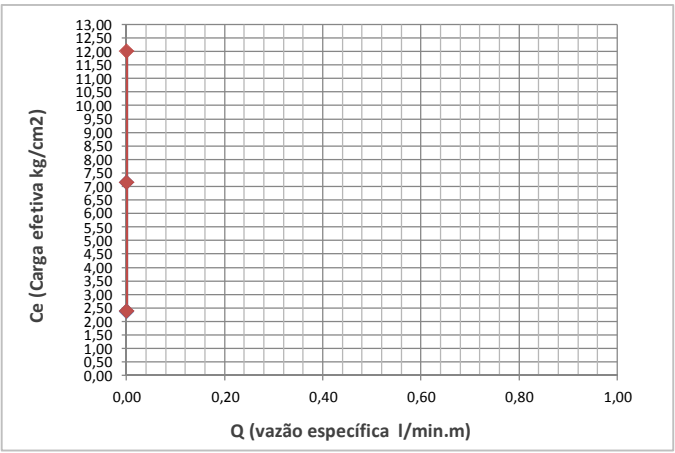
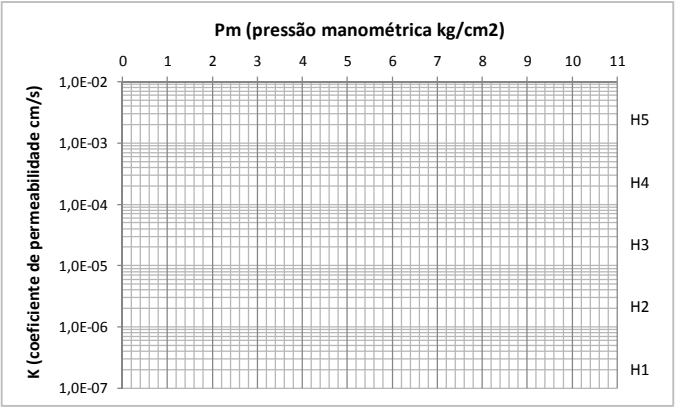
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,8719	9,7438	4,8719	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,38	7,15	12,02	7,15	2,38
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



3.3 SM-13

A Sondagem Mista (SM-13) foi executada nos os dias 28 de julho e 29 de julho de 2018, pelo sondador Alexandre Selk . Atingiu 39,25 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 27,90 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 5,10 metros de profundidade.



Figura 11. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-13.



Figura 12 Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-13.



Figura 13. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-13.



Figura 14. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-13.



Figura 15. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-13.

OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 6,8 FINAL: 9,3 NÍVEL DE ÁGUA: 5,1	DATA DO ENSAIO: 28/07/18	SONDADOR: ALEXANDRE SELK
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.	SONDAGEM: SM-13	FOLHA/ENSAIO: 01	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO		

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	6,8
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	2,5
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,7735795
F	0,0000997
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

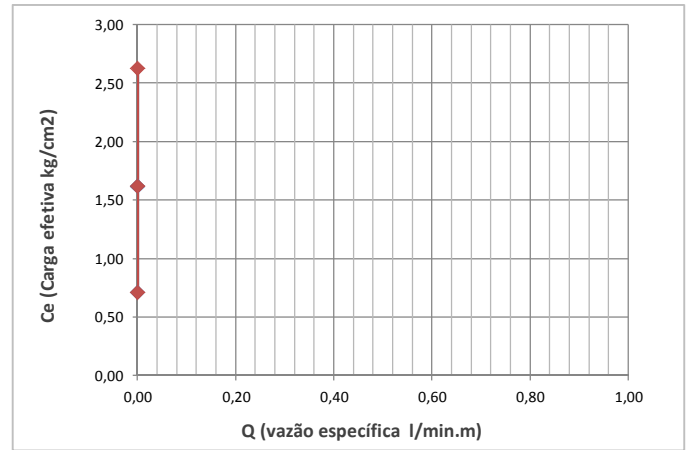
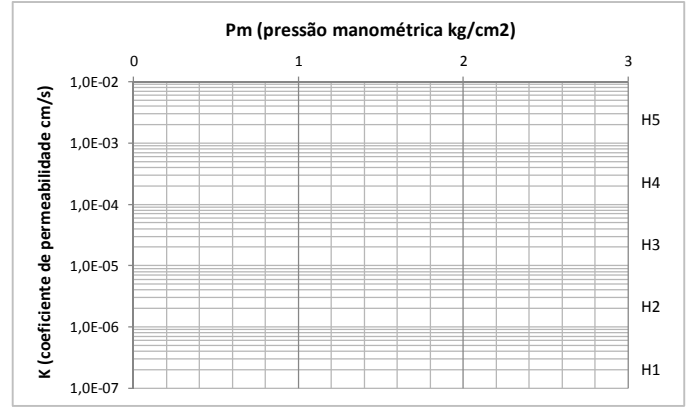
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1,0063	2,0125	1,0063	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	1,62	2,62	1,62	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 9,3 FINAL: 12,3 NÍVEL DE ÁGUA: 5,1	DATA DO ENSAIO: 28/07/18	SONDADOR: ALEXANDRE SELK
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-13	FOLHA/ENSAIO: 02	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	9,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

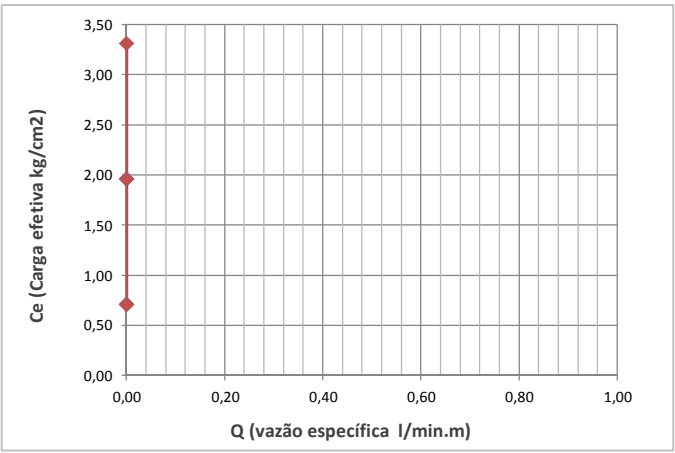
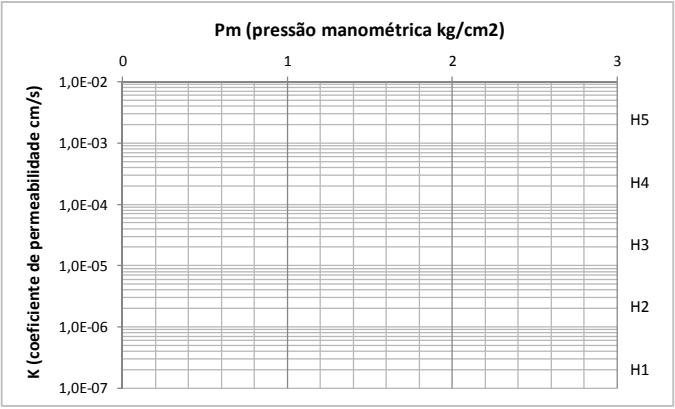
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1,35	2,7	1,35	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	1,96	3,31	1,96	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA: PCH CANOAS			TRECHO ENSAIADO: INICIAL: 12,3 FINAL: 15,3 NÍVEL DE ÁGUA: 5,1	DATA DO ENSAIO: 28/07/18	SONDADOR: ALEXANDRE SELK
EMPRESA EXECUTORA: GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.		SONDAGEM: SM-13	FOLHA/ENSAIO: 03	GEÓLOGO RESPONSÁVEL: MARIELE LARISSA GROXKO	

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos	
N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	12,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

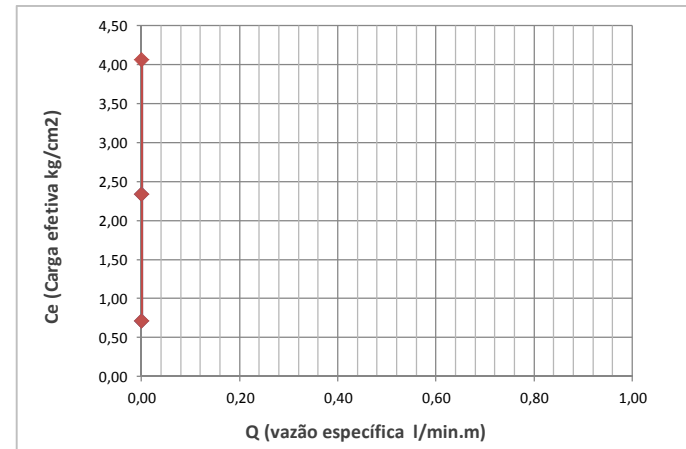
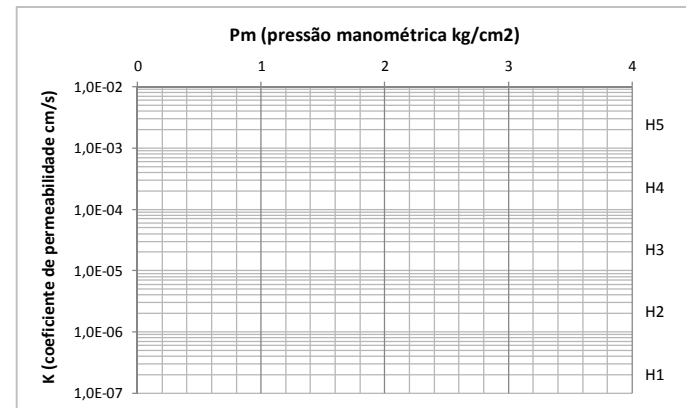
Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

- NW
- HW
- outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1,725	3,45	1,725	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	2,34	4,06	2,34	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 15,3

FINAL: 18,3

DATA DO ENSAIO:

29/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-13

FOLHA/ENSAIO:

04

NÍVEL DE ÁGUA : 5,1

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	15,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

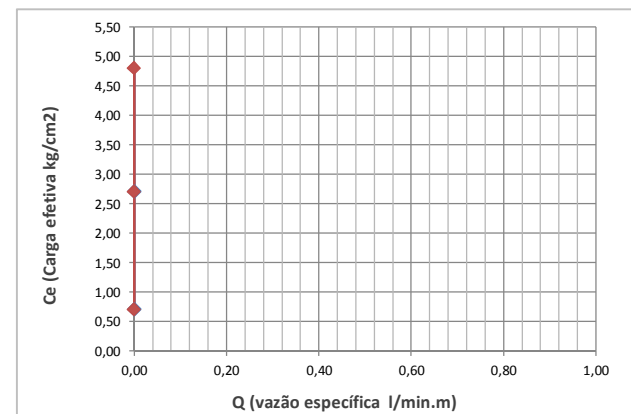
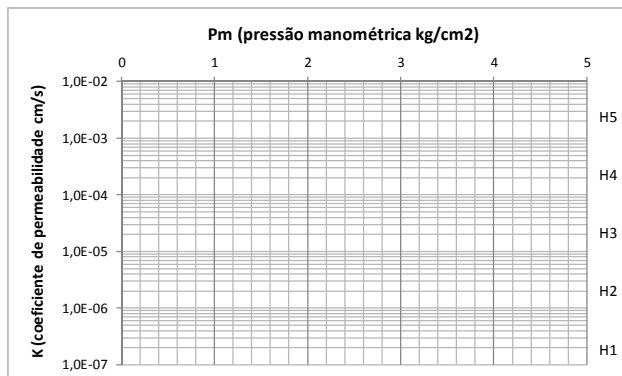
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,1	4,2	2,1	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	2,71	4,81	2,71	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 18,3

FINAL: 21,3

DATA DO ENSAIO:

29/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-13

FOLHA/ENSAIO:

05

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA : 5,1

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	18,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

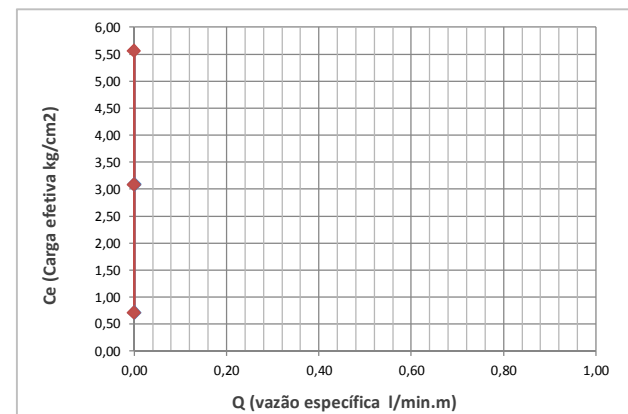
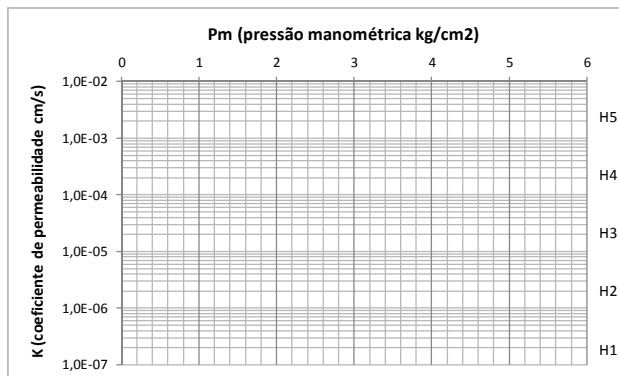
HW

outro :

CO

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,475	4,95	2,475	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	3,09	5,56	3,09	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 21,3

FINAL: 24,3

DATA DO ENSAIO:

29/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-13

FOLHA/ENSAIO:

06

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA : 5,1

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	21,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

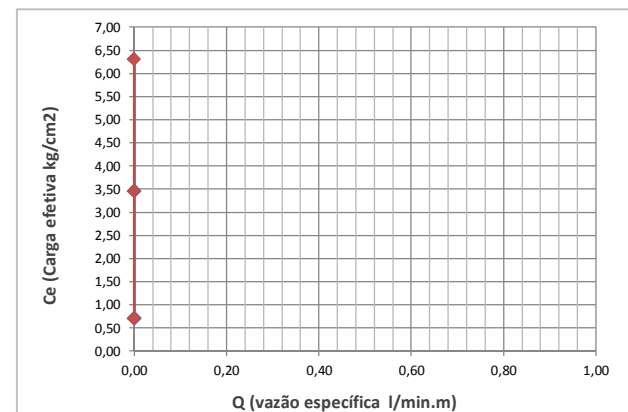
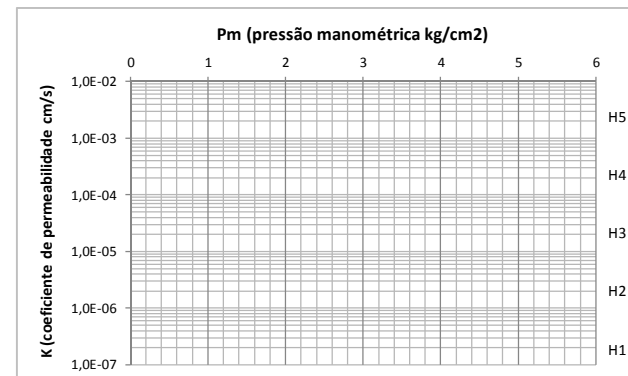
NW

HW

outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,85	5,7	2,85	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	3,46	6,31	3,46	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 24,3

FINAL: 27,3

DATA DO ENSAIO:

29/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-13

FOLHA/ENSAIO:

07

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA : 5,1

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	24,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

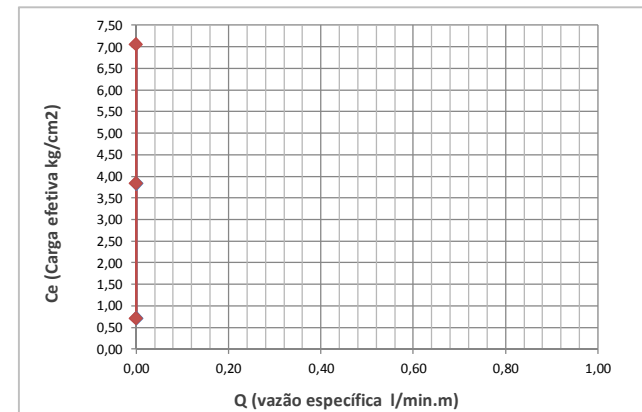
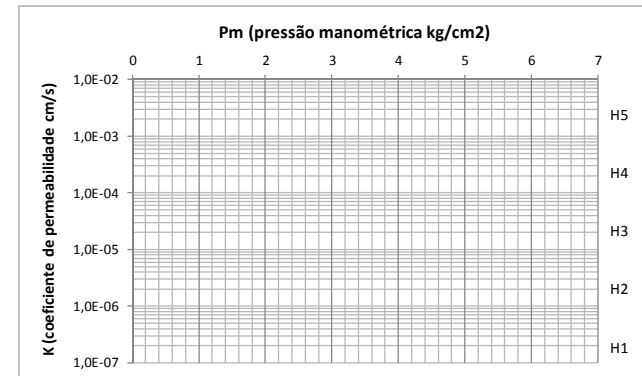
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,225	6,45	3,225	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	3,84	7,06	3,84	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 27,3

FINAL: 27,9

DATA DO ENSAIO:

29/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-13

FOLHA/ENSAIO:

08

NÍVEL DE ÁGUA : 5,1

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	5,1
Pob (profundidade do obturador - m)	27,3
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	0,6
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	2,3464631
F	0,0000620
H (carga da coluna d'água - m) =	6,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

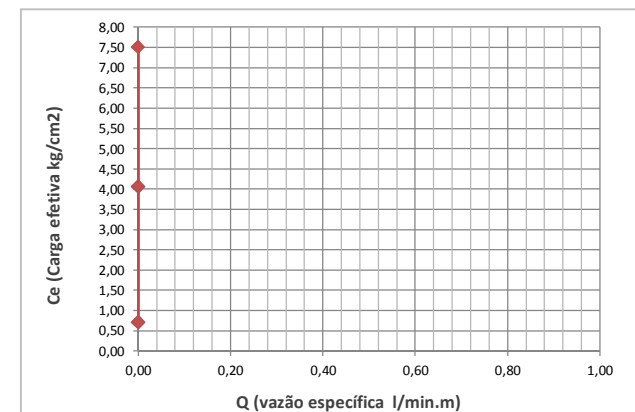
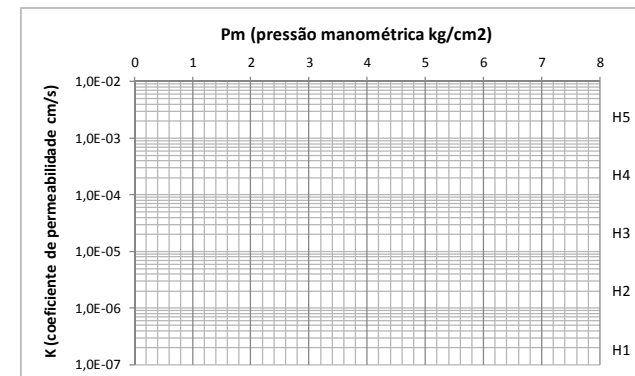
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,45	6,9	3,45	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,71	4,06	7,51	4,06	0,71
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



3.4 SM-14

A Sondagem Mista (SM-14) foi executada nos os dias 21 de julho e 23 de julho de 2018, pelo sondador Alexandre Selk . Atingiu 37,55 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 17,90 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 21,80 metros de profundidade.



Figura 16. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-14.



Figura 17. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-14.



Figura 18. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-14.



Figura 19. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-14.



Figura 20. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-14.



Figura 21. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-14.

OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 18,7

FINAL: 21,7

DATA DO ENSAIO:

22/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

01

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	18,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

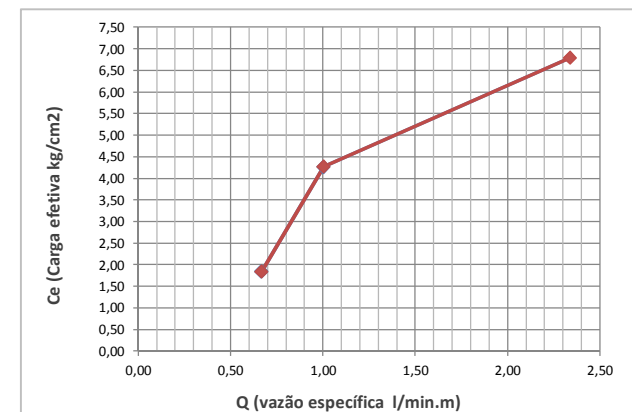
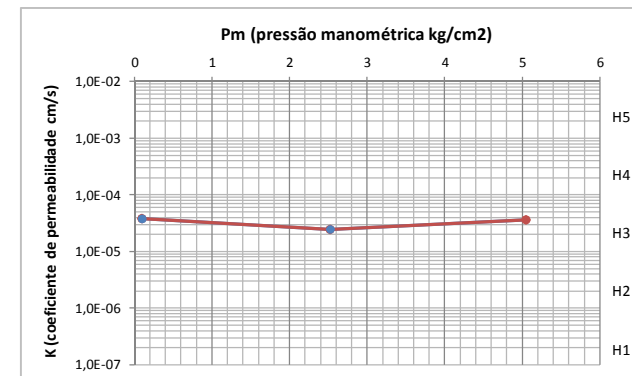
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,525	5,05	2,525	0,1
Q (vazão l/min)	2	3,01	7,02	3,01	2
QE (vazão específica - l/min/m)	0,67	1,00	2,34	1,00	0,67
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	4,27	6,79	4,27	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	3,79E-05	2,46E-05	3,60E-05	2,46E-05	3,79E-05
Grau de permeabilidade	H3	H3	H3	H3	H3

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 21,7

FINAL: 24,7

DATA DO ENSAIO:

22/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

02

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	21,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	24,2

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

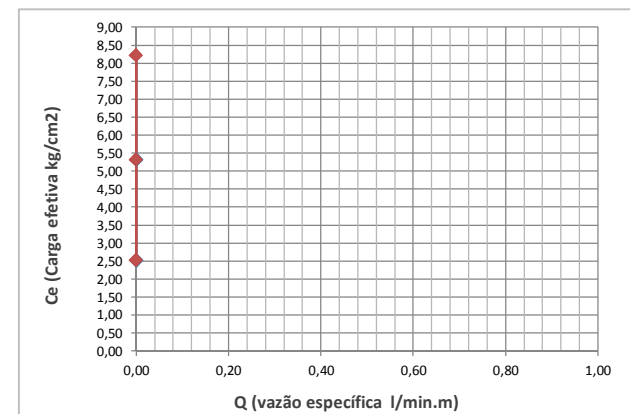
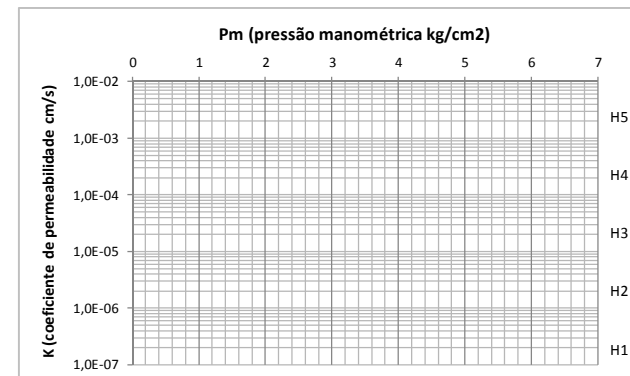
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,9	5,8	2,9	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,52	5,32	8,22	5,32	2,52
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 24,7

FINAL: 27,7

DATA DO ENSAIO:

22/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

03

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	24,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

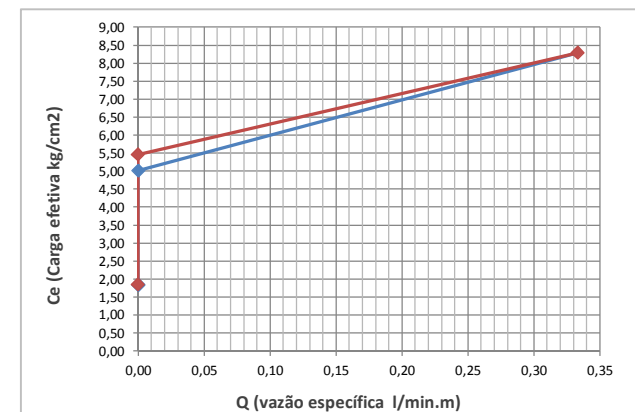
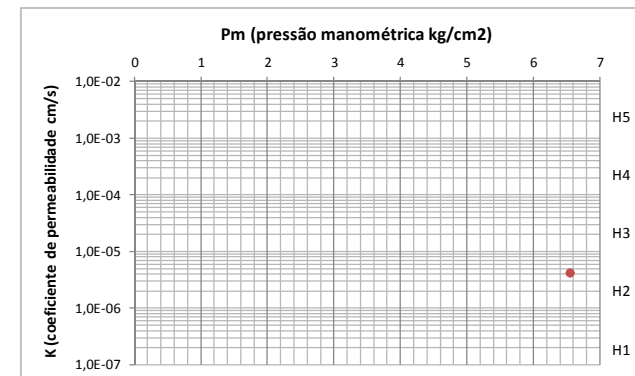
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,275	6,55	3,725	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	1	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	5,02	8,29	5,47	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	4,20E-06	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H2	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 27,7

FINAL: 30,7

DATA DO ENSAIO:

22/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

04

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	27,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

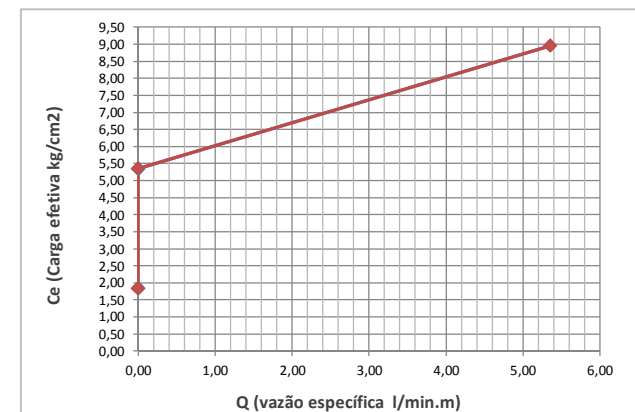
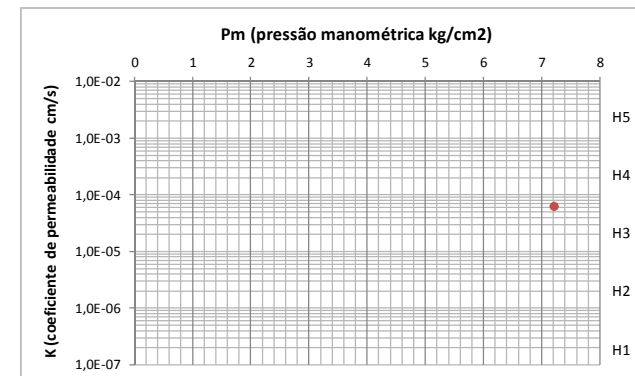
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,6063	7,2125	3,6063	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	16,07	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	5,36	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	5,35	8,95	5,35	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	6,25E-05	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	H3	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 30,7

FINAL: 33,7

DATA DO ENSAIO:

23/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

05

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	30,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

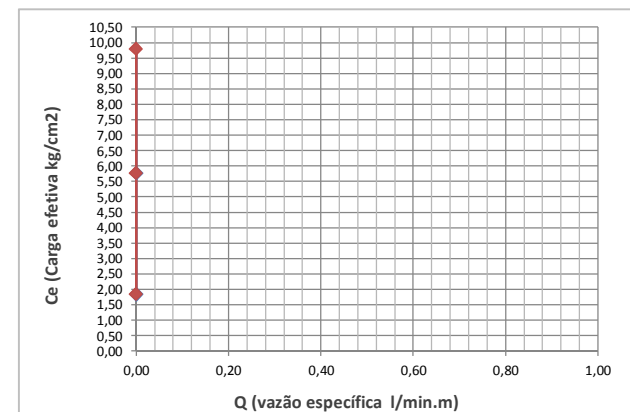
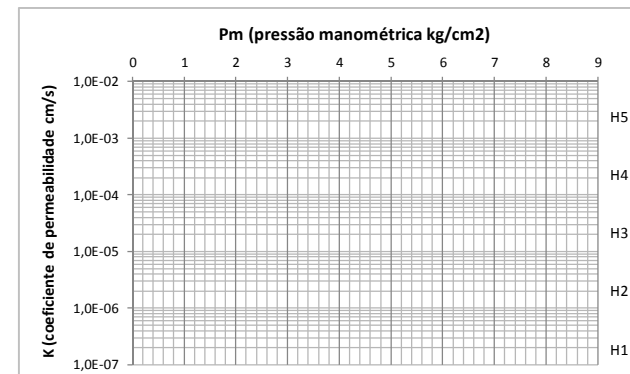
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,025	8,05	4,025	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	5,77	9,79	5,77	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 33,7

FINAL: 36,7

DATA DO ENSAIO:

23/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

06

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	33,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

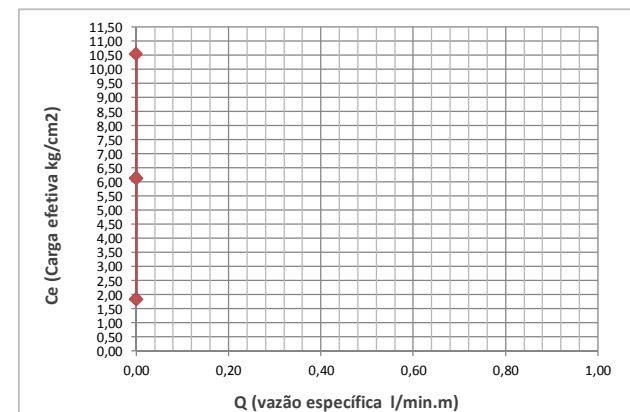
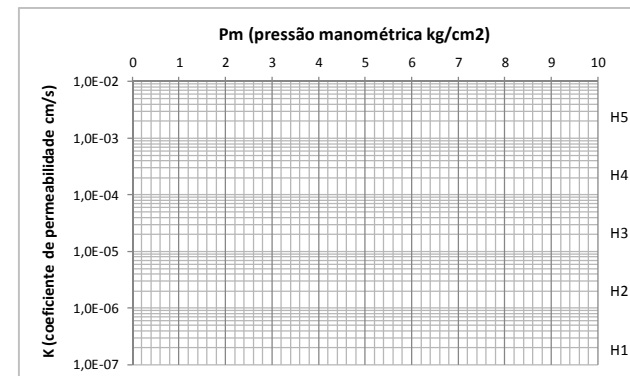
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,4	8,8	4,4	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	6,14	10,54	6,14	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 36,7

FINAL: 37,55

DATA DO ENSAIO:

23/07/18

SONDADOR:

ALEXANDRE SELK

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-14

FOLHA/ENSAIO:

07

NÍVEL DE ÁGUA : 16,4

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	16,4
Pob (profundidade do obturador - m)	36,7
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	0,8
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	2,6947698
F	0,0000712
H (carga da coluna d'água - m) =	17,4

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

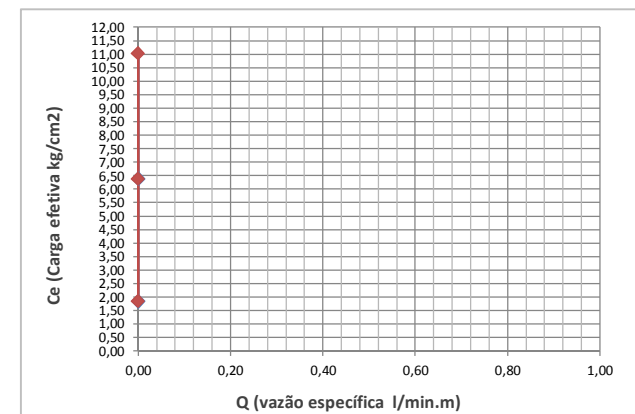
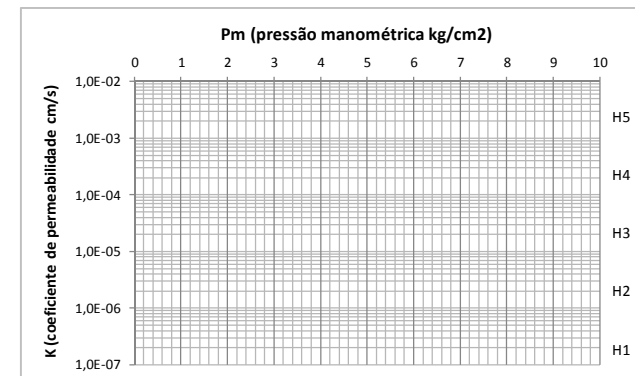
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	4,6406	9,2813	4,6406	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	1,84	6,38	11,02	6,38	1,84
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



3.5 SM-15

A Sondagem Mista (SM-15) foi executada nos os dias 30 de julho e 31 de julho de 2018, pelo sondador Alexandre Selk . Atingiu 18,35 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 10,50 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 8,60 metros de profundidade.



Figura 22. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-15.

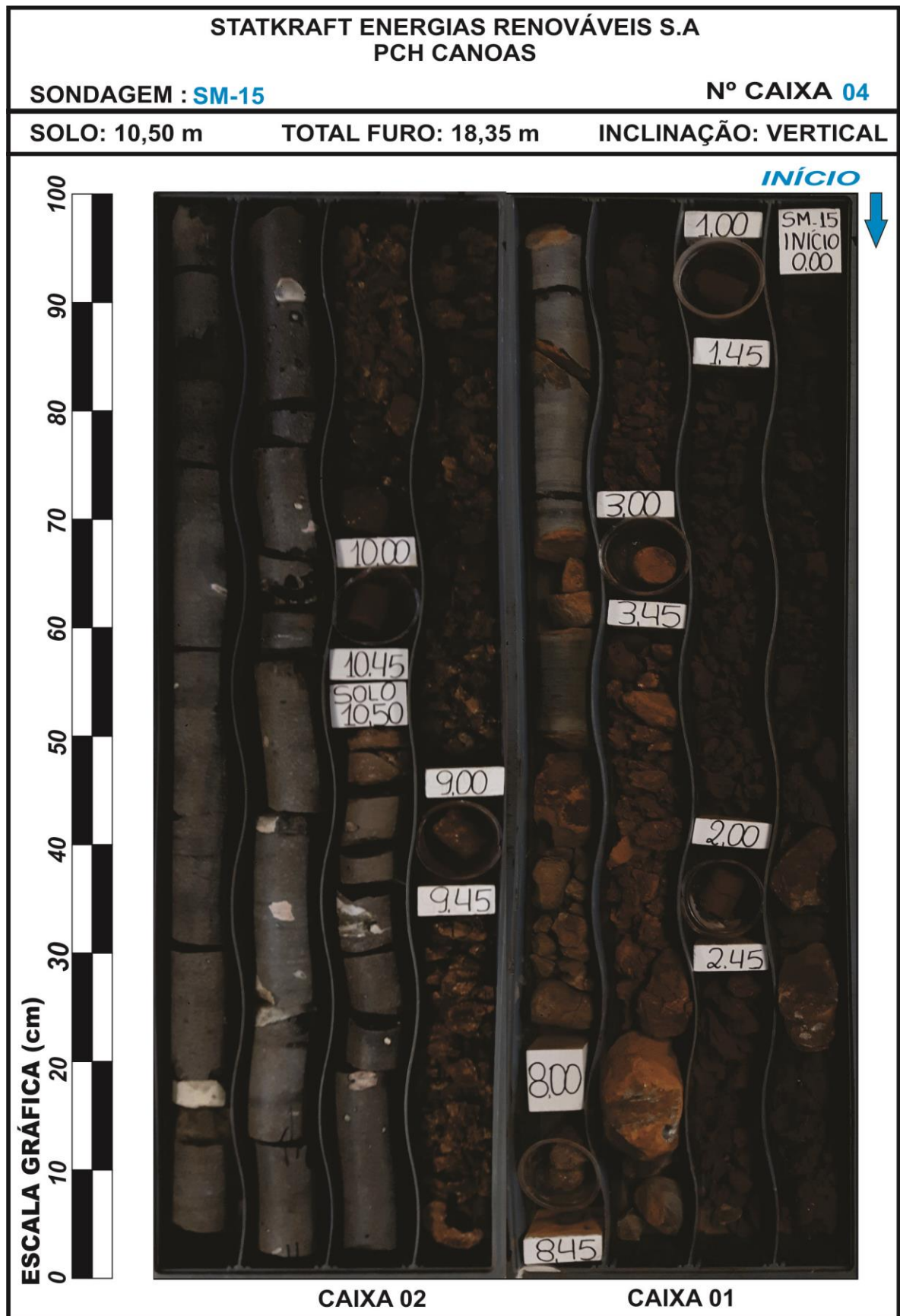


Figura 23. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-15.



Figura 24. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-15.

3.6 SM-16

A Sondagem Mista (SM-16) foi executada nos os dias 30 de julho e 31 de julho de 2018, pelo sondador Vanderlei Pereira . Atingiu 10,50 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 3,50 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 1,10 metros de profundidade.



Figura 23. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-16.



Figura 24. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-16.



Figura 25. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-16.

OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 3,5

FINAL: 6,5

DATA DO ENSAIO:

31/07/18

SONDADOR:

VANDERLEI PEREIRA

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-16

FOLHA/ENSAIO:

01

NÍVEL DE ÁGUA : 1,1

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	1,1
Pob (profundidade do obturador - m)	3,5
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	2,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

HW

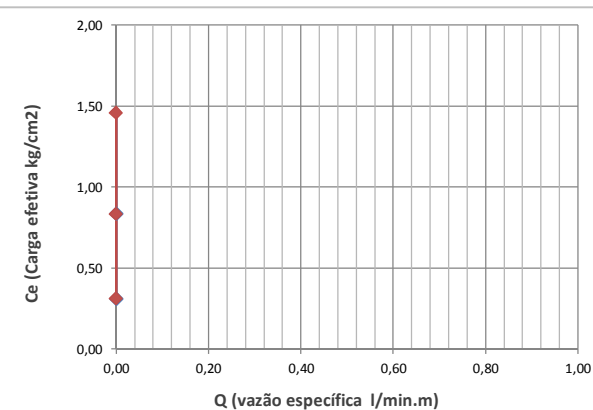
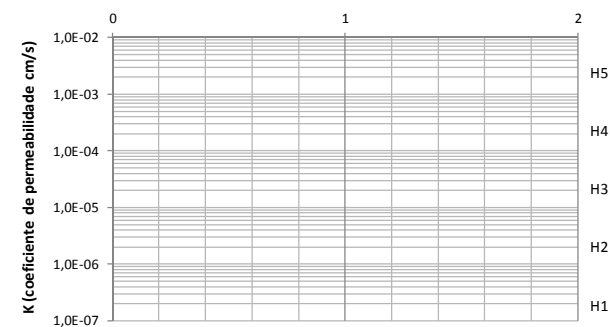
outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	0,625	1,25	0,625	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,31	0,84	1,46	0,84	0,31
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.

Pm (pressão manométrica kg/cm²)



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 6,5

FINAL: 9,5

DATA DO ENSAIO:

31/07/18

SONDADOR:

VANDERLEI PEREIRA

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-16

FOLHA/ENSAIO:

02

NÍVEL DE ÁGUA : 1,1

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	1,1
Pob (profundidade do obturador - m)	6,5
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	2,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

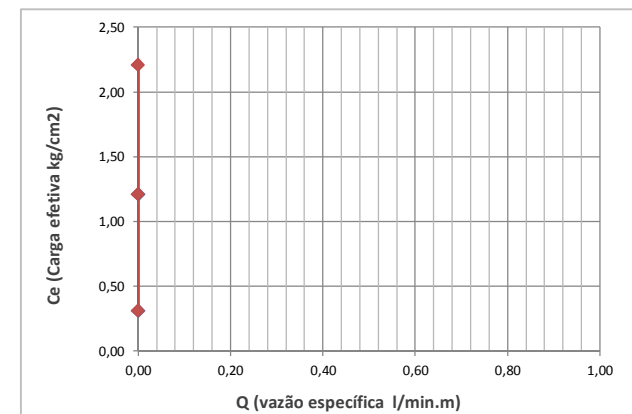
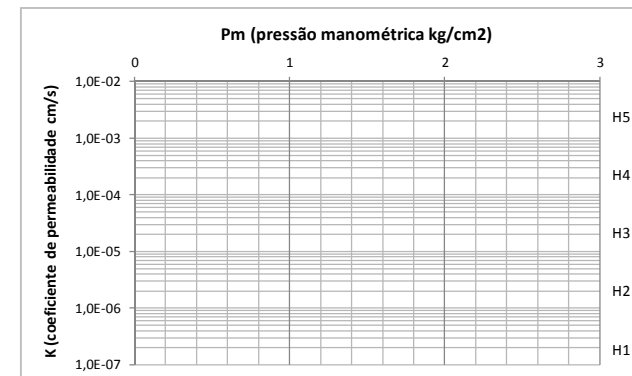
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1	2	1	0,1
Q (vazão l/min)	0	0	0	0	0
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,31	1,21	2,21	1,21	0,31
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 9,5

FINAL: 10,5

DATA DO ENSAIO:

31/07/18

SONDADOR:

VANDERLEI PEREIRA

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDAGENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-16

FOLHA/ENSAIO:

03

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA: 1,1

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	1,1
Pob (profundidade do obturador - m)	9,5
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	1,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	2,8572887
F	0,0000755
H (carga da coluna d'água - m) =	2,1

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

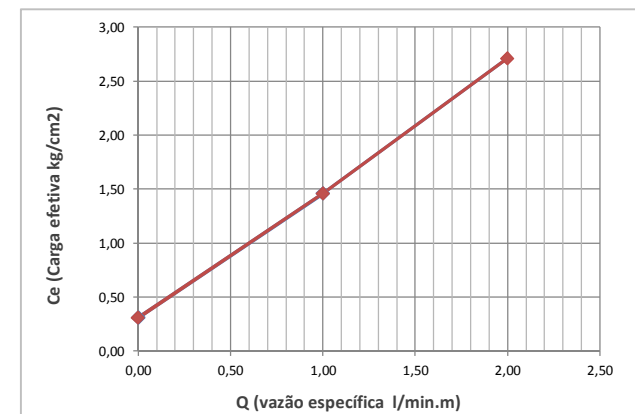
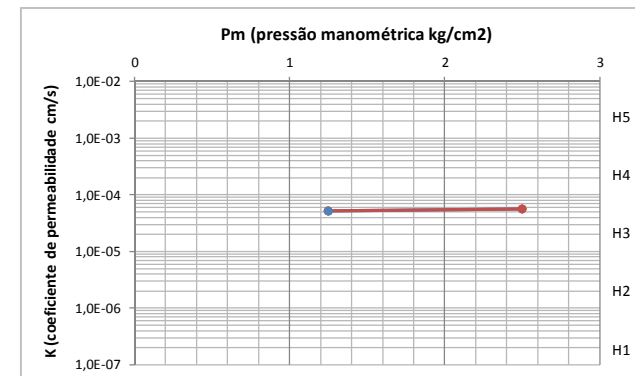
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	1,25	2,5	1,25	0,1
Q (vazão l/min)	0	1	2	1	0
QE (vazão específica l/min/m)	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	0,31	1,46	2,71	1,46	0,31
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,7	0,7	0,7	0,0
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	5,17E-05	5,57E-05	5,17E-05	0,00E+00
Grau de permeabilidade	0,0	H3	H3	H3	0,0

Obs.



3.7 SM-17

A Sondagem Mista (SM-17) foi executada nos os dias 31 de julho e 02 de agosto de 2018, pelo sondador Vanderlei Pereira. Atingiu 26,80 metros de profundidade, sendo limitada pelo cliente.

A espessura do solo é de 22,20 metros e o nível d'água medido ao final da execução da sondagem foi de 18,50 metros de profundidade.



Figura 26. Registro fotográfico da execução da sondagem SM-17.



Figura 27. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-17.



Figura 28. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-17.



Figura 29. Registro fotográfico das amostras e testemunhos obtidos na sondagem SM-17.

OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 22,5

FINAL: 25,5

DATA DO ENSAIO:

01/08/18

SONDADOR:

VANDERLEI PEREIRA

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-17

FOLHA/ENSAIO:

01

NÍVEL DE ÁGUA : 18,5

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) <small>em caso de artesianismo o valor é valor negativo</small>	18,5
Pob (profundidade do obturador - m)	22,5
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	3,0
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,9559010
F	0,0001045
H (carga da coluna d'água - m) =	19,5

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

NW

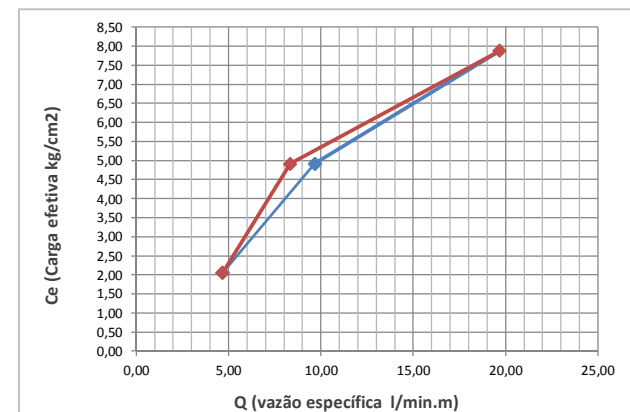
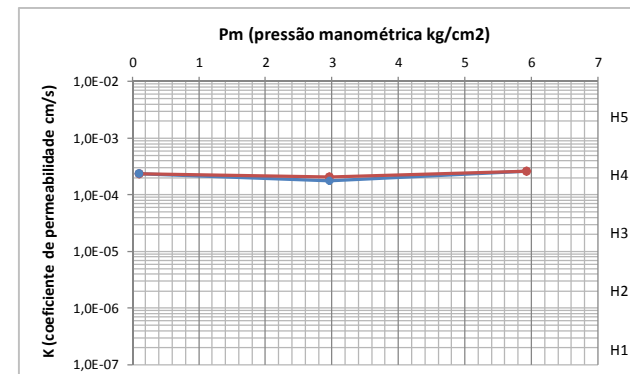
HW

outro :

-

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	2,9625	5,925	2,9625	0,1
Q (vazão l/min)	14,02	29,02	59,03	25	14,02
QE (vazão específica - l/min/m)	4,67	9,67	19,68	8,33	4,67
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,05	4,91	7,88	4,91	2,05
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	2,3	2,0	2,5	1,7	2,3
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	2,38E-04	2,06E-04	2,61E-04	1,77E-04	2,38E-04
Grau de permeabilidade	H4	H4	H4	H4	H4

Obs.



OBRA:

PCH CANOAS

TRECHO ENSAIADO:

INICIAL: 25,2

FINAL: 26,8

DATA DO ENSAIO:

01/08/18

SONDADOR:

VANDERLEI PEREIRA

EMPRESA EXECUTORA:

GH SONDA GENS GEOTÉCNICAS LTDA.

SONDAGEM:

SM-17

FOLHA/ENSAIO:

02

GEÓLOGO RESPONSÁVEL:

MARIELE LARISSA GROXKO

NÍVEL DE ÁGUA : 18,5

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

Dados fixos

N (profundidade do nível d'água - m) em caso de artesianismo o valor é valor negativo	18,5
Pob (profundidade do obturador - m)	25,2
L (comprimento do trecho ensaiado - m)	1,6
h (altura do manômetro - m)	1,0
d (diâmetro do furo - m)	0,076
Cf (coeficiente de forma)	3,3272924
F	0,0000879
H (carga da coluna d'água - m) =	19,5

Seco

DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO:

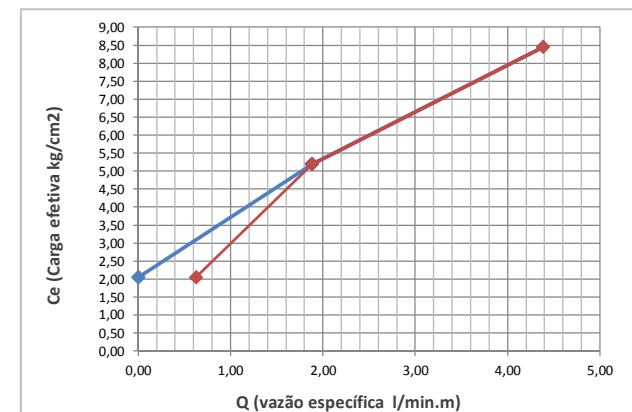
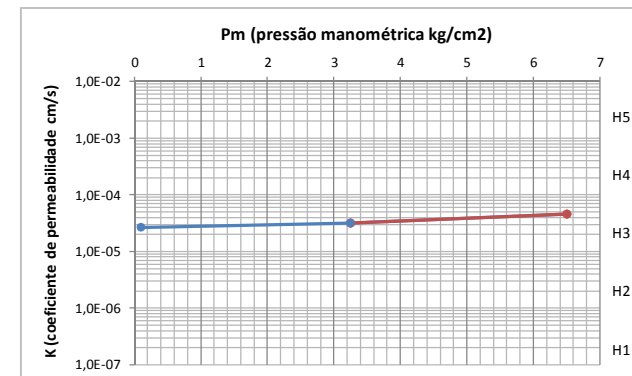
NW

HW

outro :

Dados variáveis	estagio 1	estagio 2	estagio 3	estagio 4	estagio 5
Pm (pressão manométrica kg/cm ²)	0,1	3,25	6,5	3,25	0,1
Q (vazão l/min)	0	3,01	7,02	3,01	1
QE (vazão específica - l/min/m)	0,00	1,88	4,39	1,88	0,62
Pc (perda de carga na canalização kg/cm ²)					
Ce (carga efetiva - kg/cm ²)	2,05	5,20	8,45	5,20	2,05
PE (perda d'água específica - l/min/m/kg/cm ²)	0,0	0,4	0,5	0,4	0,3
K (coeficiente de permeabilidade - cm/s)	0,00E+00	3,18E-05	4,56E-05	3,18E-05	2,68E-05
Grau de permeabilidade	0,0	H3	H3	H3	H3

Obs.



4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABGE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **Glossário de termos técnicos de Geologia de Engenharia: equipamentos de sondagens**. São Paulo: 1980. 62p.

ABGE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **Diretrizes para execução de sondagens**. 3.ed. São Paulo: 1990a. 45p.

ABGE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **BOLETIM 03: Manual de Sondagens**. 4.ed. São Paulo: 1999.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6484: Solo: Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio**. Rio de Janeiro: 2001.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6491: Monitoramento e amostragem para fins de caracterização de pedregulho e areia**. Rio de Janeiro: 1985.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6502: Rochas e solos - terminologia**. Rio de Janeiro: 1980.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7550: Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos**. Rio de Janeiro: 1982.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8036: Programação de sondagem de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios**. Rio de Janeiro: 1983.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.441: Rochas e solos - simbologia**. Rio de Janeiro: 1995.

COSTA, W. D. **Geologia de Barragens**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

OLIVEIRA, A.M.S; BRITO, S.N.A. **Geologia de Engenharia**. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE. São Paulo. 1998. 587p.

ANEXOS - BOLETINS DE PERFIL DE SONDAAGEM (LOG'S)



Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 29/07/2018

Término: 30/07/2018

N.A. (24h): 9,80 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.589,75

E : 531.931,20

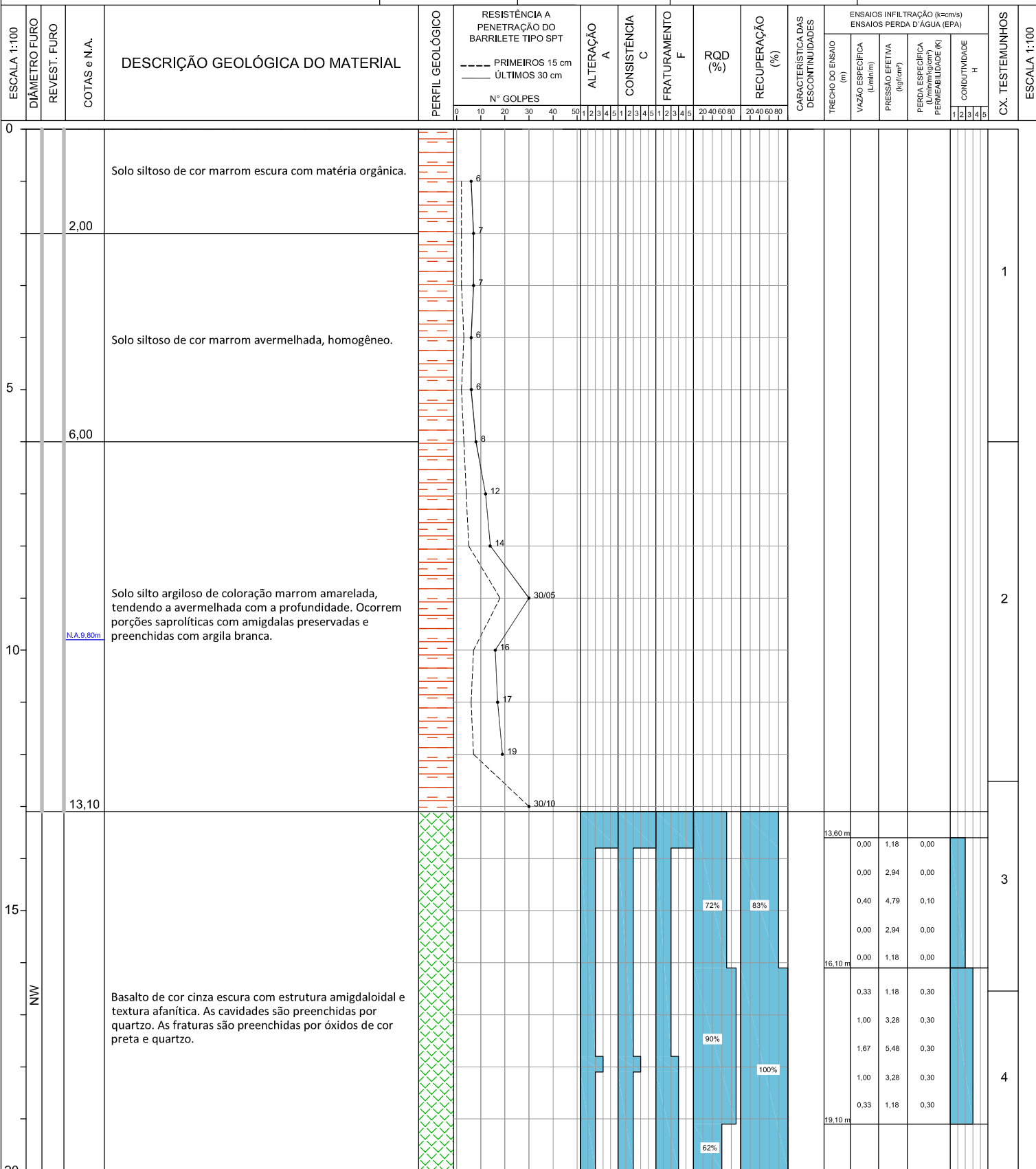
COTA:

FURO Nº: SM-11

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
Ajudantes: Edgar/ Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO

AREIA	MIGMATITO
SILTE	CALCÁRIO
ARGILA	BASALTO
BLOCOS	FILITO

ALTERAÇÃO

A1	SÁ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

RQD

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	90 - 100	EXCELENTE
R2	75 - 90	BOM
R3	50 - 75	REGULAR
R4	25 - 50	POBRE
R5	0 - 25	MUITO POBRE

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO
H	< 5°	HORIZONTAL
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL
I	20 - 70°	INCLINADA
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL
V	> 85°	VERTICAL

FRATURAMENTO

GRAU	FRA _{10m}	DENOMINAÇÃO
F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA

DESCONTINUIDADE PRINCIPAL

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA

CONDUZIVIDADE HIDRÁULICA

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 29/07/2018

Término: 30/07/2018

N.A. (24h): 9,80 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.589,75

E : 531.931,20

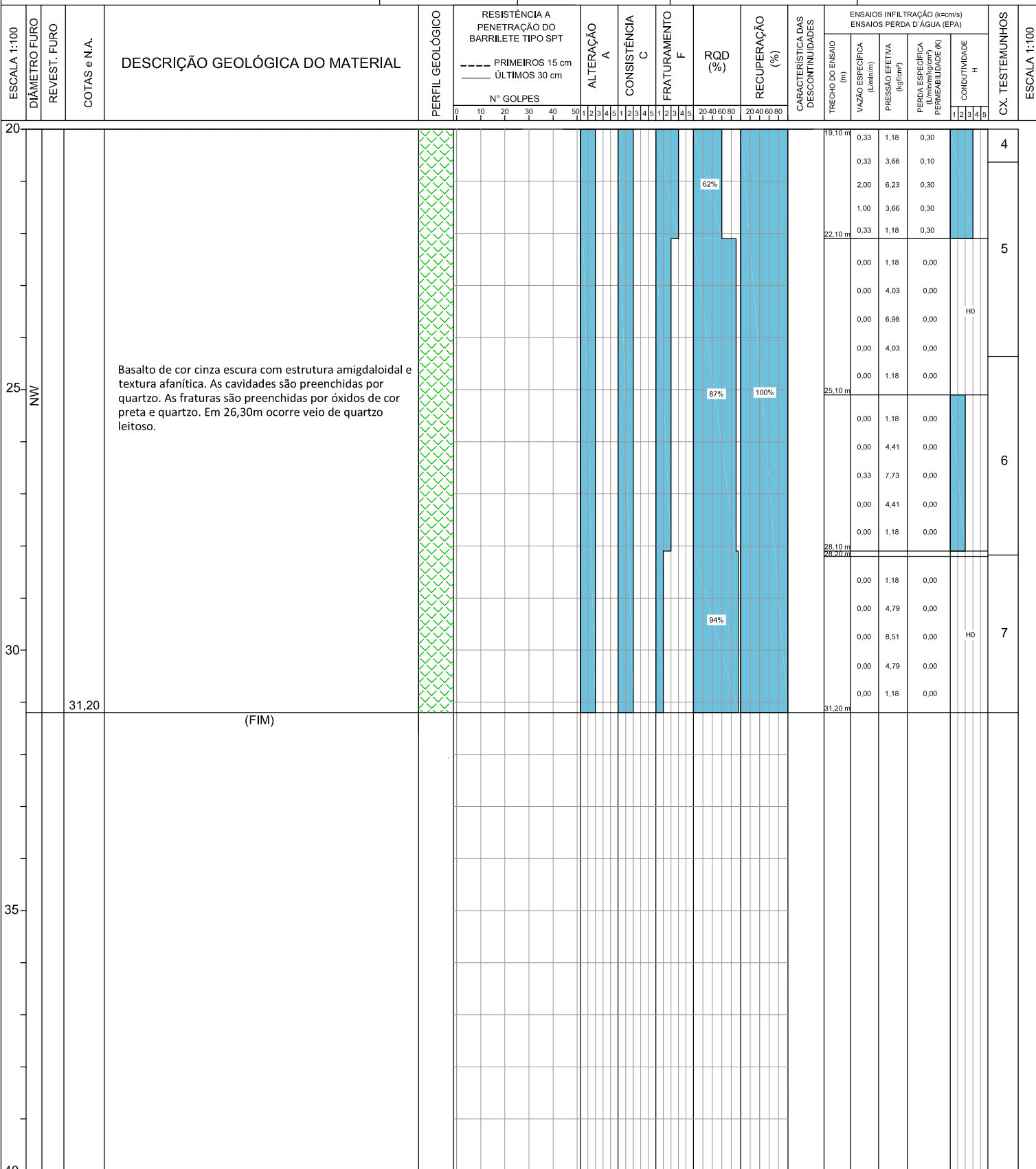
COTA:

FURO Nº: SM-11

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
Ajudantes: Edgar/ Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 02/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO	ALTERAÇÃO	RQD	FRATURAMENTO	CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA
<p>AREIA</p> <p>MIGMATITO</p> <p>SILTE</p> <p>CALCÁRIO</p> <p>ARGILA</p> <p>BASALTO</p> <p>BLOCOS</p> <p>FILITO</p>	<p>A1 SÁ</p> <p>A2 POUCO ALTERADA</p> <p>A3 MEDIANAMENTE ALTERADA</p> <p>A4 MUITO ALTERADA</p> <p>A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)</p>	<p>GRAU PORCENTAGEM QUALIDADE</p> <p>R1 90 - 100 EXCELENTE</p> <p>R2 75 - 90 BOM</p> <p>R3 50 - 75 REGULAR</p> <p>R4 25 - 50 POBRE</p> <p>R5 0 - 25 MUITO POBRE</p>	<p>GRAU FRATim DENOMINAÇÃO</p> <p>F1 0 - 1 OCASIONALMENTE FRATURADA</p> <p>F2 2 - 5 POUCO FRATURADA</p> <p>F3 6 - 10 MEDIANAMENTE FRATURADA</p> <p>F4 11 - 20 MUITO FRATURADA</p> <p>F5 > 20 EXTREMAMENTE FRATURADA</p>	<p>GRAU DENOMINAÇÃO PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA PERMEABILIDADE EQUIVALENTE</p> <p>H1 MUITO BAIXA < 0,1 K < 10E-6</p> <p>H2 BAIXA 0,1 - 1,0 10E-6 ≤ K < 10E-5</p> <p>H3 MODERADA 1,0 - 5,0 10E-5 ≤ K < 10E-4</p> <p>H4 ALTA 5 - 10 10E-4 ≤ K ≤ 10E-3</p> <p>H5 MUITO ALTA > 10 K > 10E-3</p>
	<p>CONSISTÊNCIA</p> <p>C1 MUITO CONSISTENTE</p> <p>C2 CONSISTENTE</p> <p>C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE</p> <p>C4 POUCO CONSISTENTE</p> <p>C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)</p>	<p>ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES</p> <p>GRAU MERGULHO DENOMINAÇÃO</p> <p>H < 5° HORIZONTAL</p> <p>SH 5 - 20° SUBHORIZONTAL</p> <p>I 20 - 70° INCLINADA</p> <p>SV 70 - 85° SUBVERTICAL</p> <p>V > 85° VERTICAL</p>	<p>DESCONTINUIDADE PRINCIPAL</p> <p>TIPO SUPERFÍCIE</p> <p>J = JUNTA A = ABERTA</p> <p>S = FOLIAÇÃO F = FECHADA</p> <p>REGULARIDADE ASPEREZA</p> <p>P = PLANA E = ESPELHADA</p> <p>C = CURVA L = LISA</p> <p>Ir = IRREGULAR R = RUGOSA</p>	

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 24/07/2018

Término: 26/07/2018

N.A. (24h): 21,80 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.630,55

E : 531.913,76

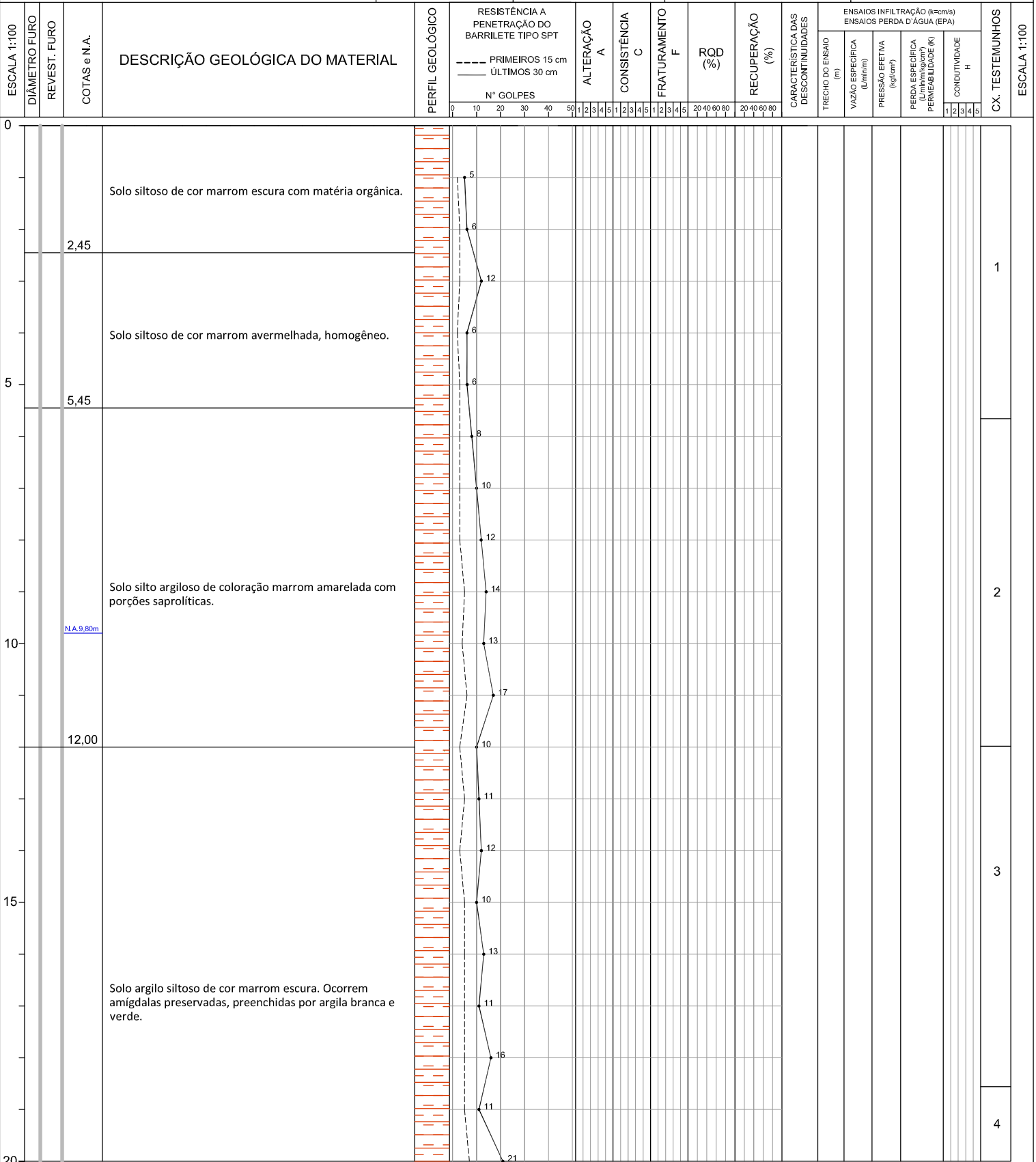
COTA:

FURO Nº: SM-12

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
Ajudantes: Edgar/ Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

RQD

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	90 - 100	EXCELENTE
R2	75 - 90	BOM
R3	50 - 75	REGULAR
R4	25 - 50	POBRE
R5	0 - 25	MUITO POBRE

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO
H	< 5°	HORIZONTAL
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL
I	20 - 70°	INCLINADA
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL
V	> 85°	VERTICAL

FRATURAMENTO

GRAU	FRA _{10m}	DENOMINAÇÃO
F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA

DESCONTINUIDADE PRINCIPAL

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA

REGULARIDADE

TIPO	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA

CONDUZIVIDADE HIDRÁULICA

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAgens LTDA

Início: 24/07/2018

Término: 26/07/2018

N.A. (24h): 21,80 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.630,55

E : 531.913,76

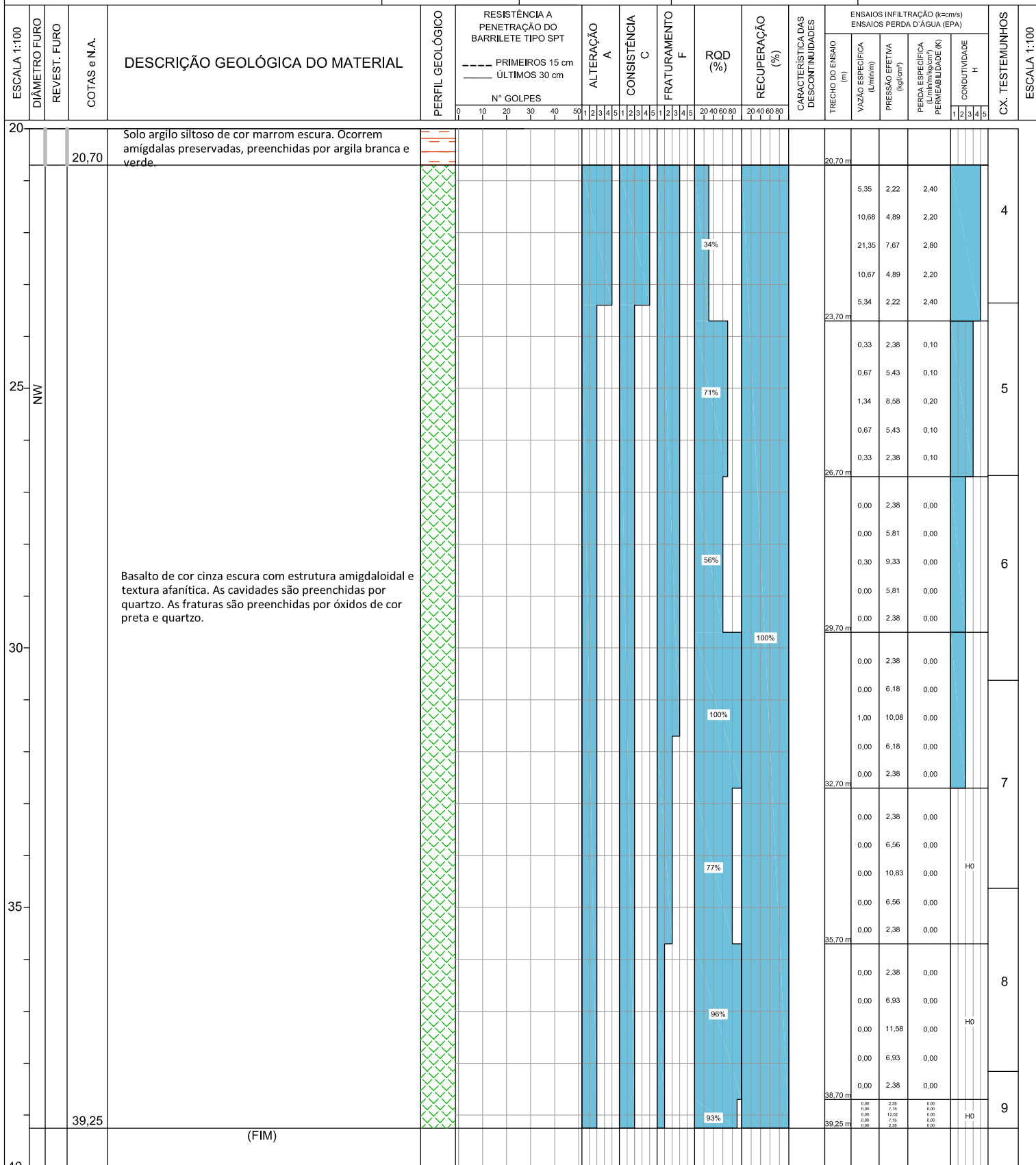
COTA:

FURO Nº: SM-12

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
Ajudantes: Edgar/ Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 02/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO		ALTERAÇÃO		RQD		FRATURAMENTO		CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA	
		A1 SÁ		GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	GRAU	FRATim	DENOMINAÇÃO
		A2 POUCO ALTERADA		R1	90 - 100	EXCELENTE	F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA
		A3 MEDIANAMENTE ALTERADA		R2	75 - 90	BOM	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
		A4 MUITO ALTERADA		R3	50 - 75	REGULAR	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
		A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)		R4	25 - 50	POBRE	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
				R5	0 - 25	MUITO POBRE	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA
		CONSISTÊNCIA		ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES		DESCONTINUIDADE PRINCIPAL			
		C1 MUITO CONSISTENTE		GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	TIPO	SUPERFÍCIE	
		C2 CONSISTENTE		H	< 5°	HORIZONTAL	J = JUNTA	A = ABERTA	
		C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE		SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA	
		C4 POUCO CONSISTENTE		I	20 - 70°	INCLINADA	REGULARIDADE		ASPEREZA
		C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)		SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	P = PLANA	E = ESPELHADA	L = LISA
				V	> 85°	VERTICAL	C = CURVA	L = LISA	R = RUGOSA
							Ir = IRREGULAR		



Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 28/07/2018

Término: 29/07/2018

N.A. (24h): 5,30 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.667,20

E : 531.936,72

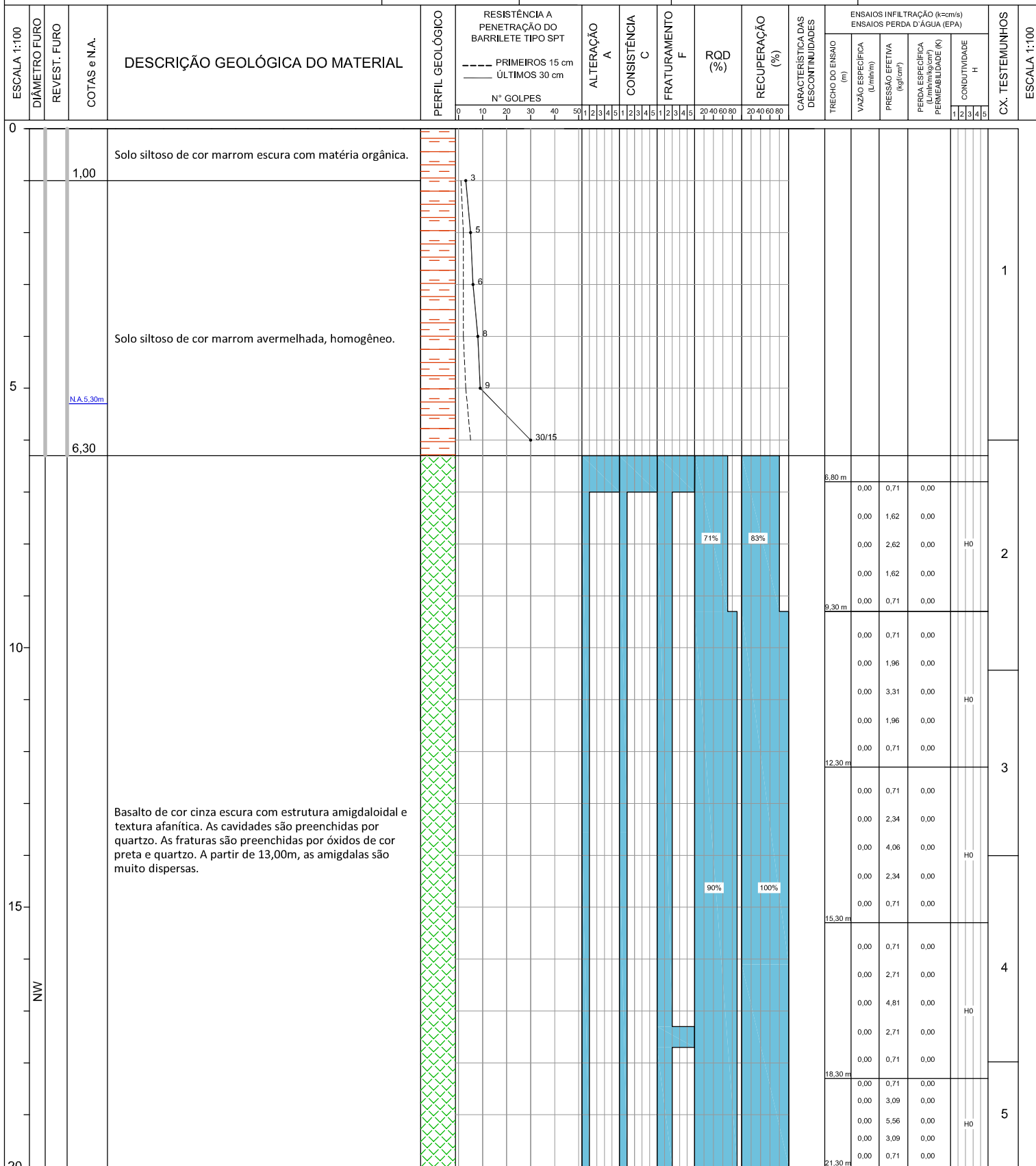
COTA:

FURO Nº: SM-13

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Alexandre Selk
Ajudantes: Fernando/ Anderson
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO

- AREIA
- MIGMATITO
- SILTE
- CALCÁRIO
- ARGILA
- BASALTO
- BLOCOS
- FILITO

ALTERAÇÃO

- A1 SÁ
- A2 POUCO ALTERADA
- A3 MEDIANAMENTE ALTERADA
- A4 MUITO ALTERADA
- A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)

RQD

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	90 - 100	EXCELENTE
R2	75 - 90	BOM
R3	50 - 75	REGULAR
R4	25 - 50	POBRE
R5	0 - 25	MUITO POBRE

FRATURAMENTO

GRAU	FRAT/m	DENOMINAÇÃO
F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m²/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3

CONSISTÊNCIA

- C1 MUITO CONSISTENTE
- C2 CONSISTENTE
- C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE
- C4 POUCO CONSISTENTE
- C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO
H	< 5°	HORIZONTAL
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL
I	20 - 70°	INCLINADA
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL
V	> 85°	VERTICAL

DESCONTINUIDADE PRINCIPAL

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA
REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA



Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 28/07/2018

Término: 29/07/2018

N.A. (24h): 5,30 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.667,20

E : 531.936,72

COTA:

FURO Nº: SM-13

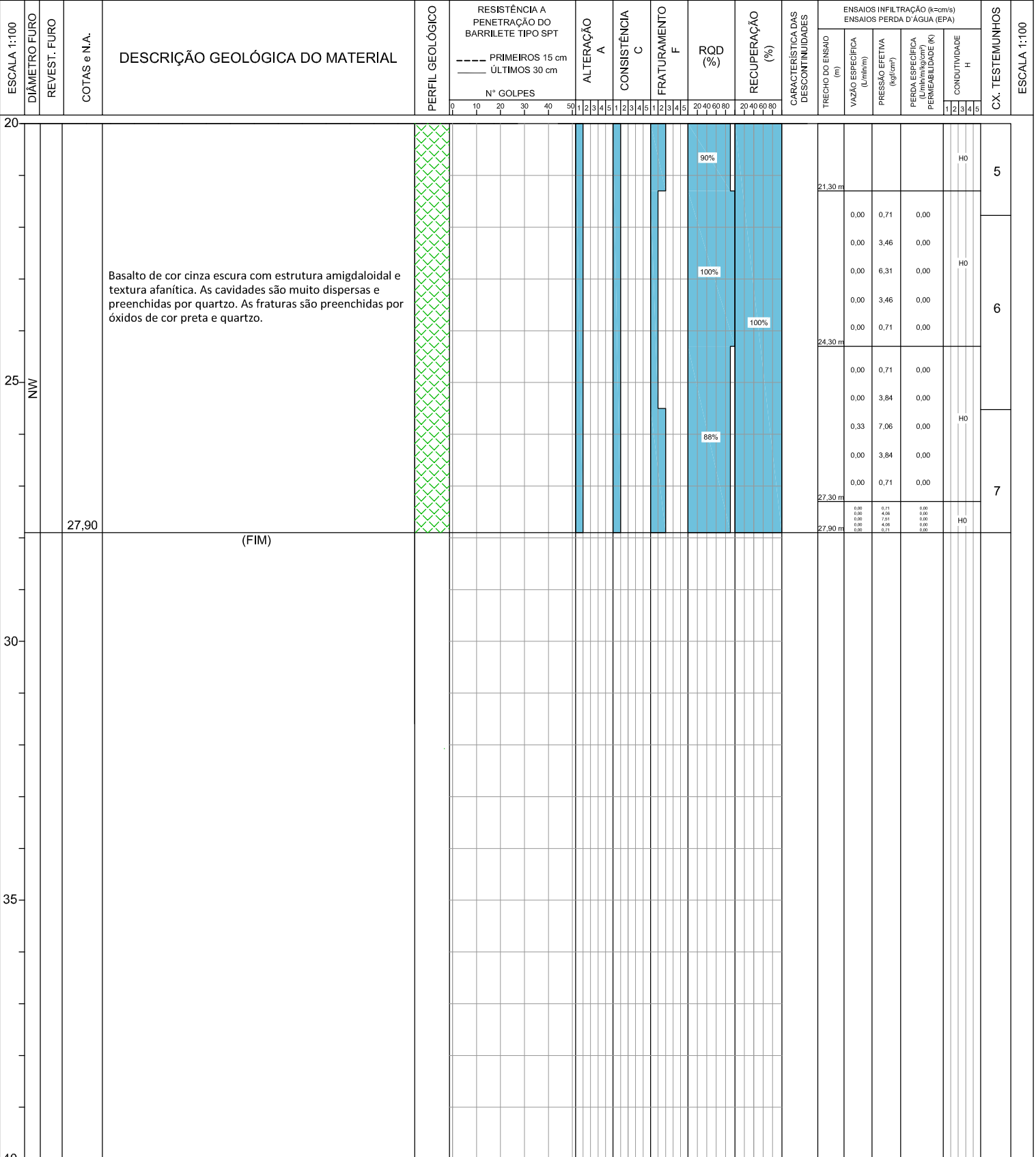
Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Alexandre Selk

Ajudantes: Fernando/ Anderson

Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 02/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO		ALTERAÇÃO			RQD			FRATURAMENTO			CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA		
AREIA	MIGMATITO	A1 SÃ	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	GRAU	FRAT _m	DENOMINAÇÃO	GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE	
SILTE	CALCÁRIO	A2 POUCO ALTERADA	R1	90 - 100	EXCELENTE	F1	0 - 1	O CASIONALMENTE FRATURADA	H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6	
ARGILA	BASALTO	A3 MEDIANAMENTE ALTERADA	R2	75 - 90	BOM	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA	H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5	
BLOCOS	FILITO	A4 MUITO ALTERADA	R3	50 - 75	REGULAR	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA	H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4	
		A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)	R4	25 - 50	POBRE	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA	H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3	
			R5	0 - 25	MUITO POBRE	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA	H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3	
		CONSISTÊNCIA			ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES			DESCONTINUIDADE PRINCIPAL					
		C1 MUITO CONSISTENTE	GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	TIPO	SUPERFÍCIE	REGULARIDADE	ASPEREZA				
		C2 CONSISTENTE	H	< 5°	HORIZONTAL	J = JUNTA	A = ABERTA	P = PLANA	E = ESPELHADA				
		C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE	SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA	C = CURVA	L = LISA				
		C4 POUCO CONSISTENTE	I	20 - 70°	INCLINADA			Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA				
		C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRÍAVEL)	SV	70 - 85°	SUBVERTICAL								
			V	> 85°	VERTICAL								

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 21/07/2018

Término: 23/07/2018

N.A. (24h): 16,40 m

Dir.Inc: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.694,98

E: 531.915,68

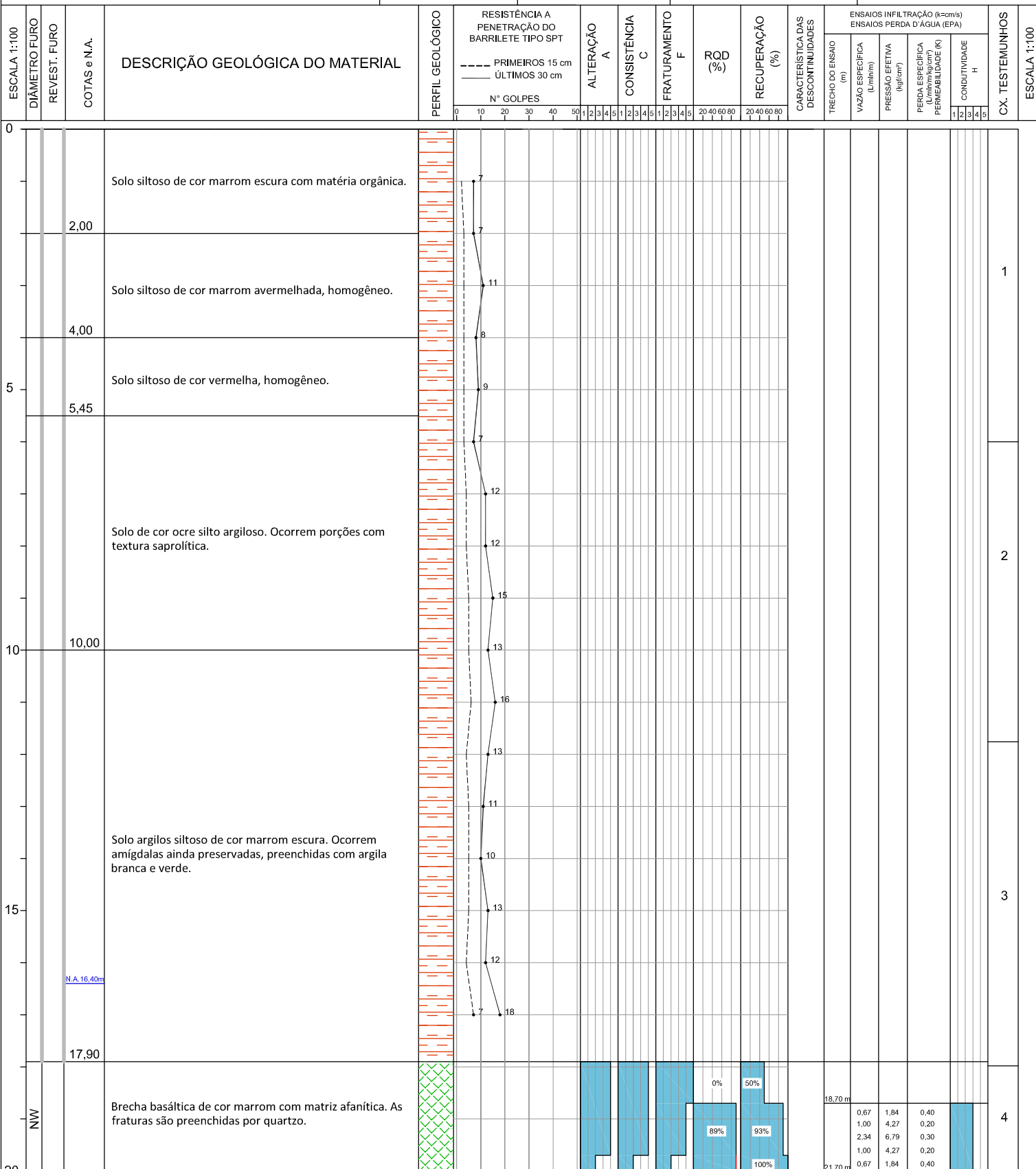
COTA:

FURO Nº: SM-14

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Alexandre Selk
Ajudantes: Fernando/ Anderson
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO

AREIA	MIGMATITO
SILTE	CALCÁRIO
ARGILA	BASALTO
BLOCOS	FILITO

ALTERAÇÃO

A1	SÁ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

RQD

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	90 - 100	EXCELENTE
R2	75 - 90	BOM
R3	50 - 75	REGULAR
R4	25 - 50	POBRE
R5	0 - 25	MUITO POBRE

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO
H	< 5°	HORIZONTAL
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL
I	20 - 70°	INCLINADA
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL
V	> 85°	VERTICAL

FRATURAMENTO

GRAU	FRAT/m	DENOMINAÇÃO
F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA

DESCONTINUIDADE PRINCIPAL

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA

REGULARIDADE / **ASPEREZA**

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDA GENS LTDA

Início: 21/07/2018

Término: 23/07/2018

N.A. (24h): 16,40 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.694,98

E: 531.915,68

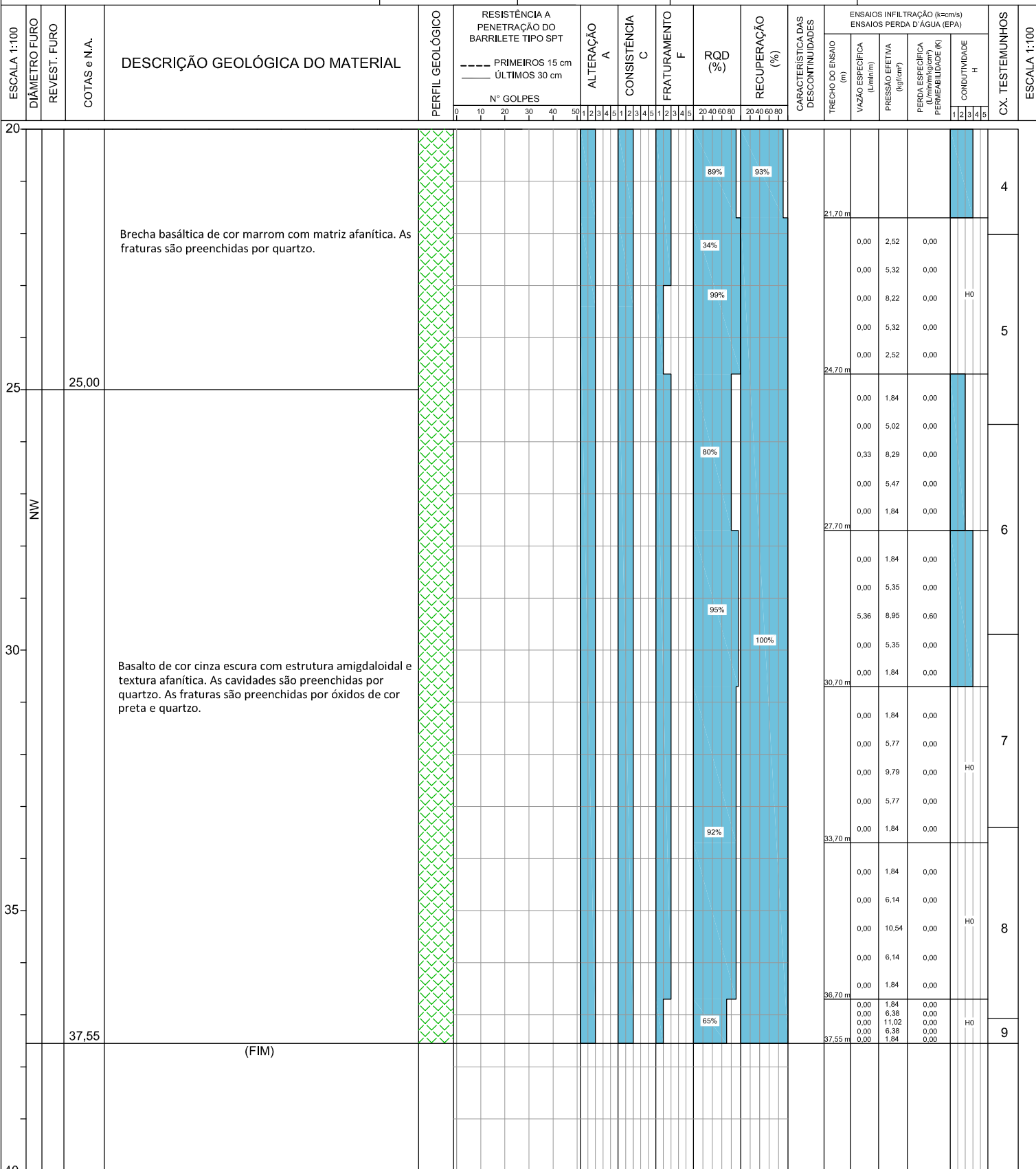
COTA:

FURO Nº: SM-14

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Alexandre Selk
Ajudantes: Fernando/ Anderson
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 02/02



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO		ALTERAÇÃO		RQD		FRATURAMENTO		CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA					
	AREIA	A1	SÁ	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	GRAU	FRAT _m	DENOMINAÇÃO	GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)
	MIGMATITO	A2	POUCO ALTERADA	R1	90 - 100	EXCELENTE	F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA	H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6
	SILTE	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA	R2	75 - 90	BOM	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA	H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5
	CALCÁRIO	A4	MUITO ALTERADA	R3	50 - 75	REGULAR	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA	H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4
	ARGILA	A5	EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)	R4	25 - 50	POBRE	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA	H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K ≤ 10E-3
	BASALTO			R5	0 - 25	MUITO POBRE	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA	H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3
	BLOCOS												
	FILITO												
		CONSISTÊNCIA		ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES		DESCONTINUIDADE PRINCIPAL							
		C1	MUITO CONSISTENTE	GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	TIPO					SUPERFÍCIE	
		C2	CONSISTENTE	H	< 5°	HORIZONTAL	J	ABERTA					
		C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE	SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	S	FECHADA					
		C4	POUCO CONSISTENTE	I	20 - 70°	INCLINADA							
		C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)	SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	REGULARIDADE	ASPEREZA					
				V	> 85°	VERTICAL	P	ESPELHADA					
							C	LISA					
							Ir	RUGOSA					

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 30/07/2018

Término: 30/07/2018

N.A. (24h): 8,60 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.785,21

E : 531.936,90

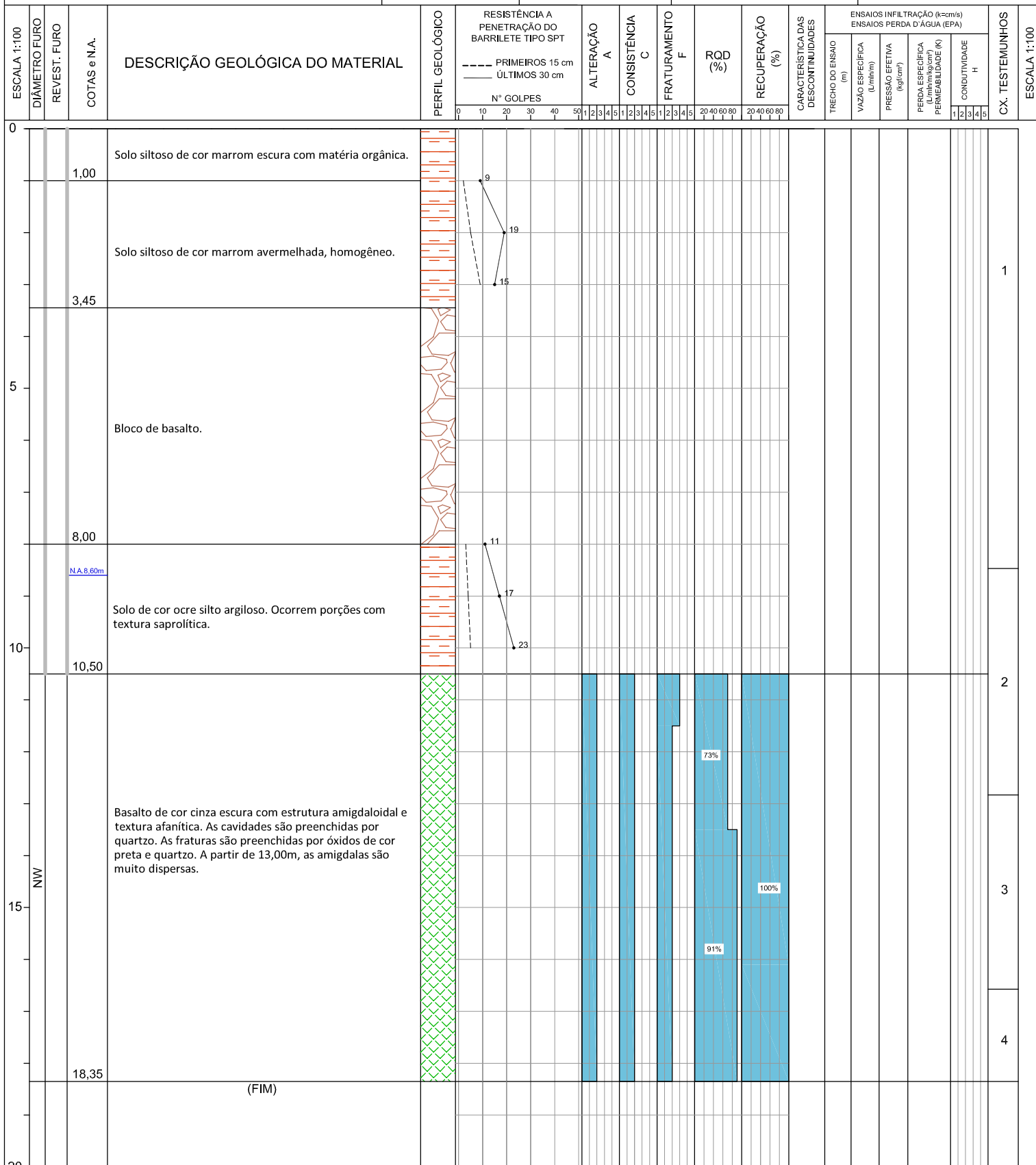
COTA:

FURO Nº: SM-15

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Alexandre Selk
Ajudantes: Fernando/ Anderson
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/01



LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO		ALTERAÇÃO		RQD		FRATURAMENTO		CONDUZIVIDADE HIDRÁULICA	
		A1 SÁ		GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	GRAU	FRA _{TI} m	DENOMINAÇÃO
		A2 POUCO ALTERADA		R1	90 - 100	EXCELENTE	F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA
		A3 MEDIANAMENTE ALTERADA		R2	75 - 90	BOM	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA
		A4 MUITO ALTERADA		R3	50 - 75	REGULAR	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA
		A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLÍTICA)		R4	25 - 50	POBRE	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA
				R5	0 - 25	MUITO POBRE	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA
		CONSISTÊNCIA		ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES		DESCONTINUIDADE PRINCIPAL			
		C1 MUITO CONSISTENTE		GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	TIPO	SUPERFÍCIE	
		C2 CONSISTENTE		H	< 5°	HORIZONTAL	J = JUNTA	A = ABERTA	
		C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE		SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA	
		C4 POUCO CONSISTENTE		I	20 - 70°	INCLINADA	REGULARIDADE		ASPEREZA
		C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)		SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	P = PLANA	E = ESPELHADA	
				V	> 85°	VERTICAL	C = CURVA	L = LISA	
							Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA	



Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 31/07/2018

Término: 31/07/2018

N.A. (24h): 1,10 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.503,87

E : 532.110,80

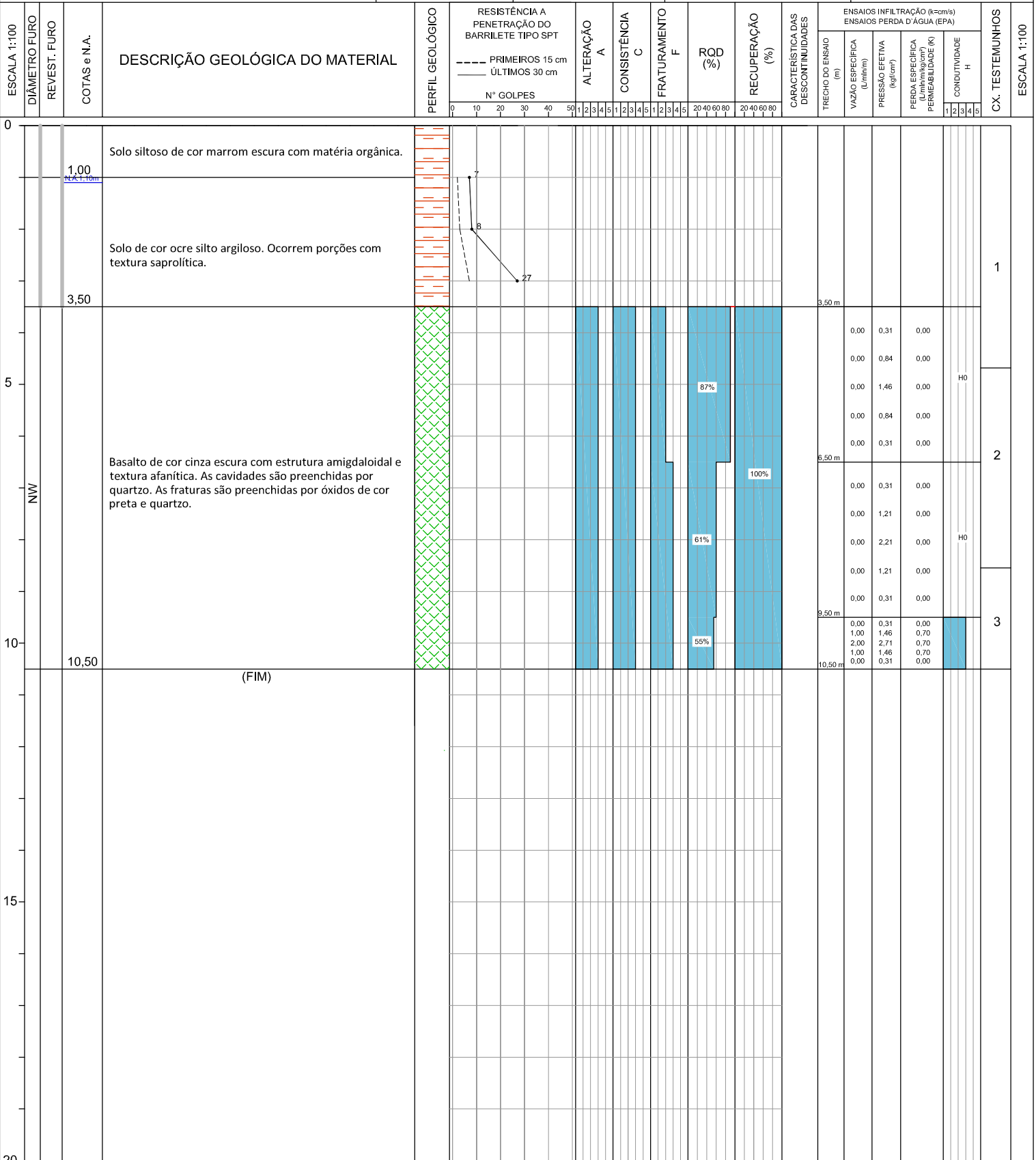
COTA:

FURO Nº: SM-16

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Venderlei Pereira
Ajudantes: Edgar/ Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/01



ALTERAÇÃO		RQD		FRATURAMENTO		CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA		
A1 SÁ		GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE				
A2 POUCO ALTERADA		R1	90 - 100	EXCELENTE	GRAU	FRA _{lm}	DENOMINAÇÃO	
A3 MEDIANAMENTE ALTERADA		R2	75 - 90	BOM	F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA	
A4 MUITO ALTERADA		R3	50 - 75	REGULAR	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA	
A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)		R4	25 - 50	POBRE	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA	
		R5	0 - 25	MUITO POBRE	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA	
					F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA	
CONSISTÊNCIA		ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES		DESCONTINUIDADE PRINCIPAL				
C1 MUITO CONSISTENTE		GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	TIPO	SUPERFÍCIE		
C2 CONSISTENTE		H	< 5°	HORIZONTAL	J = JUNTA	A = ABERTA		
C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE		SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA		
C4 POUCO CONSISTENTE		I	20 - 70°	INCLINADA	REGULARIDADE	ASPEREZA		
C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)		SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	P = PLANA	E = ESPELHADADA		
		V	> 85°	VERTICAL	C = CURVA	L = LISA		
					Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA		



Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 31/07/2018
 Término: 01/08/2018
 N.A. (24h): 18,50 m
 Dir.Incl: Vertical

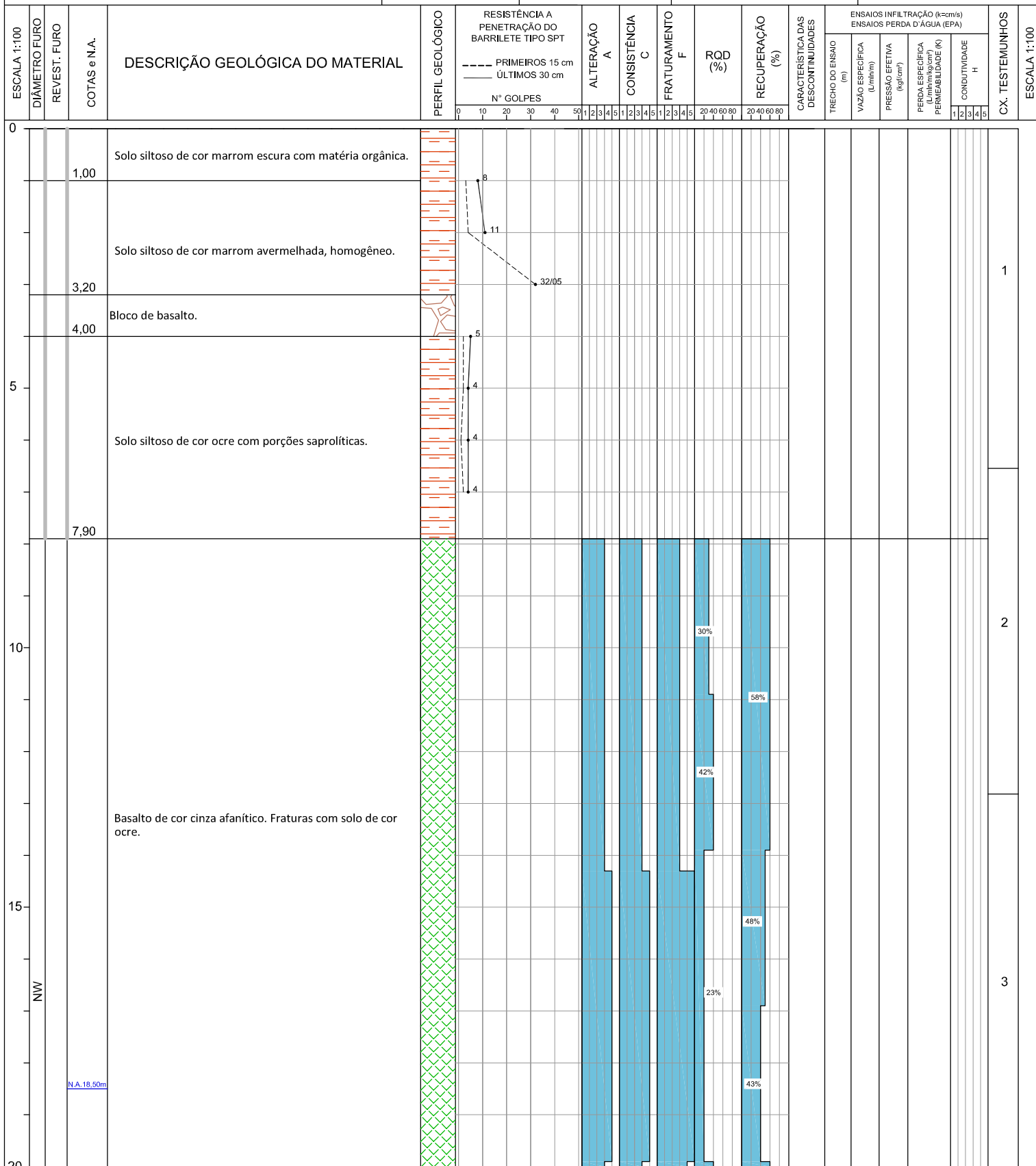
COORDENADAS
 N : 6.964.441,86
 E : 532.233,61
 COTA:

FURO Nº: SM-17

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
 Ajudantes: Alexandre/ Anderson/
 Luan
 Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 01/02



<p>LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO</p> <p>AREIA, MIGMATITO, SILTE, CALCÁRIO, ARGILA, BASALTO, BLOCOS, FILITO</p>	<p>ALTERAÇÃO</p> <p>A1 SÃ A2 POUCO ALTERADA A3 MEDIANAMENTE ALTERADA A4 MUITO ALTERADA A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)</p>	<p>RQD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>PORCENTAGEM</th> <th>QUALIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>R1</td><td>90 - 100</td><td>EXCELENTE</td></tr> <tr><td>R2</td><td>75 - 90</td><td>BOM</td></tr> <tr><td>R3</td><td>50 - 75</td><td>REGULAR</td></tr> <tr><td>R4</td><td>25 - 50</td><td>POBRE</td></tr> <tr><td>R5</td><td>0 - 25</td><td>MUITO POBRE</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	R1	90 - 100	EXCELENTE	R2	75 - 90	BOM	R3	50 - 75	REGULAR	R4	25 - 50	POBRE	R5	0 - 25	MUITO POBRE	<p>FRATURAMENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>FRA_{Tm}</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>F1</td><td>0 - 1</td><td>OCASIONALMENTE FRATURADA</td></tr> <tr><td>F2</td><td>2 - 5</td><td>POUCO FRATURADA</td></tr> <tr><td>F3</td><td>6 - 10</td><td>MEDIANAMENTE FRATURADA</td></tr> <tr><td>F4</td><td>11 - 20</td><td>MUITO FRATURADA</td></tr> <tr><td>F5</td><td>> 20</td><td>EXTREMAMENTE FRATURADA</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	FRA _{Tm}	DENOMINAÇÃO	F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA	<p>CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> <th>PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)</th> <th>PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H1</td><td>MUITO BAIXA</td><td>< 0,1</td><td>K < 10E-6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>BAIXA</td><td>0,1 - 1,0</td><td>10E-6 ≤ K < 10E-5</td></tr> <tr><td>H3</td><td>MODERADA</td><td>1,0 - 5,0</td><td>10E-5 ≤ K < 10E-4</td></tr> <tr><td>H4</td><td>ALTA</td><td>5 - 10</td><td>10E-4 ≤ K < 10E-3</td></tr> <tr><td>H5</td><td>MUITO ALTA</td><td>> 10</td><td>K > 10E-3</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)	H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6	H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5	H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4	H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K < 10E-3	H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3
	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE																																																													
R1	90 - 100	EXCELENTE																																																														
R2	75 - 90	BOM																																																														
R3	50 - 75	REGULAR																																																														
R4	25 - 50	POBRE																																																														
R5	0 - 25	MUITO POBRE																																																														
GRAU	FRA _{Tm}	DENOMINAÇÃO																																																														
F1	0 - 1	OCASIONALMENTE FRATURADA																																																														
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA																																																														
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA																																																														
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA																																																														
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA																																																														
GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)																																																													
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6																																																													
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5																																																													
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4																																																													
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K < 10E-3																																																													
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3																																																													
<p>CONSISTÊNCIA</p> <p>C1 MUITO CONSISTENTE C2 CONSISTENTE C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE C4 POUCO CONSISTENTE C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)</p>	<p>ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>MERGULHO</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H</td><td>< 5°</td><td>HORIZONTAL</td></tr> <tr><td>SH</td><td>5 - 20°</td><td>SUBHORIZONTAL</td></tr> <tr><td>I</td><td>20 - 70°</td><td>INCLINADA</td></tr> <tr><td>SV</td><td>70 - 85°</td><td>SUBVERTICAL</td></tr> <tr><td>V</td><td>> 85°</td><td>VERTICAL</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	H	< 5°	HORIZONTAL	SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	I	20 - 70°	INCLINADA	SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	V	> 85°	VERTICAL	<p>DESCONTINUIDADE PRINCIPAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>SUPERFÍCIE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J = JUNTA</td><td>A = ABERTA</td></tr> <tr><td>S = FOLIAÇÃO</td><td>F = FECHADA</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REGULARIDADE</th> <th>ASPEREZA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P = PLANA</td><td>E = ESPELHADA</td></tr> <tr><td>C = CURVA</td><td>L = LISA</td></tr> <tr><td>Ir = IRREGULAR</td><td>R = RUGOSA</td></tr> </tbody> </table>	TIPO	SUPERFÍCIE	J = JUNTA	A = ABERTA	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA	REGULARIDADE	ASPEREZA	P = PLANA	E = ESPELHADA	C = CURVA	L = LISA	Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA																														
GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO																																																														
H	< 5°	HORIZONTAL																																																														
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL																																																														
I	20 - 70°	INCLINADA																																																														
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL																																																														
V	> 85°	VERTICAL																																																														
TIPO	SUPERFÍCIE																																																															
J = JUNTA	A = ABERTA																																																															
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA																																																															
REGULARIDADE	ASPEREZA																																																															
P = PLANA	E = ESPELHADA																																																															
C = CURVA	L = LISA																																																															
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA																																																															

Investigações Geológico-Geotécnicas

PCH Canoas

Executora: GH SONDAGENS LTDA

Início: 31/07/2018

Término: 01/08/2018

N.A. (24h): 18,50 m

Dir.Incl: Vertical

COORDENADAS

N : 6.964.441,86

E : 532.233,61

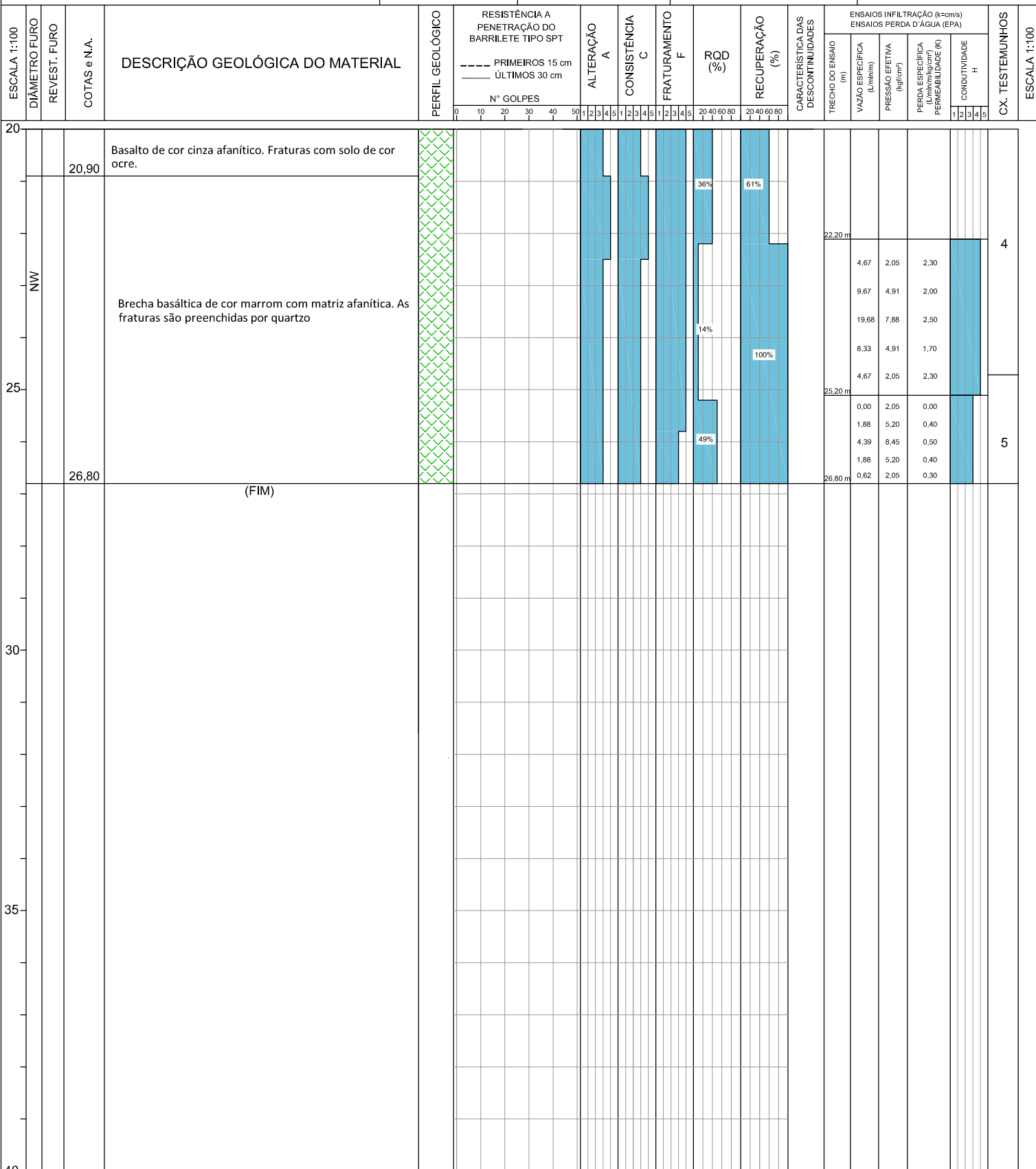
COTA:

FURO Nº: SM-17

Local: São José do Cerrito- SC

Sondador: Vanderlei
Ajudantes: Alexandre/ Anderson/
Luan
Geól. Resp.: Mariele L. Groxko

Folha: 02/02



<p>LEGENDA PARA PERFIL GEOLÓGICO</p> <p>AREIA, MIGMATITO, SILTE, CALCÁRIO, ARGILA, BASALTO, BLOCOS, FILITO</p>	<p>ALTERAÇÃO</p> <p>A1 SÁ, A2 POUCO ALTERADA, A3 MEDIANAMENTE ALTERADA, A4 MUITO ALTERADA, A5 EXTREM. ALTERADA (SAPROLITO)</p>	<p>RQD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>PORCENTAGEM</th> <th>QUALIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>R1</td><td>90 - 100</td><td>EXCELENTE</td></tr> <tr><td>R2</td><td>75 - 90</td><td>BOM</td></tr> <tr><td>R3</td><td>50 - 75</td><td>REGULAR</td></tr> <tr><td>R4</td><td>25 - 50</td><td>POBRE</td></tr> <tr><td>R5</td><td>0 - 25</td><td>MUITO POBRE</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE	R1	90 - 100	EXCELENTE	R2	75 - 90	BOM	R3	50 - 75	REGULAR	R4	25 - 50	POBRE	R5	0 - 25	MUITO POBRE	<p>FRATURAMENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>FRAT/m</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>F1</td><td>0 - 1</td><td>OCCASIONALMENTE FRATURADA</td></tr> <tr><td>F2</td><td>2 - 5</td><td>POUCO FRATURADA</td></tr> <tr><td>F3</td><td>6 - 10</td><td>MEDIANAMENTE FRATURADA</td></tr> <tr><td>F4</td><td>11 - 20</td><td>MUITO FRATURADA</td></tr> <tr><td>F5</td><td>> 20</td><td>EXTREMAMENTE FRATURADA</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	FRAT/m	DENOMINAÇÃO	F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA	F2	2 - 5	POUCO FRATURADA	F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA	F4	11 - 20	MUITO FRATURADA	F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA	<p>CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> <th>PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m.kg/cm²)</th> <th>PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H1</td><td>MUITO BAIXA</td><td>< 0,1</td><td>K < 10E-6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>BAIXA</td><td>0,1 - 1,0</td><td>10E-6 ≤ K < 10E-5</td></tr> <tr><td>H3</td><td>MODERADA</td><td>1,0 - 5,0</td><td>10E-5 ≤ K < 10E-4</td></tr> <tr><td>H4</td><td>ALTA</td><td>5 - 10</td><td>10E-4 ≤ K < 10E-3</td></tr> <tr><td>H5</td><td>MUITO ALTA</td><td>> 10</td><td>K > 10E-3</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m.kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)	H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6	H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5	H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4	H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K < 10E-3	H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3
	GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE																																																													
R1	90 - 100	EXCELENTE																																																														
R2	75 - 90	BOM																																																														
R3	50 - 75	REGULAR																																																														
R4	25 - 50	POBRE																																																														
R5	0 - 25	MUITO POBRE																																																														
GRAU	FRAT/m	DENOMINAÇÃO																																																														
F1	0 - 1	OCCASIONALMENTE FRATURADA																																																														
F2	2 - 5	POUCO FRATURADA																																																														
F3	6 - 10	MEDIANAMENTE FRATURADA																																																														
F4	11 - 20	MUITO FRATURADA																																																														
F5	> 20	EXTREMAMENTE FRATURADA																																																														
GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m.kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE (cm/s)																																																													
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10E-6																																																													
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10E-6 ≤ K < 10E-5																																																													
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10E-5 ≤ K < 10E-4																																																													
H4	ALTA	5 - 10	10E-4 ≤ K < 10E-3																																																													
H5	MUITO ALTA	> 10	K > 10E-3																																																													
	<p>CONSISTÊNCIA</p> <p>C1 MUITO CONSISTENTE, C2 CONSISTENTE, C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE, C4 POUCO CONSISTENTE, C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)</p>	<p>ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU</th> <th>MERGULHO</th> <th>DENOMINAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H</td><td>< 5°</td><td>HORIZONTAL</td></tr> <tr><td>SH</td><td>5 - 20°</td><td>SUBHORIZONTAL</td></tr> <tr><td>I</td><td>20 - 70°</td><td>INCLINADA</td></tr> <tr><td>SV</td><td>70 - 85°</td><td>SUBVERTICAL</td></tr> <tr><td>V</td><td>> 85°</td><td>VERTICAL</td></tr> </tbody> </table>	GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO	H	< 5°	HORIZONTAL	SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL	I	20 - 70°	INCLINADA	SV	70 - 85°	SUBVERTICAL	V	> 85°	VERTICAL	<p>DESCONTINUIDADE PRINCIPAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>SUPERFÍCIE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J = JUNTA</td><td>A = ABERTA</td></tr> <tr><td>S = FOLIAÇÃO</td><td>F = FECHADA</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REGULARIDADE</th> <th>ASPEREZA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P = PLANA</td><td>E = ESPELHADA</td></tr> <tr><td>C = CURVA</td><td>L = LISA</td></tr> <tr><td>Ir = IRREGULAR</td><td>R = RUGOSA</td></tr> </tbody> </table>	TIPO	SUPERFÍCIE	J = JUNTA	A = ABERTA	S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA	REGULARIDADE	ASPEREZA	P = PLANA	E = ESPELHADA	C = CURVA	L = LISA	Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA																													
GRAU	MERGULHO	DENOMINAÇÃO																																																														
H	< 5°	HORIZONTAL																																																														
SH	5 - 20°	SUBHORIZONTAL																																																														
I	20 - 70°	INCLINADA																																																														
SV	70 - 85°	SUBVERTICAL																																																														
V	> 85°	VERTICAL																																																														
TIPO	SUPERFÍCIE																																																															
J = JUNTA	A = ABERTA																																																															
S = FOLIAÇÃO	F = FECHADA																																																															
REGULARIDADE	ASPEREZA																																																															
P = PLANA	E = ESPELHADA																																																															
C = CURVA	L = LISA																																																															
Ir = IRREGULAR	R = RUGOSA																																																															

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC**ART OBRA OU SERVIÇO****6672129-6**

1. Responsável Técnico

MARIELE LARISSA GROXKO

Título Profissional: Geóloga

RNP: 1708469664
Registro: 152632-2-SC

Empresa Contratada: GH SONDAGENS LTDA ME

Registro: 053773-6-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.

Endereço: AVENIDA PREFEITO OSMAR CUNHA

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 56.069,50

CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Nº: 416

Bairro: CENTRO

UF: SC

CEP: 88015-100

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PCH Canoas

Endereço: zona rural

Complemento:

Cidade: SAO JOSE DO CERRITO

Data de Início: 21/07/2018

Data de Término: 15/08/2018

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Nº: S/N

Bairro: interior

UF: SC

CEP: 88570-000

4. Atividade Técnica

Execução

Sondagem

Dimensão do Trabalho: 191,56 Metro(s)

Laudo

Sondagem

Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

5. Observações

Execução de 7 sondagens mistas, 30 ensaios de perda d'água, descrição dos testemunhos e elaboração de relatório de sondagens.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AGESC - 18

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 15/08/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 218,54 VENCIMENTO: 27/08/2018

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

SAO JOSE DO CERRITO - SC, 15 de Agosto de 2018

MARIELE LARISSA GROXKO

062.831.359-43

Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S/A.

00.622.416/0001-41



Descrição de débitos

- PROFISSIONAL MARIELE LARISSA GROXKO
- PROPRIETARIO PCH CANOAS
- LOCALIZACAO ZONA RURAL S N
- CIDADE SAO JOSE DO CERRITO SC

Linha digitável

10490 51152 95001 180447 00067 552406 5 76290000021854

CREA-SC 104-0				Recibo do Sacado	
Cedente CREA-SC Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (CNPJ 82.511.643/0001-64) Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Caixa Postal: 125 - CEP: 88034-001 - Itacorubi - Florianópolis / SC				Vencimento 27/08/2018	
Nosso Número 140018040006755243	Número do Documento 466721296	Espécie Doc. GUIA	Data Documento 15/08/2018	Agência / Cod. Cedente 1011 / 051159-5	
(=) Valor Documento 218,54	(-) Deduções	(+) Acréscimos		(=) Valor Cobrado	
Sacado GH SONDAGENS LTDA ME (CNPJ 03.916.429/0001-11)					

Autenticação Mecânica

CAIXA 104-0				10490.51152 95001.180447 00067.552406 5 76290000021854	
Local de Pagamento PREFERENCIALMENTE NAS CASAS LOTÉRICAS ATÉ O VALOR LIMITE				Vencimento 27/08/2018	
Cedente CREA-SC Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (CNPJ 82.511.643/0001-64)				Agência / Cod. Cedente 1011 / 051159-5	
Data Documento 15/08/2018	Número do Documento 466721296	Espécie Doc. GUIA	Aceite N	Data Processamento 15/08/2018	Nosso Número 140018040006755243
Uso do Banco	Carteira RG	Esp. Moeda R\$	Quantidade	Valor Moeda	(=) Valor Documento 218,54

Instruções (Texto de Responsabilidade do Cedente):

NUM. ART 6672129-6
PROFISSIONAL 152632-2

(-) Descontos

(-) Outras Deduções

(+) Mora / Multa

(+) Outros Acréscimos

(=) Valor Cobrado

Sacado
GH SONDAGENS LTDA ME (CNPJ 03.916.429/0001-11)
RUA PEDRO BORTOLUZZI, 646 SL-01 - TONIAL - XANXERE - SC CEP: 89820000

Sacador/Avalista

Ficha de Compensação

Autenticação Mecânica





Boletos, Convênios e outros

A35F151051434373011
15/08/2018 10:58:11

15/08/2018 - BANCO DO BRASIL - 10:58:03
058600586 0002

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: G H SONDA GENS LTDA ME
AGENCIA: 0586-X CONTA: 10.845-6

CAIXA ECONOMICA FEDERAL

10490511529500118044700067552406576290000021854
NR. DOCUMENTO 81.501
DATA DO PAGAMENTO 15/08/2018
VALOR DO DOCUMENTO 218,54
VALOR COBRADO 218,54

NR.AUTENTICACAO D.911.06E.678.277.8CD

Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas
0800 729 0001 Demais localidades
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC
0800 729 0722
Informacoes, reclamacoes e cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria
0800 729 5678
Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais: agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala
0800 729 0088
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J6995724 VANIZIA HOFFMANN GAVA.