

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**  
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**  
**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH**  
**PROJETO DE DESENVOLVIMENTO, URBANO E GESTÃO DOS**  
**RECURSOS HÍDRICOS PROURB CE**

**PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO**  
**E APROVEITAMENTO DA BARRAGEM MUQUÉM**

**TOMO II**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS DA**  
**BARRAGEM**

**VOLUME 2 GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**

**Anexo 2**

**AGUASOLOS**  
CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

**FORTALEZA- CE**  
**DEZEMBRO 1997**

GOVERNO DO ESTADO



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**  
**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH**  
**PROJETO DE DESENVOLVIMENTO, URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**  
**PROURB-CE**

**PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO**  
**E APROVEITAMENTO DA BARRAGEM**  
**MUQUÉM**

**TOMO II**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS**  
**BÁSICOS DA BARRAGEM**

**VOLUME 2**

**ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**  
**ANEXOS II**

FORTALEZA  
DEZEMBRO/97



Lote. 01859 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 182/02/02/ANEX 2/C  
Volume 1  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd. A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_



**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM MUQUÉM  
RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS  
ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS – ANEXO II**

no. 01/98 - 0000



**SUMÁRIO**

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2- QUADRO DAS SONDAGENS.....</b>	<b>8</b>
<b>3- DESENHOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4- PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM ROTATIVA.....</b>	<b>14</b>
<b>5- PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM A PERCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6- ENSAIOS “LE FRANC” E “LUGEON” .....</b>	<b>32</b>

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

A documentação aqui apresentada compreende o Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem MUQUEM, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 025/96/PROURB/CE/COGERH, firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos

O projeto do açude MUQUEM faz parte de um Plano do Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial, para implementação estratégica de um conjunto de barragens no próprio Estado, em cumprimento a uma adequada Política de Recursos Hídricos para toda região estadual

O açude MUQUEM, com uma capacidade armazenável de 47,64 hm<sup>3</sup> e um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas pelo referido Plano Estadual, devendo ter como função primordial os abastecimentos de água das cidades de Jucás e Cariús e a perenização do riacho Muquém para fins de irrigação

O projeto do Açude Muquém compreende os seguintes estudos.

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projetos Executivos das Adutoras de Jucas e Cariús,
- Cadastro das propriedades e benfeitorias a serem submersas pela bacia hidráulica,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, com ênfase a irrigação de área propícia e a piscicultura.

Em síntese, o Relatório final esta composto dos seguintes documentos

### Tomo I - Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem

Volume 1 - Descrição Geral do Projeto

Volume 2 - Memorial de cálculo

Volume 3 - Quantitativos e Especificações Técnicas

Volume 4 - Orçamento

Volume 5 - Plantas

Volume 6 - Síntese do Projeto

### Tomo II - Relatório dos Estudos Básicos

Volume 1 - Estudos Topográficos

**Volume 2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos**

Volume 3 - Estudos Hidrológicos

**Tomo III - Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório**

Volume 1 - Estudos Básicos

Volume 2 - Relatório Geral

**Tomo IV - Relatório dos Estudos Básicos das Adutoras**

Volume 1 - Estudos de Alternativas de Traçado,

Volume 2 - Estudos Básicos.

Volume 3 - Estudos Básicos Complementares-Topografia e Geotecnia

Volume 4 - Estudos de Concepção do Sistema

**Tomo V - Relatório dos Projetos Executivos das Adutoras**

Volume 1 - Relatório Geral e Memorial de Cálculo,

Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.

Volume 3 - Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento

Volume 4 - Plantas

**Tomo VI - Relatório do Levantamento Cadastral**

Volume 1 - Relatório Geral,

Volume 2 - Laudos





## 1- INTRODUÇÃO

O presente relatório compreende os resultados das investigações geotécnicas complementares na forma de perfis de sondagem e fichas de ensaios, realizada na barragem **Muquém**, no município de Cariri – CE, solicitadas pelo Painel de Segurança de Barragens por ocasião da análise do Projeto Executivo da Barragem

Foram executadas 06 (seis) sondagens rotativas (SR) e 09 (nove) sondagens a percussão (SP), todas nas áreas do sangradouro e da barragem auxiliar C e sangradouro além de 09 (nove) ensaios "LE FRANC" e 14 (quatorze) ensaios "LUGEON". A metodologia adotada foi aquela já conhecida e preconizada pelas instituições que normatizam o assunto

## 2- QUADRO DAS SONDAGENS

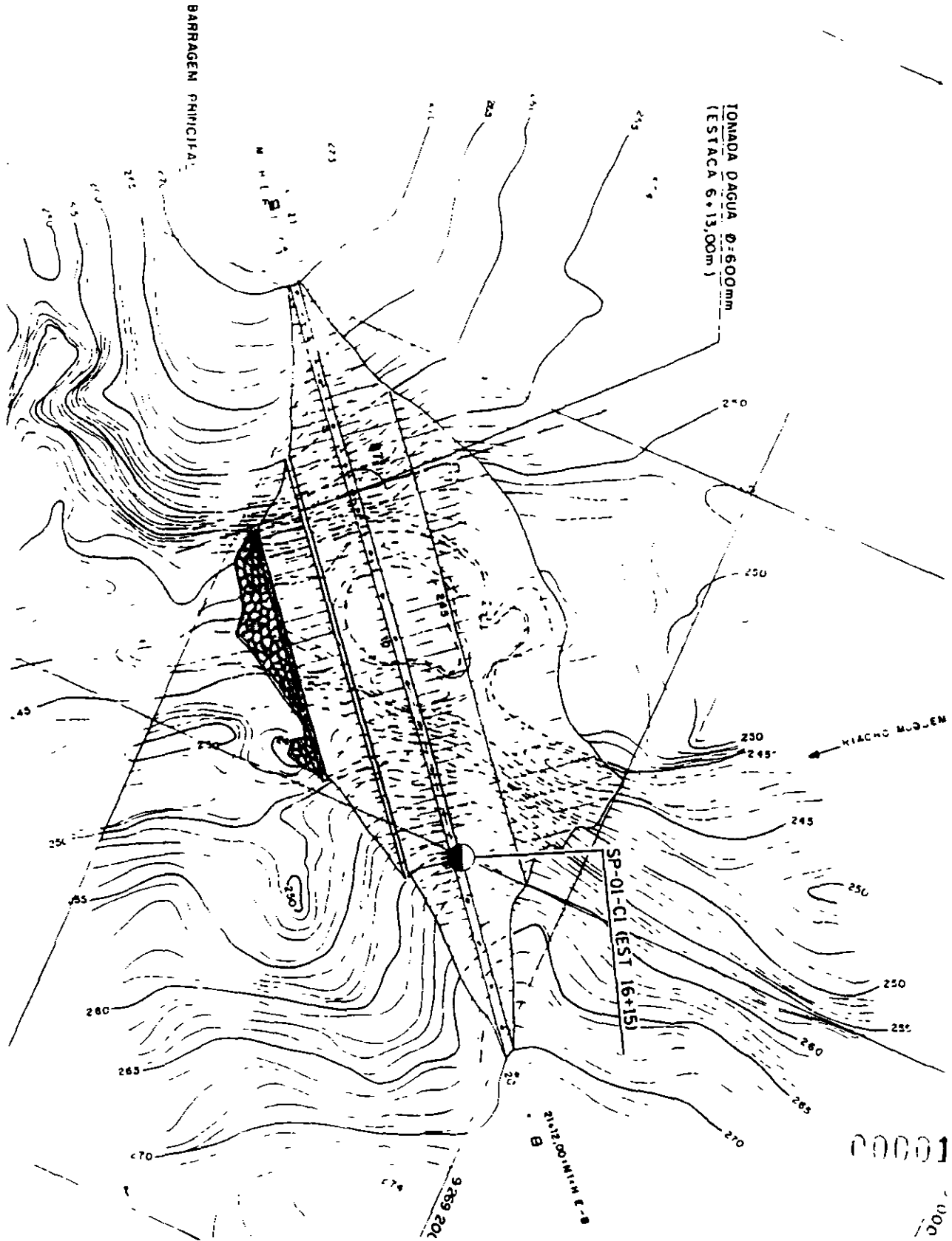
**QUADRO DAS SONDAGENS ROTATIVAS**

SONDAGEM N°	ESTACA	LOCALIZAÇÃO	Ø	INCLINAÇÃO (°)	PROFUNDIDADE (m)
SR 01	S3 (20 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	10,00
SR 02	S3 (40 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	10,00
SR 03	S3 (20 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	12,00
SR 04	S0 (20 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	10,50
SR 05	S5 + 10m (20 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	9,60
SR 06	S3 ( 60 mJ)	SANGRADOURO	NX	0	8,00
<b>TOTAL</b>					<b>60,10</b>

**QUADRO DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO**

SONDAGEM N°	ESTACA	LOCALIZAÇÃO	Ø (")	INCLINAÇÃO (°)	PROFUNDIDADE (m)
SP 01	C4	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	0,80
SP 02	C5 + 15m	BARRAGEM AUXILIAR C	2 ½	0	2,06
SP 03	C7	BARRAGEM AUXILIAR C	2 ½	0	1,25
SP 04	C12 + 15m	BARRAGEM AUXILIAR C	2 ½	0	1,45
SP 05	C14	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	2,45
SP 06	C15 + 5m	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	1,20
SP 07	C20	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	1,45
SP 08	C21	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	1,45
SP 09	C22 + 10m	BARRAGEM AUXILIAR C	2 1/2	0	1,40
<b>TOTAL</b>					<b>13,51</b>

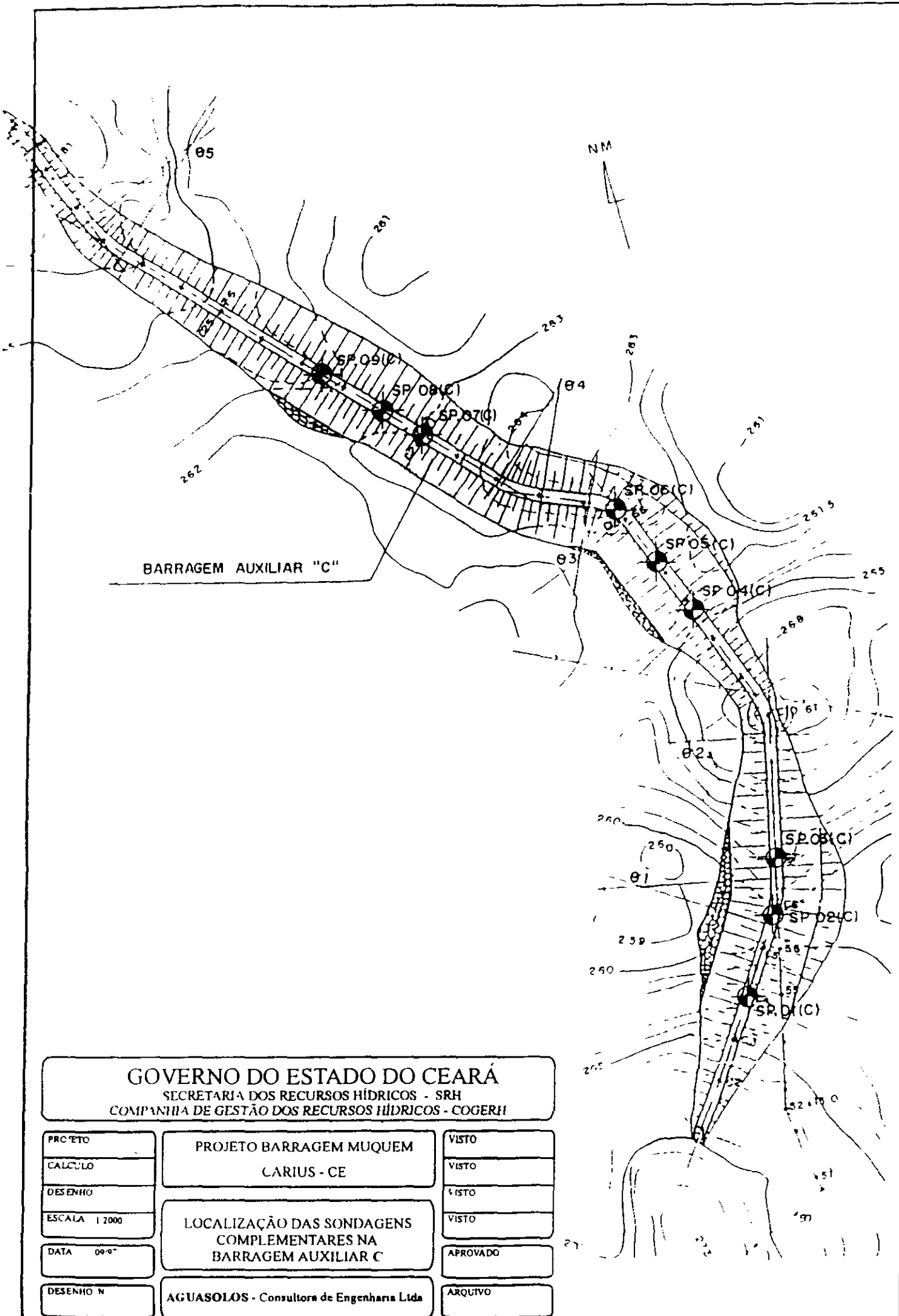
### 3- DESENHOS



000014

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARA**  
 SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS - SRH  
 COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HIDRICOS - COGFRH

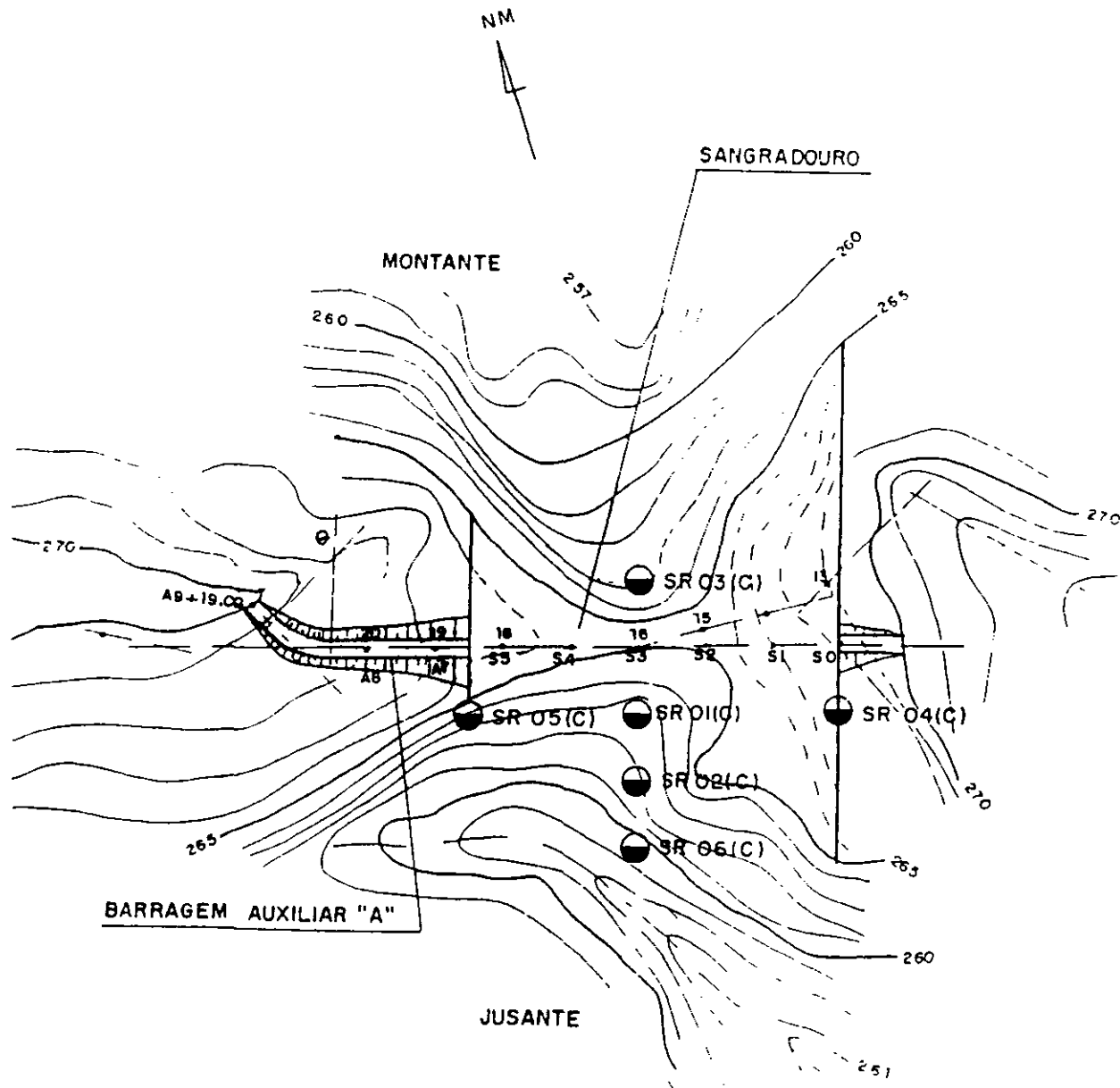
PROJETO	PROJETO BARRAGEM MUQUEM	VISTO
CALCULO	CARIUS - CE	VISTO
DESENHO		VISTO
ESCALA 1:2000	<b>LOCALIZAÇÃO DA SONDAGEM SP 01 - (C1) BARRAGEM PRINCIPAL - EST 16+15</b>	VISTO
DATA 09/09		APROVADO
DESENHO Nº	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	ARQUIVO



BARRAGEM AUXILIAR "C"

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
 SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH  
 COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO	PROJETO BARRAGEM MUQUEM CARIUS - CE	VISTO
CALCULO		VISTO
DESENHO	LOCALIZAÇÃO DAS SONDAgens COMPLEMENTARES NA BARRAGEM AUXILIAR C	VISTO
ESCALA 1:2000		VISTO
DATA 09/08		APROVADO
DESENHO N	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda	ARQUIVO



<b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARA</b> SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS - SRH COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HIDRICOS - COGERH		
PROJETO CALCULO DESENHO ESCALA 1:2000 DATA 09/97 DESENHO N	PROJETO BARRAGEM MUQUIM CARIUS - CE  LOCALIZAÇÃO DAS SONDAJENS COMPLEMENTARIS NO SANGRADOURO  AGUASOLOS - (consultora de Engenharia Ltda)	VISTO VISTO VISTO VISTO APROVADO ARQUIVADO



#### **4- PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM ROTATIVA**





# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATINA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMBENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO													
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA l/(cm <sup>3</sup> s)												
M. MOLE	M. MIA	M. MIA	M. RUA	M. RUA	DURA	N																		
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10												
							LG	0.10 0.43 0.85 0.43 0.10	0.00 0.07 0.00 0.00 0.00	0.50 1.20 2.00 2.50 2.85 3.38 3.72 4.22 5.00 5.73 6.40 6.80 8.25 9.40 10.00 10.80 11.50 12.00		SILTE ARENO- ARGILOSO CINZA, COM PEDREGALHO GROSSO  SILTE ARENO- ARGILOSO CINZA, COM PEDREGALHO GROSSO  SILTE ARENO- ARGILOSO CINZA, COM PEDREGALHO FINO  SILTE ARENO- ARGILOSO CINZA, COM PEDREGALHO FINO  GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, POUCO COERENTE GRISSO, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, POUCO ALTERADO OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE GRISSO, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE GRISSO, POUCO ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, POUCO COERENTE GRISSO, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, MEDIANAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE GRISSO, MEDIANAMENTE ALTERADO, EXTREMAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE												
																		LG=LIGEON LF=LE FRANC	PRESSÃO D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m <sup>3</sup> /kg/cm <sup>2</sup>	ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS				
																				PERCUSSÃO: ROTATINA: MACH 930      DIAM. 8X      BARRILETE, DUPLO MOVEL ENSAIO: LIGEON				
																				OBSERVAÇÕES. NÃO ATINGIU O MA				
													LOCAL: 20m MONTANTE					000020						
													FURO Nº SR 03											
													ESTACA: S3					DATA: 30 10 97						
													COTA(m) 264 00					N.A.(m) SECO						
													INICIAL: 30 10 97					FINAL: 03 11.97						



PERCUSSÃO		ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMBINAÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO					
CONSISTÊNCIA		RECUP. NORMAL E FRATURA		TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA n(cm/V)				
LE MOLE	ME MOLE	MEIA	M			FRACA	DURA	0		20	40	60	80
[Vertical lines]		[Black area]		LG	0.10 0.43 0.86 0.43 0.10	0.65 1.27 0.86 0.21 0.00	1 2 3 4 5 6 7 8 9	0.80 SILTE ARGILOSO VERMELHO, COM PEDREGULHO GROSSO 1.73 SILTE ARGILOSO CREME, COM PEDREGULHO GROSSO 2.14 GNASSE, MEDIANAMENTE ALTERADO EXTREMAMENTE FRATURADO POUCO COERENTE 2.80 GNASSE, MEDIANAMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE 3.35 GNASSE, MEDIANAMENTE ALTERADO POUCO FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE 3.78 GNASSE, MEDIANAMENTE ALTERADO MEDIANAMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE 4.18 GNASSE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE 4.93 GNASSE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE 5.80 GNASSE, SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO COERENTE 6.45 GNASSE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO MEDIANAMENTE COERENTE 7.71 GNASSE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE 8.10 GNASSE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE 8.80 GNASSE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO COERENTE 9.80 GNASSE, SÃO, POUCO FRATURADO COERENTE					
[Vertical lines]		[Black area]		LG	0.10 0.81 1.61 0.81 0.10	0.07 0.07 0.00 0.00 0.00	10 11 12 13 14 15 16 17 18						

		LG=LUCEON LF=LE FRANC		PERCUSSÃO: ROTATIVA: MACH 920 ENSAIO: LUCEON		ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS DIÂM.: NK BARRILETE DUPLO MÓVEL	
--	--	--------------------------	--	--	--	--	--

LOCAL: 20m JUSANTE				OBSERVAÇÕES: NÃO ATINGIU O NA			
FURO Nº: SR 05		DATA: 04 11 97		000022			
ESTACA: S5	COTA(m): 265 00	N.A.(m): SECO	INICIAL: 04 11 97				

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM

PERCUSSÃO		ROTATINA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMETIDO GRAFTA	DESCRIÇÃO DO SOLO
CONSISTÊNCIA		RECUP. NORMAL %	FRATURA	TIPO	PRESTIJO Kg/cm <sup>2</sup>			
M. MOLE	M. MOLE							
10	20	0	5					
30	40	20	10					
40	50	40	5					
50		60						
		80						
		100						
				LG	0.10	0.02	1	SILTE ARENÓ-ARGILOSO CINZA, COM PEDREGULHO GROSSO (ROCHA ALTERADA)
					0.20	0.01	1.50	GRANISE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
					0.40	0.01	2	GRANISE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
					0.20	0.00	2.75	GRANISE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
					0.10	0.00	3.41	GRANISE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							4	GRANISE, POUCO ALTERADO, OCASIONALMENTE FRATURADO, MEDIANAMENTE COERENTE
							4.50	GRANISE, SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							5	GRANISE, SÃO OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							5.78	GRANISE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							6	GRANISE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							6.34	GRANISE, SÃO, OCASIONALMENTE FRATURADO, COERENTE
							7	GRANISE, SÃO MEDIANAMENTE FRATURADO, COERENTE
							8.00	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
<p>ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS</p> <p>PERCUSSÃO: ROTATINA: MACH 920      DIAM. NO:      BARRILETE, DUPLO MÓVEL</p> <p>ENSAIO: LUDEON</p>								
<p>OBSERVAÇÕES</p> <p>NÃO ATINGIU O MA</p>						000023		
LOCAL		60m JUSANTE		DATA				
FURO Nº		SR 06		INICIAL		FINAL		
ESTACA		S3		06.11.97		06.11.97		
COTA(m)		SECO						
N.A.(m)								
AGUASOLIS		Consultora de Engenharia Ltda						
COC No 07.894.257/0891-89 Insc. Municipal No 16.108								
<p>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM</p> <p>OBRA: BARRAGEM MUQUÉM</p>								



AGUASOLIS  
Consultora de Engenharia Ltda

COC No 07.894.257/0891-89 Insc. Municipal No 16.108

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM

OBRA:

BARRAGEM MUQUÉM

## 5- PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM A PERCUSSÃO





**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

PERCUSSÃO		ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLCO	
CONSISTÊNCIA		RECUP	NORMAL %	FRATURA	TIPO				PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>
M MOLE MADE MEDIA DURA	M MOLE MADE MEDIA DURA	Z							
10 20 30 40 50	10 20 30 40 50		15/5	0 20 40 60 80 50					5 10
10 20 30 40 50	10 20 30 40 50		0 20 40 60 80 50	5 10					
					LG=LUGEDON LF=LE FRANC	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m²/kg/cm²		<b>ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS</b> PERCUSSÃO- 2 1/2" ROTATIVA DANA BARRILETE ENSAIO LE FRANC	
LOCAL BARRAGEM AUXILIAR				OBSERVAÇÕES NÃO ATINGIU O NA					
FURO Nº SP 01		DATA							
ESTACA C4	CDTA.(m) 261 10	NA.(m) SECO	INICIAL 10 11 97	FINAL 10 11 97					000026
				PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM					
OBRA BARRAGEM MUQUÉM									

# PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO		ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO																	
CONSISTÊNCIA		RECLIP. NORMAL & FRATURA		TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ADESÃO ESPECÍFICA N/cm <sup>2</sup>																
M. MOLE	M. MÉDIA	M. DURA	0			20	40	60		80	100	5	10												
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
35		15/8		LF	CONST	2.4 x 10 <sup>-4</sup>	2.08	SILTE ARENO-ARGILOSO ORIZA. COM PEDREGULHO MÉDIO (ALTERAÇÃO DE ROCHA)						(*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO											

		LD=LUCEDON LF=LE FRANC	PEDA D'ÁGUA ESPECÍFICA 1/min/m <sup>2</sup> /kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS</b>			
PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATIVA: DUAL ENSAIO: LE FRANC		DUAL BARRILETE		<b>OBSERVAÇÕES</b>  NÃO ATRIOU O MA  <span style="font-size: 2em;">000027</span>			
LOCAL: BARRAGEM AUXILIAR		FURD Nº: SP 02				DATA:	
ESTACA: C5 + 15 m	COTA(m): 259.00	N.A.(m): SECO	INICIAL: 12 11 97			FINAL: 12 11 97	
AGUASOLDS Consultora de Engenharia Ltda. CEC No 07.884.267/8881-00 Ins. Municipal No 18.108				PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM  OBRA: BARRAGEM MUQUÉM			

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATIVA					ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CORREÇÃO GRAFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO	
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL & FRATURA					TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECIFICA l/(cm <sup>2</sup> /s)
M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	0	20	40	60	80			100	5	10	
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10	1	1.25	SILTE ARENO-ARGILOSO ROSEO COM PEDREGULHO MEDIO (ALTERAÇÃO DE Rocha)
													2		(*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO
													3		
													4		
													5		
													6		
													7		
													8		
													9		
													10		
													11		
													12		
													13		

					LG=LUZON LF=LE FRANC					PERDA D'AGUA ESPECIFICA V/mm/m/kg/cm <sup>2</sup>		ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS			
PERCUSSÃO 2 1/2"					ROTATIVA					ENSAIO LE FRANC		DATA: _____ BARRILETE: _____			

LOCAL: BARAGEM AUXILIAR					OBSERVAÇÕES: NÃO Atingiu o MA				
TIPO Nº: SP 03					DATA: _____				
ESTACA: C7	COTA(m): 261.25	ALA(m): SECO	INICIAL: 11/11/97	FINAL: 11/11/97	000028				

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PERCUSSÃO					ROTATINA					ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONEXÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO	
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL E FRATURA					TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA α (cm/s)
M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	Z	RECUP. NORMAL E FRATURA						10	5	10	
10	20	30	40	50		0	20	40	60	80	100				5
										LF	CONST	1.1 × 10 <sup>-4</sup>	1		SILTE ARENO-ARGILOSO ROSADO COM PEDREGULHO MÉDIO
													2	(*)	ALTERAÇÃO DE ROCHA (*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO
													3		
													4		
													5		
													6		
													7		
													8		
													9		
													10		
													11		
													12		
													13		

										LG=LUGEDON	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/mm/m/1kg/cm <sup>2</sup>	ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS				
FEA P COMP IMPENETRÁVEL CONSISTÊNCIA COMPACTA M. COMPACTA A PERCUSSÃO					ROD - % PEÇA					LF=LE FRANC		PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATINA: D&M ENSAIO: LE FRANC	D&M BARRILETE			

LÓCAL: BARRAGEM AUXILIAR					OBSERVAÇÕES:				
FURO Nº: SP 04					NÃO ATINGIU O NÍVEL				
ESTAC: C12 + 15 m		COBA(m): 263.50	NA(m): SECO	INICIAL: 10 11 97	FINAL: 10 11 97	000029			

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

PERCUSSÃO					ROTATIVA					ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONTINUIDADE GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO			
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL E FRATURA					TIPO	PRESSÃO Kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA l/(cm <sup>2</sup> /h)		
M. MOLE	M. MEDE	M. MÉDIA	M. DURA	DURA	N												
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	50	5	10					
										UF CONST 4.0x10 <sup>-4</sup>				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13		SALTE ARENO-ARGILOSO ROSÉO COM PEDREGULHO MÉDIO 2.25 2.45 ALTERAÇÃO DE ROCHA (*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO	

					LG=LUCEDON LF=LE FRANC		PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/(min/m <sup>2</sup> /kg/cm <sup>2</sup> )		ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS				
COMPACTAÇÃO M. COMPACTAÇÃO									PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATIVA: DIÁL.                      BARILETE. ENSAIO: LE FRANC				
LOCAL: BARRAGEM AUXILIAR					OBSERVAÇÕES: NÃO ATRIBUI O MA					000030			
FURD Nº: SP 05					DATA:								
ESTACA: C14		COTA(m): 262.15		N.A.(m): SECO		INICIAL: 11/11/97		FINAL: 11/11/97					
AGUASDLOS Consultora de Engenharia Ltda CEC Nº 07.884.257/0001-00 Insc. Municipal Nº 18.108					PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM					OBRA: BARRAGEM MUQUÉM			

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**


PERCUSSÃO					ROTATIVA					ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMPARAÇÃO GRAFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO						
CONSISTÊNCIA					RECUP. NORMAL E FRATURA					TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECIFICA k(cm/s)					
MOLE	MACIA	ELIA	M. BOLA	DURA	N	P/m														
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10								
										LF CONST 1.2x10 <sup>-6</sup>				SALTE ARENHO-ARGILOSO ROEDO COM PEDREGULHO MEDIO (ALTERAÇÃO DE ROCHA)  (*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO						
																TOFA P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA COMPACTA M. COMPACTA				
LOCAL: BARRAGEM AUXILIAR												PERCUSSÃO: 2 1/2"		ROTATIVA: D&M      BARRILETE						
FURD N°: SP 05												ENSAIO: LE FRANC		OBSERVAÇÕES NÃO ATINGIU O NA						
ESTACA: C15 + 5 m		COTA (m): 263.80		N.A. (m): SECO		INICIAL: 11/11/97		FINAL: 11/11/97				000031								
AGUASOLDS Consultora de Engenharia Ltda												PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM		OBRA: BARRAGEM MUQUÉM						
CEC No 07.884.237/0001-00 Ins. Municipal No 18.108																				





PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

PORCUSSÃO		ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	COMPOSIÇÃO GRAFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO						
CONSISTÊNCIA		RECUP. NORMAL	FRATURA	TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA g/(cm <sup>3</sup> /s)					
M. MOLE	M. MOLE MÉDIA	M. MÉDIA	M. DURA											
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	5	10	1		SILTE ARGILÓ-ARGILOSO ROSO COM PEDREGULHO MÉDIO
												2	(*)	ALTERAÇÃO DE ROCHA (*) IMPENETRÁVEL A PORCUSSÃO
												3		
												4		
												5		
												6		
												7		
												8		
												9		
												10		
												11		
												12		
												13		

10 20 30 40 50 FORA P. COMP. MEDIANAMENTE COMPACTA COMPACTA M. COMPACTA COMPACTA		0 20 40 60 80 50 10 20 RECUP. NORMAL FRATURA RECUP. NORMAL FRATURA		LO=LUGEM LF=LE FRANC		PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA g/(cm <sup>3</sup> /s)		ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS	
LOCAL: BARRAGEM AUXILIAR		PERCUSSÃO: 2 1/2"		ROTATIVA: DIAM. BARRILETE		ENSAIO: LE FRANC		OBSERVAÇÕES	
FURTO Nº SP 08		DATA		NÃO ATEINGU O NA		000033		PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	
ESTACA C-21		COTA(m) 262 10		N.A.(m) SECO		INICIAL 11 11 97		FINAL 11 11 97	
 AGUASOLDS Consultores de Engenharia Ltda		CEC No 07.204.257/0001-00 Inc. Marquês No 18,108		OBRA:		BARRAGEM MUQUÉM			

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

PERCUSSAO		ROTATIVA		ENSAIO "IN SITU"		PROFUNDIDADE	CONVENÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO DO SOLO				
CONSISTÊNCIA		RECUP. NORMAL E FRATURA		TIPO	PRESSÃO kg/cm <sup>2</sup>				ABSORÇÃO ESPECÍFICA N(cm/s)			
M MOLE	M MOLE	M MOLE	M MOLE									
10	20	30	40	50	0	20	40	60	80	100	5	10
		36		LF		CONST	9.9-10 <sup>-4</sup>	1	SOLTE ARENO-ARGILOSO ROSCO COM PEDREGULHO MÉDIO			
								2 (*)	ALTERAÇÃO DE ROCHA (*) IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO			
								3				
								4				
								5				
								6				
								7				
								8				
								9				
								10				
								11				
								12				
								13				

10 20 30 40 50 FCSA P COMP MEDIANAMENTE COMPACTA COMPACTA M COMPACTA A PENETRADO	0 20 40 60 80 100 ROD - E PEÇA	LG=LIGEON LF=LE FRANC	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m <sup>2</sup> /kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESPECIFICAÇÕES ADOPTADAS</b> PERCUSSÃO: 2 1/2" ROTATIVA: DIAM BARRILETE ENSAIO: LC FRANC
--	--------------------------------------	--------------------------	--	--

LOCAL: BARRAGEM AUXILIAR FURO Nº: SP 09 ESTACA: C22 + 10 m COTA(m): 264 00 N.A.(m): SECO INICIAL: 11 11 97 FINAL: 11 11 97	<b>OBSERVAÇÕES</b> NÃO ATINGIU O NA <div style="text-align: right; font-size: 2em; font-weight: bold;">000034</div>
--	---

## 6- ENSAIOS “LE FRANC” E “LUGEON”

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

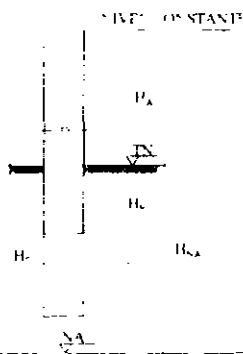
INTERESSADO: AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

OBRA: BARRAGEM MUQUÉM

MUNICÍPIO: CARIÚS - CE

FURO: SP 01 (C1)

PROF (m): 0,71



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
Q - DESCARGA D'ÁGUA  
D - DIÂMETRO DO FURO  
L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE  
H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA  
H<sub>i</sub> - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm s)
	(cm s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	0,85	71	0	71	0	36	1,6E-04

**PERMEABILIDADE MÉDIA ( $\bar{K}$ )** 1,6E-04

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot L_n \frac{2L}{D}$$

$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

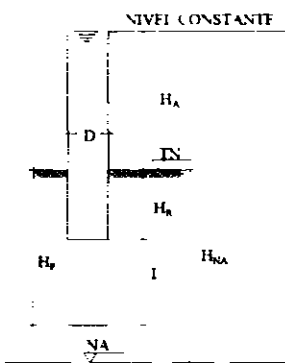
INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**

OBRA **BARRAGEM MUQUÊM**

MUNICIPIO **CARIÚS - CE**

FURO **SP 01**

PROF (m) **0,80**



- K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
- Q - DESCARGA D'ÁGUA
- D - DIÂMETRO DO FURO
- L - COMPRIMENTO ENSALADO
- HA - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE
- HR - PROFUNDIDADE REVESTIDA
- HP - PROFUNDIDADE DO FURO
- HNA - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA
- Hc - CARGA PIEZOMETRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	0,87	80	0	80	0	40	1,3E-04

<b>PERMEABILIDADE MÉDIA (K)</b>	<b>1,3E-04</b>
---------------------------------	----------------

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$	(ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$	(ABAIXO DO NA)

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SP 02
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF (m)	2,06
MUNICIPIO	CARIÚS - CE		

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q - DESCARGA D'AGUA (cm<sup>3</sup>/s)

D - DIÂMETRO DO FURO (cm)

L - COMPRIMENTO ENSAIADO (cm)

H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE (cm)

H<sub>B</sub> - PROFUNDIDADE DE REVESTIDA (cm)

H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO (cm)

H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'AGUA (cm)

H - CARGA PIEZOMÉTRICA (cm)

7.15

ENSAIO Nº	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	0,76	200	0	200	0	100	2,4E-05

<b>PERMEABILIDADE MÉDIA (<math>\bar{K}</math>)</b>	<b>2,4E-05</b>
--	----------------

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$ (ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$ (ABAIXO DO NA)

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SP 03
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF (m)	1,25
MUNICIPIO	CARIÚS - CE		

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
 Q - DESCARGA D'AGUA  
 D - DIAMETRO DO FURO  
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
 H<sub>A</sub> - ALTURA DO NIVEL CONSTANTE  
 H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
 H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
 H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA  
 H - CARGA PILZOMÉTRICA

7.15

ENSAIO Nº	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm. seg)
1	SECO	0,91	100	0	100	0	50	9,7E-05

**PERMEABILIDADE MÉDIA ( $\bar{K}$ )** **9,7E-05**

$$K = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H_c} \cdot L \ln \frac{2L}{D}$$

$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$ (ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$ (ABAIXO DO NA)

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

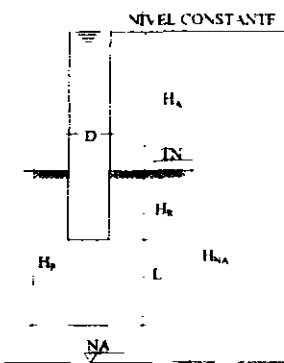
INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**

OBRA **BARRAGEM MUQUÊM**

MUNICÍPIO **CARIÚS - CE**

FURO **SP 04**

PROF (m) **1,45**



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
Q - DESCARGA D'ÁGUA  
D - DIÂMETRO DO FURO  
L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE  
H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA  
H<sub>C</sub> - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm s)
	(cm s)
	(cm)
715	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	1,05	100	0	100	0	50	1,1E-04

**PERMEABILIDADE MÉDIA ( $\bar{K}$ )**

**1,1E-04**

$$K = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

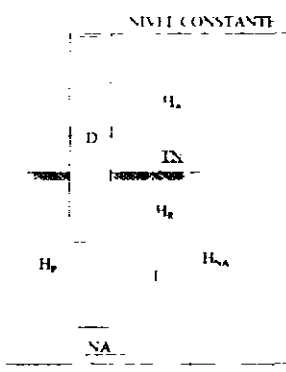
$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$



## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERFSSAIDO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SP. 05
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF (m)	2,45
MUNICIPIO	CARIÚS - CE		



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q - DESCARGA D'ÁGUA (cm<sup>3</sup>/s)

D - DIÂMETRO DO FURO (cm)

L - COMPRIMENTO ENSAIADO (cm)

H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE (cm)

H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA (cm)

H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO (cm)

H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (cm)

H<sub>C</sub> - CARGA PIEZOMETRICA (cm)

	(cm/s)
	(cm <sup>3</sup> /s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	1,26	200	0	200	0	100	4,0E-05

**PERMEABILIDADE MÉDIA (K) 4,0E-05**

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SP 06
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF (m)	1,20
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE		

K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
 Q - DESCARGA D'ÁGUA  
 D - DIÂMETRO DO FURO  
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
 H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE  
 H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
 H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
 H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA  
 H<sub>C</sub> - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm/s)
	(cm/s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO Nº	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	1,12	100	0	100	0	50	1,2E-04

**PERMEABILIDADE MÉDIA ( $\bar{K}$ )** 1,2E-04

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2}$	(ACIMA DO NA)
$H_C = H_A + H_{NA}$	(ABAIXO DO NA)

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

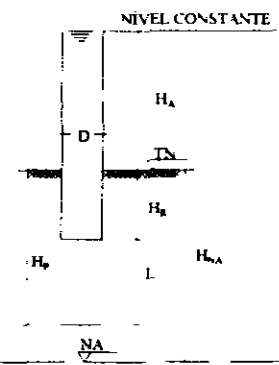
INTERESSADO **AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.**

OBRA **BARRAGEM MUQUÉM**

FURO **SP. 07**

MUNICÍPIO **CARIÚS - CE**

PROF (m) **1,45**



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
Q - DISCARGA D'ÁGUA  
D - DIÂMETRO DO FURO  
L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE  
H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA  
H<sub>C</sub> - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm/s)
	(cm <sup>2</sup> /s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	0,80	100	0	100	0	50	8,5E-05

**PERMEABILIDADE MÉDIA (K)**

**8,5E-05**

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

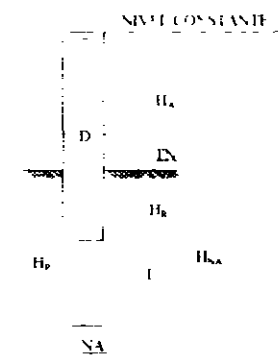
$$H_c = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_c = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

INTERISSADO **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.**  
 OBRA **BARRAGEM MUQUÉM**  
 MUNICIPIO **CARIUS - CE**

FURO **SP 08**  
 PROF (m) **1,45**



- K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE
- Q - DISCARGA D'AGUA
- D - DIAMETRO DO FURO
- L - COMPRIMENTO ENSAIADO
- H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE
- H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA
- H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO
- H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'AGUA
- H<sub>L</sub> - CARGA PILZOMÉTRICA

	(cm/s)
	(cm <sup>3</sup> /s)
	(cm)
7,15	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
-----------	----------------------	------------------------	--------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------

1	SECO	0,65	100	0	100	0	50	6,9E-05

**PERMEABILIDADE MÉDIA ( $\bar{K}$ )** **6,9E-05**

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE (LE FRANC)

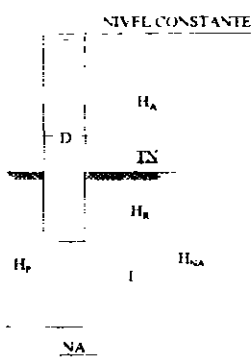
INSTITUÍDO AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

OBRA BARRAGEM MUQUÊM

FURO SP 09

MUNICIPIO CARIÚS - CE

PROF (m) 1,40



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE  
 Q - DESCARGA D'ÁGUA  
 D - DIÂMETRO DO FURO  
 L - COMPRIMENTO ENSAIADO  
 H<sub>A</sub> - ALTURA DO NÍVEL CONSTANTE  
 H<sub>R</sub> - PROFUNDIDADE REVESTIDA  
 H<sub>P</sub> - PROFUNDIDADE DO FURO  
 H<sub>NA</sub> - PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA  
 H<sub>C</sub> - CARGA PIEZOMÉTRICA

	(cm)
	(cm)
	(cm)
715	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)
	(cm)

ENSAIO N°	H <sub>NA</sub> (cm)	Q (cm <sup>3</sup> /s)	L (cm)	H <sub>A</sub> (cm)	H <sub>P</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	H <sub>C</sub> (cm)	K (cm/seg)
1	SECO	0,93	100	0	100	0	50	9,9E-05

**PERMEABILIDADE MÉDIA (K̄)** **9,9E-05**

$$K = \frac{Q}{2 \pi \cdot L \cdot H_c} \cdot \ln \frac{2L}{D}$$

$$H_C = H_A + H_R + \frac{L}{2} \quad (\text{ACIMA DO NA})$$

$$H_C = H_A + H_{NA} \quad (\text{ABAIXO DO NA})$$

### ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOIOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR 01
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF (m)	10,00
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	24/10/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANOMETRO (h)	Nº 2 (N) ADOTADO	ACIMANA (1) ABAIXANA (2) ARTESIAN (3)
1	DE 3,40 m A 6,40 m	3,00 m	FURO Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 3,40 m	1,00 m	0,00 m	2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> (F)	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECIFICA l/min.m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l.min.m.kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC PERMEABILIDADE (k) cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
0,43	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	COLUNA D'ÁGUA 0,10	0,00	0,53	0,03	0,06	0,07
0,85	0,30	0,40	0,00	0,30	0,40	0,14	OBS (1)	0,00	0,95	0,05	0,05	0,05
0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,53	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,20	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANOMETRO (h)	Nº 2 (N) ADOTADO	ACIMANA (1) ABAIXANA (2) ARTESIAN (3)
2	DE 6,40 m A 10,00 m	3,60 m	FURO Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,40 m	0,70 m	0,00 m	2

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> (F)	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECIFICA l/min.m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l.min.m.kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC PERMEABILIDADE (k) cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
0,80	1,40	1,50	2,10	2,00	1,70	0,87	COLUNA D'ÁGUA 0,07	0,00	0,87	0,24	0,28	0,30
1,60	2,80	2,90	3,50	4,00	2,30	1,55	OBS	0,00	1,67	0,43	0,26	0,28
0,80	2,00	1,50	2,60	1,30	2,30	0,97		0,00	0,87	0,27	0,11	0,34
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,17	0,00	0,00	0,00

000046

### ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR 02
OBRA	BARRAGEM MIQUÉM	PROF (m)	10,00
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	22/10/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N A 2 (N)	ACIMANA (1)
1	DE 3,18 m A 6,18 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 3,18 m	0,40 m	ADOPTADO	ABAINONA (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H 10) D'ÁGUA kg cm <sup>2</sup>	PERDA (Pc) DE CARGA kg cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFEITIVA kg cm <sup>2</sup>	VAZÃO (QE) ESPECÍFICA l min/m	PERDA (PE) D'ÁGUA ESPEC l min m kg cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI LIDADE cm s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,30	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,04	0,00	0,14	0,02	0,14	0,15
0,40	0,60	0,50	0,70	0,20	0,30	0,23		0,00	0,44	0,08	0,18	0,18
0,80	6,30	1,90	0,00	0,00	1,30	0,95		0,00	0,84	0,32	0,38	0,40
0,40	0,30	0,30	2,00	0,40	0,10	0,31		0,00	0,44	0,10	0,24	0,25
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,14	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA (h)	N A 2 (N)	ACIMANA (1)
2	DE 6,18 m A 10,00 m	3,82 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,18 m	0,56 m	ADOPTADO	ABAINONA (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H 10) D'ÁGUA kg cm <sup>2</sup>	PERDA (Pc) DE CARGA kg cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFEITIVA kg cm <sup>2</sup>	VAZÃO (QE) ESPECÍFICA l min/m	PERDA (PE) D'ÁGUA ESPEC l min m kg cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI LIDADE cm s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
0,7	1,40	0,90	1,80	1,50	1,20	0,68		0,00	0,83	0,18	0,21	0,24
1,55	1,80	2,70	2,80	2,30	2,60	1,22		0,00	1,60	0,32	0,20	0,22
0,77	0,70	0,90	0,90	1,00	1,80	0,53		0,00	0,83	0,14	0,17	0,19
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,16	0,00	0,00	0,00

## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	<b>SR 03</b>
OBRA	BARRAGEM MIQUÉM	PROF. (m)	<b>12,00</b>
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	<b>03/11/97</b>

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANOMETRO (h)	N.A. (N)	ACIMANA (1)
1	DE 3,40 m A 6,40 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 3,40 m	0,70 m	0,00 m	ABAIXONA (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> (E)	PERDA DE CARGA (Pe) kg/cm <sup>2</sup>	CARGA EFETIVA (Ce) kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO ESPECÍFICA (Qe) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (Pe) l/min/m kg/cm	COEFIC. PERMEABILIDADE (K) cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
0,13	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00	0,11	0,07	0,00	0,50	0,04	0,07	0,08
0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00
0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANOMETRO (h)	N.A. (N)	ACIMANA (1)
2	DE 6,40 m A 9,40 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,40 m	0,60 m	0,00 m	ABAIXONA (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> (E)	PERDA DE CARGA (Pe) kg/cm <sup>2</sup>	CARGA EFETIVA (Ce) kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO ESPECÍFICA (Qe) l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPEC (Pe) l/min/m kg/cm	COEFIC. PERMEABILIDADE (K) cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	1,05	0,00	0,16	0,09	0,54	0,57
0,80	0,20	0,10	1,00	1,00	0,80	0,31	0,06	0,00	0,86	0,10	0,12	0,13
1,60	3,70	1,00	1,70	1,70	1,90	1,00	0,06	0,00	1,66	0,33	0,20	0,21
0,80	0,80	0,40	0,80	0,80	0,50	0,33	0,06	0,00	0,86	0,11	0,13	0,13
0,10	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,06	0,00	0,16	0,02	0,15	0,15



## ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SR 03
OBRA	BARRAGEM MUQUÉM	PROF. (m)	12,00
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	03/11/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANOMETRO (h)	N A	(N)	ACIMA N A (1)
3	DE 9,40 m A 12,00 m	2,60 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 9,40 m	0,75 m	0,00 m	0,00 m	2
								ABAIXON A (2)
								ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 <sup>-4</sup>	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min.m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min.m kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm.s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00
1,15	2,00	2,20	1,70	2,20	2,10	1,02	0,08	0,00	1,25	0,39	0,31	0,32
2,35	7,90	2,30	2,80	2,30	2,70	1,80	OBS	0,00	2,43	0,69	0,29	0,29
1,18	1,00	0,90	0,90	0,80	0,60	0,42	(L)	0,00	1,25	0,16	0,13	0,13
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,18	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANOMETRO (h)	N A	(N)	ACIMA N A (1)
	DE m A m		m	Ø COMP m	m			2
								ABAIXON A (2)
								ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 <sup>-4</sup>	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min.m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min.m kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm.s
	2	4	6	8	10							
							1,01					
							0,08					
							OBS					
							(L)					

000649

### ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS Consultoria de Engenharia Ltda.	FURO	SR 04
OBRA	BARRAGEM MIQUÉM	PROF (m)	10,50
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	28/10/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A 1 (N) ADOPTADO	ACIMA N A (1)	ABAXO N A (2)	ARTESIAN (3)
1	DE 2,00 m A 5,00 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 2,00 m	0,45 m	0,00 m		2	

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,05 kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min m/kg/cm <sup>2</sup>	COFFIC (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,70	0,50	0,20	0,20	0,20	0,18		0,00	0,15	0,06	0,41	0,43
0,25	0,40	0,20	0,20	0,40	0,30	0,15		0,00	0,30	0,05	0,17	0,18
0,50	5,60	17,90	25,20	21,70	20,70	9,11		0,00	0,55	3,04	5,57	5,83
0,25	14,80	5,40	7,70	2,00	17,20	4,71		0,00	0,30	1,57	5,32	5,57
0,10	3,90	2,60	2,40	2,00	1,80	1,27		0,00	0,15	0,42	2,92	3,05

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A 1 (N) ADOPTADO	ACIMA N A (1)	ABAXO N A (2)	ARTESIAN (3)
2	DE 5,00 m A 8,00 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 5,00 m	0,60 m	0,00 m		2	

PRESSÃO (Pm) MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,06 kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pe) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Ce) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min m/kg/cm <sup>2</sup>	COFFIC (K) PERMEABILIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10		0,00	0,16	0,03	0,21	0,22
0,63	1,00	0,80	0,90	0,70	0,80	0,42		0,00	0,69	0,14	0,20	0,21
1,25	2,70	1,30	1,20	1,60	1,40	0,82		0,00	1,31	0,27	0,21	0,22
0,63	1,10	1,10	0,80	1,10	1,30	0,54		0,00	0,69	0,18	0,26	0,27
0,10	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02		0,00	0,16	0,01	0,04	0,04

000050

## ENSAIO DE PERDA D' ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.	TITULO	SR 04
OBRA	BARRAGEM MUQUEM	PROF (m)	10,50
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	29/10/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANOMETRO (h)	N A I (N)	ACIMANA (1)
3	DE 8,00 m A 10,50 m	2,50 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 8,00 m	0,70 m	ADOTADO 0,00 m	ABAINANA (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H 10) D'ÁGUA 0,07 kg cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Q) ESPECÍFICA l/min	PERDA (Pf) D'ÁGUA ESPEC l/min m kg cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
1,00	0,60	0,80	0,60	1,40	1,50	0,49		0,00	1,07	0,20	0,18	0,18
2,00	2,20	1,50	1,70	2,20	2,20	0,98		0,00	2,07	0,39	0,19	0,19
1,00	1,70	2,30	1,80	2,10	1,40	0,93		0,00	1,07	0,37	0,35	0,35
0,10	0,80	0,70	0,80	0,40	0,00	0,27		0,00	0,17	0,11	0,64	0,63

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANOMETRO (h)	N A I (N)	ACIMANA (1)
	DE m A m	m	Ø m	Ø COMP m	m	ADOTADO m	ABAINANA (2) ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" (F) x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H 10) D'ÁGUA kg cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Q) ESPECÍFICA l/min	PERDA (Pf) D'ÁGUA ESPEC l/min m kg cm <sup>2</sup>	COEFIC (K) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							

000051

## ENSAIO DE PERDA D' ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUA90LOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	SR 05
OBRA	BARRAGEM MUQUÊM	PROF (m)	9,60
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	06/11/97

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A (N)	ACIMA N A (1)
1	DE 3,45 m A 6,45 m	3,00 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 3,45 m	0,85 m	ADOTADO 0,00 m	ABAIXO N A (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA (0,09) kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min m kg cm <sup>-2</sup>	COEFIC (k) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	1,40	0,50	0,60	0,50	0,60	0,36		0,00	0,19	0,12	0,65	0,68
0,43	5,40	5,30	4,40	2,90	1,70	1,97		0,00	0,52	0,66	1,27	1,33
0,86	2,30	3,60	2,80	5,30	1,80	1,58		0,00	0,95	0,53	0,56	0,58
0,43	0,60	0,60	0,60	1,10	0,30	0,32		0,00	0,52	0,11	0,21	0,22
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,19	0,00	0,00	0,00

ENSAIO Nº	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø (d)	CANALIZAÇÃO	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A (N)	ACIMA N A (1)
2	DE 6,45 m A 9,60 m	3,15 m	Ø 0,0756 m	Ø 3/4" COMP 6,45 m	0,90 m	ADOTADO 0,00 m	ABAIXO N A (2) 2 ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" x10 <sup>-4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA (0,09) kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min m kg cm <sup>-2</sup>	COEFIC (k) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
0,10	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04		0,00	0,19	0,01	0,07	0,07
0,81	1,50	0,40	0,00	0,00	0,00	0,19		0,00	0,90	0,06	0,07	0,07
1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,19	0,00	0,00	0,00

00052

### ENSAIO DE PERDA D' ÁGUA (LUGEON)

INTERESSADO	AGUASOIOS - Consultora de Engenharia Ltda.	FURO	<b>SR 06</b>
OBRA	BARRAGEM MUQUÊM	PROF (m)	<b>8,00</b>
MUNICÍPIO	CARIÚS - CE	DATA	<b>07/11/97</b>

ENSAIO N°	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A	N A	ACIMA N A (1)
<b>1</b>	DE <b>1,59</b> m A <b>4,59</b> m	<b>3,00</b> m	<b>0,0756</b> m	Ø <b>3/4"</b> COMP <b>1,59</b> m	<b>0,80</b> m	<b>0,00</b> m	<b>0,00</b> m	ABAIXO N A (2) <b>2</b> ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 <sup>4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,08 kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min/m kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC (k) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,01		0,00	0,18	0,00	0,02	0,02
0,20	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,01		0,00	0,28	0,00	0,01	0,01
0,40	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,01		0,00	0,48	0,00	0,01	0,01
0,20	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00		0,00	0,28	0,00	0,00	0,00
<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00		0,00	0,18	0,00	0,00	0,00

ENSAIO N°	PROFUNDIDADE (Pob)	TRECHO (L)	Ø	CANALIZAÇÃO (d)	ALTURA MANÔMETRO (h)	N A	N A	ACIMA N A (1)
<b>2</b>	DE <b>4,59</b> m A <b>8,00</b> m	<b>3,00</b> m	<b>0,0756</b> m	Ø <b>3/4"</b> COMP <b>4,59</b> m	<b>1,00</b> m	<b>0,00</b> m	<b>0,00</b> m	ABAIXO N A (2) <b>2</b> ARTESIAN (3)

PRESSÃO (Pm) MANOMÉ- TRICA kg/cm <sup>2</sup>	ABSORÇÕES A CADA 2 MINUTO					VAZÃO (Q) l/min	FATOR "F" 1,05 x10 <sup>4</sup> COLUNA (H/10) D'ÁGUA 0,10 kg/cm <sup>2</sup> OBS	PERDA (Pc) DE CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CARGA (Cc) EFETIVA kg/cm <sup>2</sup>	VAZÃO (Qe) ESPECÍFICA l/min/m	PERDA (Pe) D'ÁGUA ESPEC l/min/m kg/cm <sup>2</sup>	COEFIC (k) PERMEABI- LIDADE cm/s
	2	4	6	8	10							
<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,02		0,00	0,20	0,01	0,03	0,03
0,57	<b>1,90</b>	<b>0,80</b>	<b>0,70</b>	<b>1,10</b>	<b>0,90</b>	0,54		0,00	0,67	0,18	0,27	0,28
1,15	<b>1,60</b>	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,00</b>	0,60		0,00	1,25	0,20	0,16	0,17
0,57	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>0,90</b>	0,55		0,00	0,67	0,18	0,27	0,28
<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00		0,00	0,20	0,00	0,00	0,00