



Folha de Dados

IDGED:

0173/02/ANEXOS

LOTE:

01688

AUTOR:

GEONORTE ;SRH ;COGERH ;PROURB CE

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

SUBTÍTULO:

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS; TOMO II ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
ANEXOS

JANEIRO 1997

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Relatório

Identidade GED: 0173/02/pt.2

Lote: 01688

Nº de Registro: 96/1269

Autores: SRH / COGERH / GEONORTE

Programa: PROVAB - ce

Título: projeto executivo da barragem Sítios Novos

Sub-Título 1: Relatório dos estudos básicos

Sub-Título 2: Estudos geológicos e geotécnicos - Anexo

Nº de Páginas: 132

Volume: _____

Tomo: II

Editor: GEONORTE

Data de Publicação (mês/ano): outubro/1996

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input checked="" type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: <u>São Gonçalo</u>		Fonte Hídrica: _____		

Bacia: metropolitana

Sub-bacia: rio São Gonçalo

Municípios: Caucaia / Pentecoste

Distrito: Sítios novas

Microregião: _____

Estado: Ceará

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 DA BARRAGEM
SÍTIOS NOVOS

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS
TOMO II - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
A N E X O

0173/02/pt.2



Geonorte

Lote: 01688 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 0173/02/PT. 2
Volume 1
Qtđ. A4 _____ Qtđ. A3 _____ FORTALEZA
Qtđ. A2 _____ Qtđ. A1 _____
Qtđ. A0 _____ Outros _____ OUTUBRO/96

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 DA BARRAGEM
SÍTIOS NOVOS

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS
TOMO II - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
A N E X O



Geonorte



FORTALEZA

OUTUBRO/96

000003



ÍNDICE

TOMO II - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS - ANEXO

ANEXO A - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

1. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

1.1 ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

1.2 ENSAIOS DE GRANULOMETRIA COM SEDIMENTAÇÃO

1.3 ENSAIOS DE PERMEABILIDADE

1.4 PESO ESPECÍFICO DE GRÃOS (SOLO)

1.5 ENSAIOS "LOS ANGELES"

1.6 ENSAIOS DE CISALHAMENTO

2. SONDAGENS A PERCUSSÃO E MISTAS

2.1 SONDAGENS A PERCUSSÃO

2.2 SONDAGENS MISTAS

2.3 ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO (LE FRANC)

2.4 ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)

ANEXO B - DESENHOS

1. ESTUDOS GEOLÓGICOS

GT-01 - GEOLOGIA REGIONAL

GT-02 - GEOLOGIA LOCAL - BARRAGEM

GT-03 - GEOLOGIA LOCAL - VERTEDOURO

2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS

GT-04 - LOCAÇÃO E PERFIL GEOTÉCNICO - BARRAGEM

GT-05 - LOCAÇÃO E PERFIL GEOTÉCNICO - VERTEDOURO

3. ESTUDOS GEOTÉCNICOS - OCORRÊNCIAS

GT-06 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO DAS OCORRÊNCIAS

GT-07 - JAZIDA 01

GT-08 - JAZIDA 02



ANEXO A - ESTUDOS GEOTÉCNICOS



1. ENSAIOS DE LABORATÓRIO



1.1 ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

AMOSTRA N°	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
	DE	ATÉ	
1	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, amarela*
2	0,30	1,00	Areia silto-argilosa c/ pedregulhos*
3	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos*
4	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, vermelha
5	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, vermelha
6	0,50	1,20	Areia silto-argilosa, cinza e vermelha, variegada
7	0,50	1,20	Areia silto-argilosa
8	0,30	1,10	Areia silto-argilosa
9	0,30	1,20	Areia silto-argilosa
10	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, amarela
11	0,50	1,20	Areia silto-argilosa, cinza e vermelha variegada
12	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
13	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
14	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
15	0,30	0,90	Areia silto-argilosa, amarela*
16	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, cinza*
17	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza*
18	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, amarela*
19	0,30	1,30	Areia silto-argilosa, cinza*
20	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza*
22	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, amarela
23	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza*
24	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, amarela*
25	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, amarela
26	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, amarela*
27	0,30	0,90	Areia silto-argilosa, cinza*
28	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza*
34	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza e amarela, variegada
35	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
36	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura

BOLETIM DE SONDAGEM

(01/03)

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS JAZIDA 01	DATA	AGO/96	DES	VISTO	GEONORTE
	TEC	MILTON	APROV		
	Furo com coleta de amostra para ensaio de laboratório				SRH/CE

630068

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
	DE	ATÉ	
37	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
38	0,30	1,30	Areia silto-argilosa, amarela*
39	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza e vermelha variegada*
40	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, cinza e vermelha variegada*
41	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, amarela*
42	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, c/ pedregulho, amarela
43	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
44	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
45	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
46	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza escura
47	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, amarela*
48	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza*
49	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza*
50	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, cinza
51	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, amarela
52	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, amarela
53	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza e amarela, variegada
54	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, cinza*
55	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, cinza*
56	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, cinza*
57	0,20	1,30	Areia silto-argilosa, cinza
58	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, amarela
59	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, amarela
60	0,00	0,30	Areia argilosa, cinza
63	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, amarela
64	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
65	0,20	0,90	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
66	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
67	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
70	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, cinza*

BOLETIM DE SONDAGEM

(02/03)

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS JAZIDA 01	DATA 08/96	DES	VISTO	GEONORTE
	TEC MILTON	APROV		
* Furo com coleta de amostra para ensaio de laboratório				SRH/CE
				T - 204/96

030009

AMOSTRA N°	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
	DE	ATÉ	
71	0,20	1,20	Areia silto-argilosa laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
72	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, cinza
73	0,20	1,50	Areia silto-argilosa, cinza
74	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, amarela*
75	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, amarela*
76	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, cinza
77	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza
78	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza
79	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza
80	0,30	1,30	Areia silto-argilosa, amarela*
81	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, cinza
82	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, cinza*
83	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza
84	0,30	1,30	Areia silto-argilosa, amarela*
85	0,20	0,80	Areia silto-argilosa, amarela
86	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, amarela
87	0,20	1,10	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
88	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, amarela*
93	1,30	1,50	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
94	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
95	0,20	1,30	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
96	0,30	1,00	Areia silto-argilosa, cinza
97	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
98	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
99	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
100	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
101	0,20	1,00	Areia silto-argilosa, cinza
102	0,20	1,30	Areia silto-argilosa, amarela
104	0,30	1,40	Areia silto-argilosa, amarela
105	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*

BOLETIM DE SONDAJEM

(03/03)

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA 01

DATA AGO/96	DES	VISTO
TEC MILTON	APROV	

GEONORTE

Furo com coleta de amostra para ensaio de laboratório

SRH/CE

T - 204/96

000010

CLIENTE SRH/CE - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA/CE

Geonorte

T-204/96

JAZIDA - 01

FURO (Nº)	PROF (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLATICIDADE (%)			MASSA ESPECÍFICA		CLASSIFI- CAÇÃO (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	hót (%)	$\gamma_{\text{máx}}(\text{g/cm}^3)$	
01	0,30 - 1,20	100	100	98	36	41	20	14	6	9,0	1,930	SM-SC
02	0,30 - 1,00	100	99	97	72	35	18	13	5	8,3	2,000	SM-SC
03	0,30 - 1,00	100	100	99	86	49	27	17	10	10,6	1,960	SC
15	0,30 - 0,90	90	73	70	50	20	23	16	7	8,8	1,895	SM-SC
16	0,30 - 1,10	100	100	88	56	33	17	13	4	8,8	2,085	CL
17	0,30 - 1,00	100	100	97	77	41	21	15	6	7,0	1,850	SM-SC
18	0,30 - 1,20	100	100	99	87	56	26	17	9	12,8	1,855	SC
19	0,30 - 1,30	100	100	96	69	25	NL	NP	NP	6,8	2,005	SM
20	0,30 - 1,20	100	100	97	65	33	19	14	5	9,3	1,920	SM-SC
23	0,30 - 1,00	100	100	94	67	23	NL	NP	NP	6,6	2,050	SM
24	0,30 - 1,00	100	99	92	72	38	23	15	8	10,5	1,950	SC
26	0,30 - 1,00	100	100	98	82	38	20	15	5	9,3	1,900	SM-SC
27	0,30 - 0,90	72	61	59	50	32	25	18	7	14,0	1,810	GM-GC
28	0,30 - 1,00	100	100	87	71	51	34	18	16	12,8	1,840	CL
38	0,30 - 1,30	77	62	55	45	34	32	23	9	16,4	1,740	GC
39	0,30 - 1,20	100	100	90	67	45	33	23	10	13,0	1,730	SC
40	0,30 - 1,10	100	100	90	60	37	26	18	8	11,0	1,920	SC

000011

CLIENTE SRH/CE - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

OBRA · BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL . CAUCAIA/CE

Geonorte

T-204/96

JAZIDA - 01

FURO (Nº)	PROF (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLATICIDADE (%)			MASSA ESPECÍFICA		CLASSIFI- CAÇÃO (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	hót (%)	$\gamma_{max}(g/cm^3)$	
41	0,30 - 1,20	100	100	98	76	42	22	15	7	8,0	1,975	SM-SC
47	0,30 - 1,00	100	100	97	74	36	21	15	6	8,8	1,990	SM-SC
48	0,30 - 1,20	100	100	99	88	43	20	15	5	8,8	1,945	SM-SC
49	0,30 - 1,20	100	100	90	67	45	20	15	5	9,0	1,875	SM-SC
54	0,20 - 1,00	100	89	74	60	50	38	24	14	15,2	1,730	SC
55	0,20 - 1,20	94	87	74	55	36	32	19	13	12,0	1,795	SC
56	0,20 - 1,20	93	80	65	48	38	45	24	22	13,7	1,715	SC
70	0,00 - 1,10	99	96	87	63	43	32	19	13	12,6	1,850	SC
74	0,20 - 1,00	100	100	95	80	48	32	19	13	12,2	1,870	SC
75	0,20 - 1,20	100	99	94	66	33	24	14	10	9,6	2,010	SC
80	0,30 - 1,30	93	83	67	47	29	25	19	6	10,7	1,800	SM-SC
82	0,20 - 1,10	100	96	90	67	32	24	16	8	10,2	1,955	SC
84	0,30 - 1,30	86	72	63	47	30	36	19	17	13,6	1,900	SC
88	0,30 - 1,00	100	100	90	67	45	33	23	10	13,0	1,730	SC
95	0,20 - 1,30	100	100	97	65	33	18	14	4	9,0	1,910	SM-SC
98	0,20 - 1,00	100	100	98	76	42	22	15	7	8,1	1,970	SM-SC
100	0,20 - 1,00	100	100	97	74	36	21	15	6	8,3	1,985	SM-SC

000012

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
	DE	ATÉ	
1	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
2	0,50	1,50	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza, vermelha e amarela, variegada*
3	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
4	0,30	1,40	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
5	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
6	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
7	0,30	1,50	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
8	0,50	1,00	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza*
9	0,50	1,20	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
10	0,20	1,60	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza*
11	0,20	1,60	Areia silto-argilosa, cinza*
12	0,20	1,80	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
13	0,20	1,50	Areia silto-argilosa, cinza*
14	0,30	1,60	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
15	0,30	1,10	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
16	0,20	1,40	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
17	0,20	1,60	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
18	0,30	1,40	Areia silto-argilosa, amarela*
19	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
20	0,20	1,50	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
21	0,20	1,60	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada*
22	0,20	0,80	Areia silto-argilosa, cinza*
23	0,50	1,80	Areia silto-argilosa, laterítica, cinza, vermelha e amarela, variegada
24	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela, variegada*
25	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela, variegada*
26	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela, variegada*
27	0,30	1,90	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela, variegada
28	0,40	1,80	Areia silto-argilosa, vermelha
29	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela
30	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela

BOLETIM DE SONDAGEM

(01/03)

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS JAZIDA 02	DATA AGO/96	DES	VISTO	GEONORTE
	TEC MILTON	APROV		
Furo com coleta de amostra para ensaio de laboratório	SRH/CE			T - 204/96

000014

AMOSTRA N°	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
	DE	ATÉ	
31	0,20	1,40	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
32	0,50	1,60	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
33	0,30	1,60	Areia silto-argilosa, cinza
34	0,30	1,50	Areia silto-argilosa, cinza
35	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
36	0,30	1,60	Areia silto-argilosa, amarela
37	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
38	0,30	1,20	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
39	0,20	0,80	Areia silto-argilosa, cinza
40	0,40	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
41	0,30	2,00	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
42	0,30	1,70	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
43	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
44	0,40	1,80	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
45	0,30	1,70	Areia silto-argilosa, cinza
46	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela*
47	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela
48	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela
49	0,20	1,20	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
50	0,20	0,70	Areia silto-argilosa, amarela
51	0,30	0,60	Areia silto-argilosa, amarela
52	0,30	0,80	Areia silto-argilosa, amarela
53	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela*
54	0,30	1,90	Areia silto-argilosa, amarela
55	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela
56	0,30	1,80	Areia silto-argilosa, amarela
57	0,20	0,90	Areia silto-argilosa, c/ pedregulhos, cinza
58	0,20	1,80	Areia silto-argilosa, cinza
59	0,30	1,40	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada
60	0,30	1,60	Areia silto-argilosa, cinza, vermelha e amarela , variegada

BOLETIM DE SONDAJEM

(02/03)

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA 02

DATA 08/96

DES

VISTO

GEONORTE

TEC MILTON

APROV

* Furo com coleta de amostra para ensaio de laboratório

SRH/CE

T - 204/96

000015

CLIENTE SRH/CE - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL . CAUCAIA/CE

Geonorte

T-204/96

JAZIDA - 02

FURO (Nº)	PROF (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLASTICIDADE (%)			MASSA ESPECÍFICA		CLASSIFICAÇÃO (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	hót (%)	$\gamma_{\text{máx}}(\text{g/cm}^3)$	
01	0,30 - 1,80	100	93	84	69	41	21	17	4	11,2	1,910	SM
02	0,50 - 1,50	59	27	17	14	12	38	25	13	14,5	1,600	GM-GC
03	0,30 - 1,10	80	56	45	37	26	24	17	7	11,6	1,885	GM-GC
04	0,30 - 1,40	100	100	94	69	37	24	14	10	10,2	1,988	SC
05	0,30 - 1,80	100	99	96	74	48	29	17	12	13,0	1,890	SC
06	0,30 - 1,80	100	100	97	82	52	29	19	10	14,0	1,740	CL
07	0,30 - 1,50	99	95	86	58	38	30	17	13	10,0	1,920	SC
08	0,50 - 1,00	68	45	40	33	10	NL	NP	NP	6,6	1,900	GM
09	0,50 - 1,20	100	98	94	64	40	30	17	13	11,3	1,920	SC
10	0,20 - 1,60	84	76	63	48	21	16	13	3	7,3	2,030	SM
11	0,20 - 1,60	99	96	90	67	42	NL	NP	NP	6,8	2,085	SM
12	0,20 - 1,80	100	100	96	70	30	NL	NP	NP	7,8	1,970	SM
13	0,20 - 1,50	100	100	97	71	31	NL	NP	NP	8,3	2,050	SM
14	0,30 - 1,60	100	100	94	71	32	16	12	4	7,7	2,095	SM-SC
15	0,30 - 1,10	100	100	96	72	41	19	13	6	8,4	2,015	SM-SC
18	0,30 - 1,40	100	100	94	72	31	NL	NP	NP	7,3	2,050	SM
20	0,20 - 1,50	100	100	95	71	36	20	15	5	8,0	2,000	SM-SC

00017

CLIENTE · SRH/CE - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

OBRA · BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL · CAUCAIA/CE

Geonorte

T-204/96

JAZIDA - 02

FURO (Nº)	PROF. (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLATICIDADE (%)			MASSA ESPECÍFICA		CLASSIFI- CAÇÃO (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	hót (%)	$\gamma_{m\acute{a}x}(g/cm^3)$	
21	0,20 - 1,60	88	83	78	66	49	37	24	13	15,2	1,665	SC
22	0,20 - 0,80	100	100	93	68	27	NL	NP	NP	6,9	2,155	SM
24	0,30 - 1,80	100	99	92	62	27	16	13	3	8,5	2,095	SM
25	0,30 - 1,80	100	100	95	68	37	20	17	3	11,5	1,870	SM
26	0,30 - 1,80	100	99	92	68	33	21	15	6	11,2	1,965	SM-SC
46	0,30 - 1,80	100	100	95	68	29	20	14	6	9,9	1,970	SM-SC
53	0,30 - 1,80	100	100	97	67	20	NL	NP	NP	6,0	2,045	SM
72	0,30 - 2,00	100	99	95	64	26	17	13	4	9,0	2,070	SM-SC
		TRATAMENTO ESTATISTICO										
\bar{X}	0,30 - 1,54	95	91	85	63	33	21	15	6	9,7	1,955	SM-SC
σ		10,99	19,41	20,90	14,89	10,51	7,07	3,60	3,91	2,62	0,14	

000018

CLIENTE SRH/CE - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA/CE

Geonorte

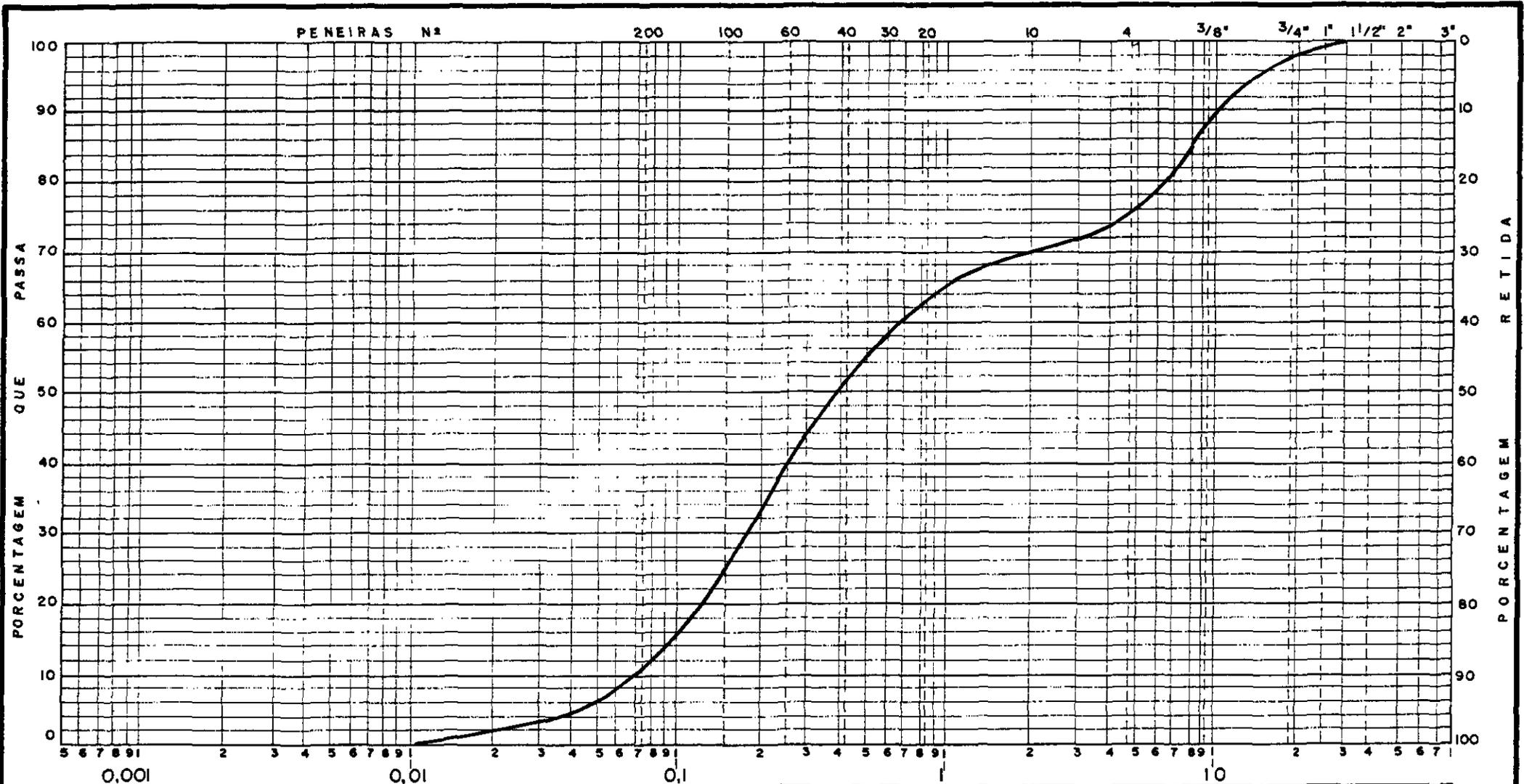
T-204/96

AREAL - 01

FURO (Nº)	PROF (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLASTICIDADE (%)		E A (%)	MASSA ESPECÍFICA		CLASSIFI- CAÇÃO (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP		$\gamma_{min}(g/cm^3)$	$\gamma_{max}(g/cm^3)$	
01	0,00 - 1,50	99	96	89	13	2	NL	NP	89 0	1,365	1,775	SP
02	0 00 - 1 50	95	92	85	12	2	NL	NP	88 0	1,370	1 780	SP
03	0 00 - 1 50	99	97	89	10	2	NL	NP	89 1			SP
04	0 00 - 1 50	99	96	90	7	1	NL	NP	88 0	1 375	1,785	SP
05	0 00 - 1 50	97	92	87	8	0	NL	NP	90,2			SP
06	0,00 - 1 50	99	96	92	9	1	NL	NP	88 0			SP
		TRATAMENTO ESTATÍSTICO										
\bar{X}	0,00 - 1 50	98	95	87	10	1	NL	NP	88,7	1 370	1 780	SP



1.2 ENSAIOS DE GRANULOMETRIA COM SEDIMENTAÇÃO



ARGILA | S I L T E | F I N A | M É D I A | G R O S S A | P E D R E G U L H O S
 DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

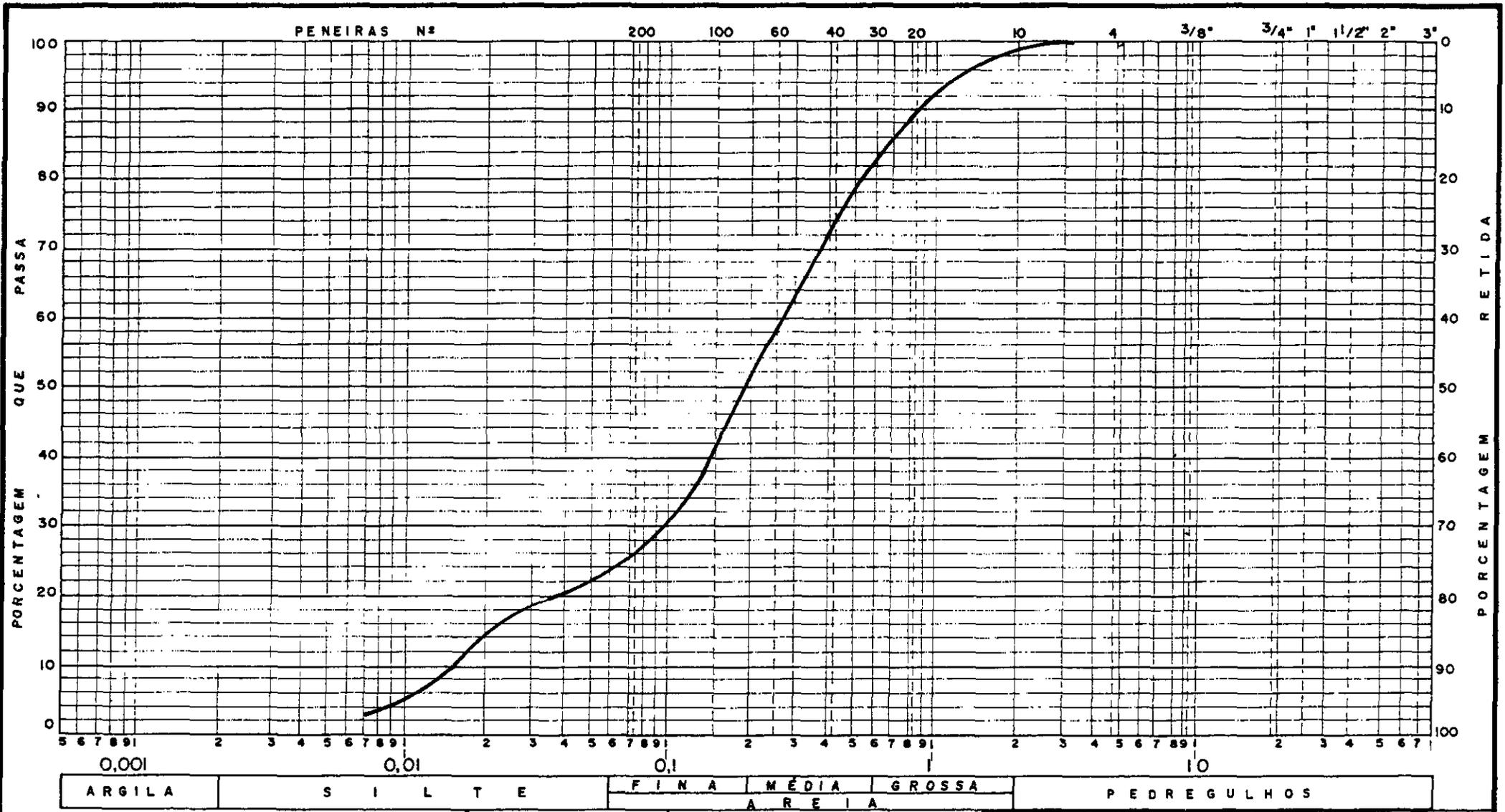
DATA	SET /96	DES.	VISTO
ESC.	-	APROV	

Geonorte

JAZIDA 01 - FURO, 16
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.

T-204/96
DES-01

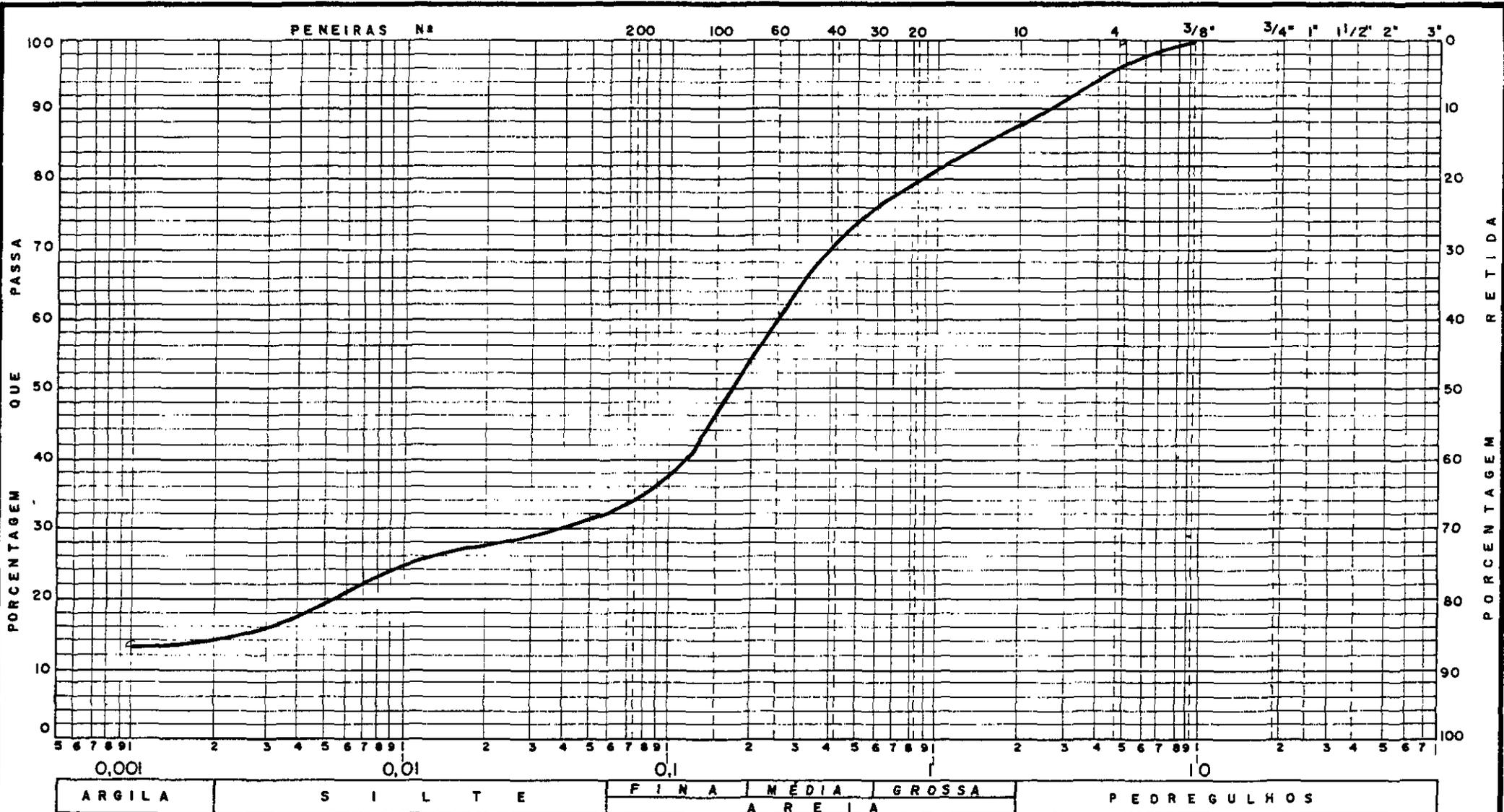
000022



SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

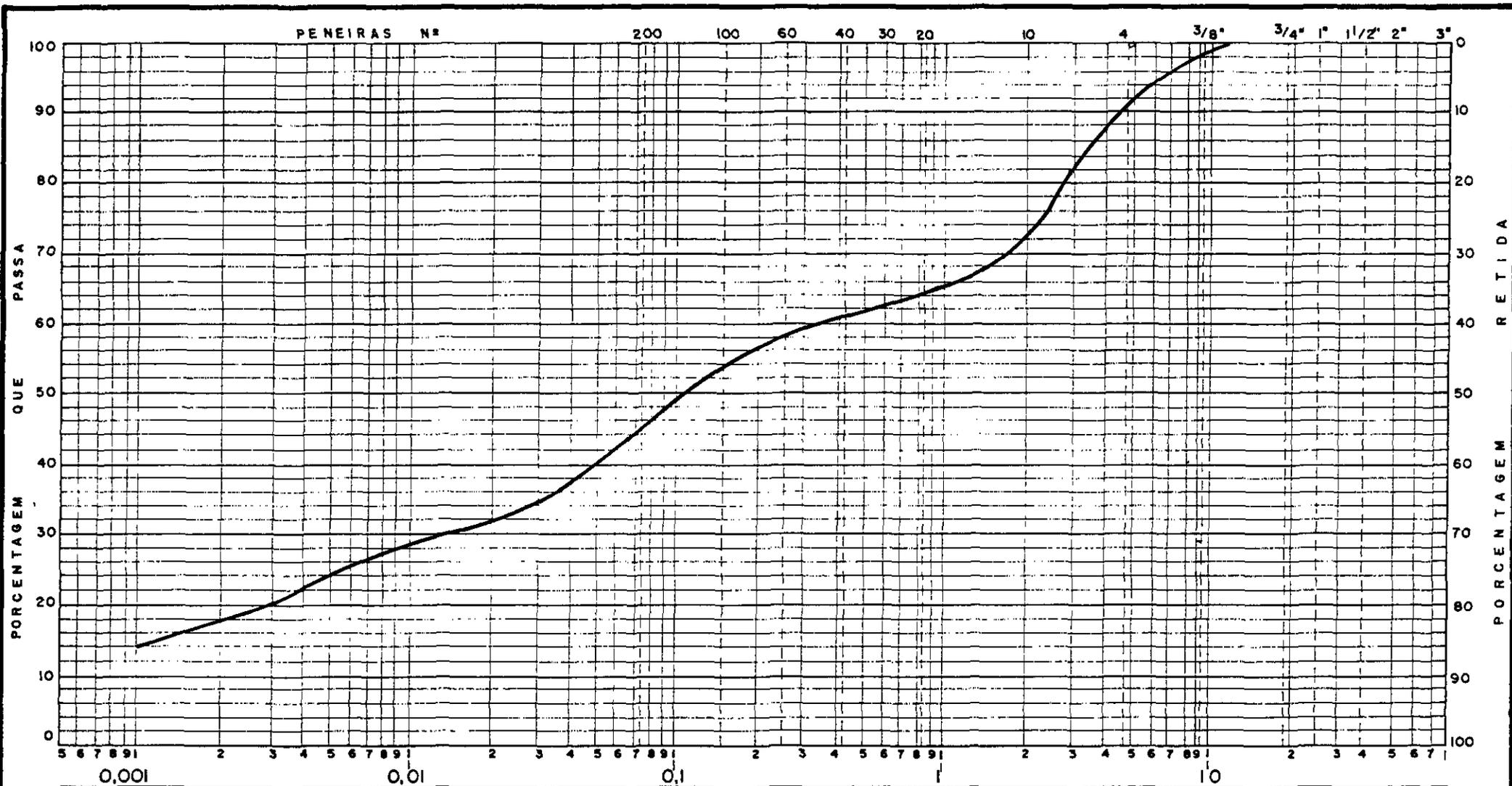
DATA	SET /96	DES.	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 01 - FURO: 17			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-02

00003



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S
 DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

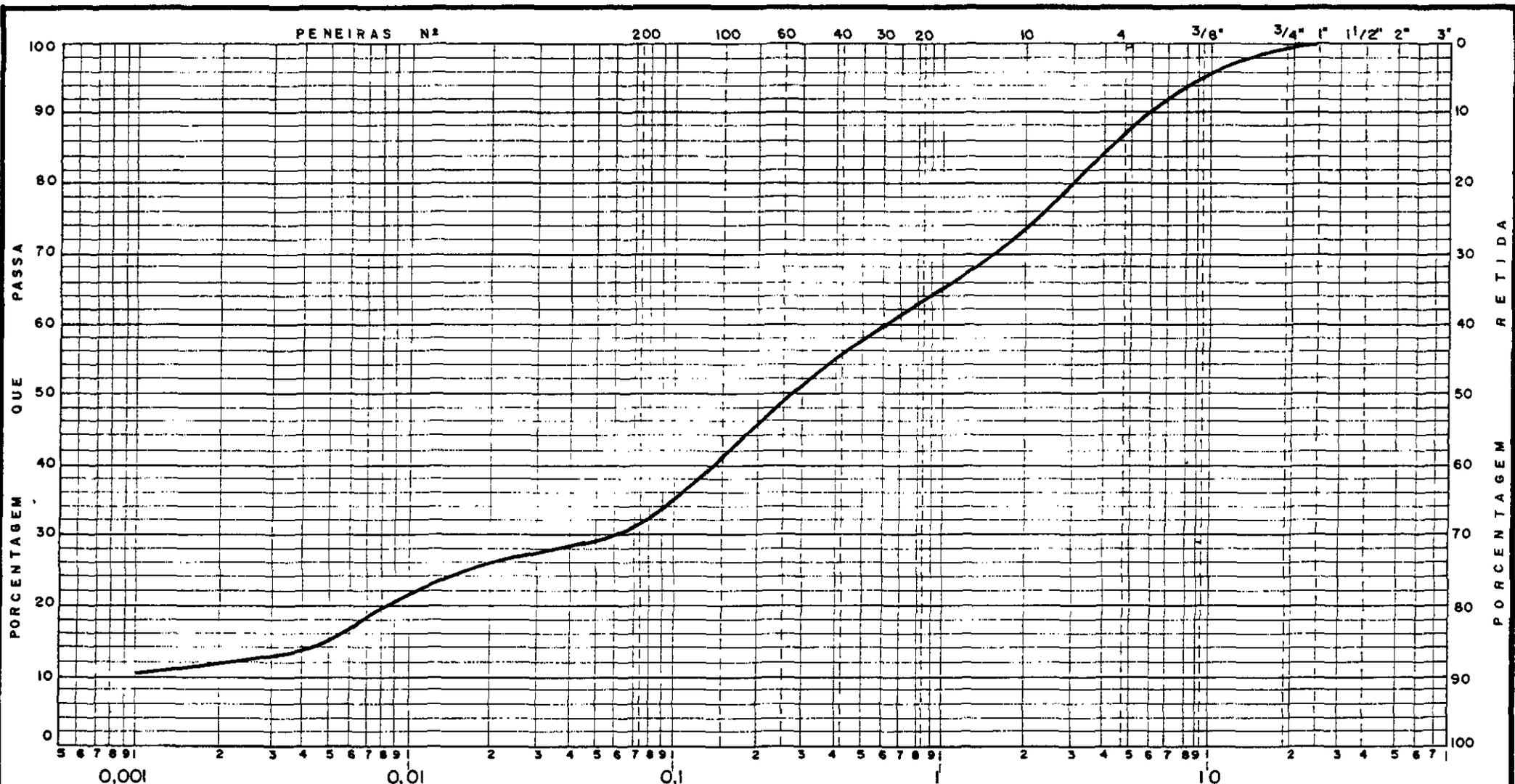
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 01 - FURO. 28			Geonorte
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			
			T-204/96
			DES-03



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S
 DIÁMETRO DAS PARTICULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 01 - FURO, 54			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES-04

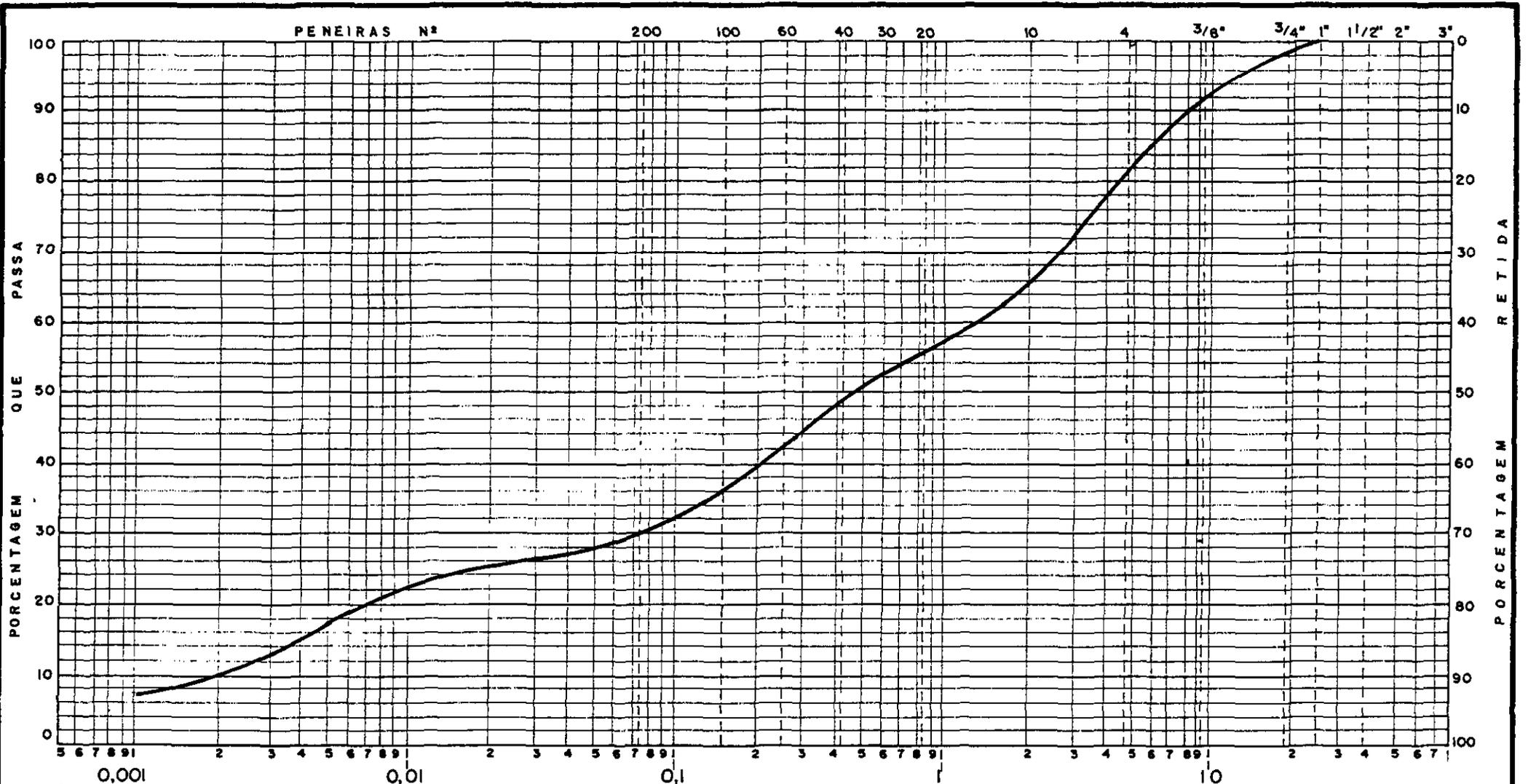
000013



ARGILA | S I L T E | F I N A | M É D I A | G R O S S A | P E D R E G U L H O S
 DIAMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET/96	DES	VISTO
ESC.	-	APROV	
JAZIDA 01 - FURO, 55			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-05

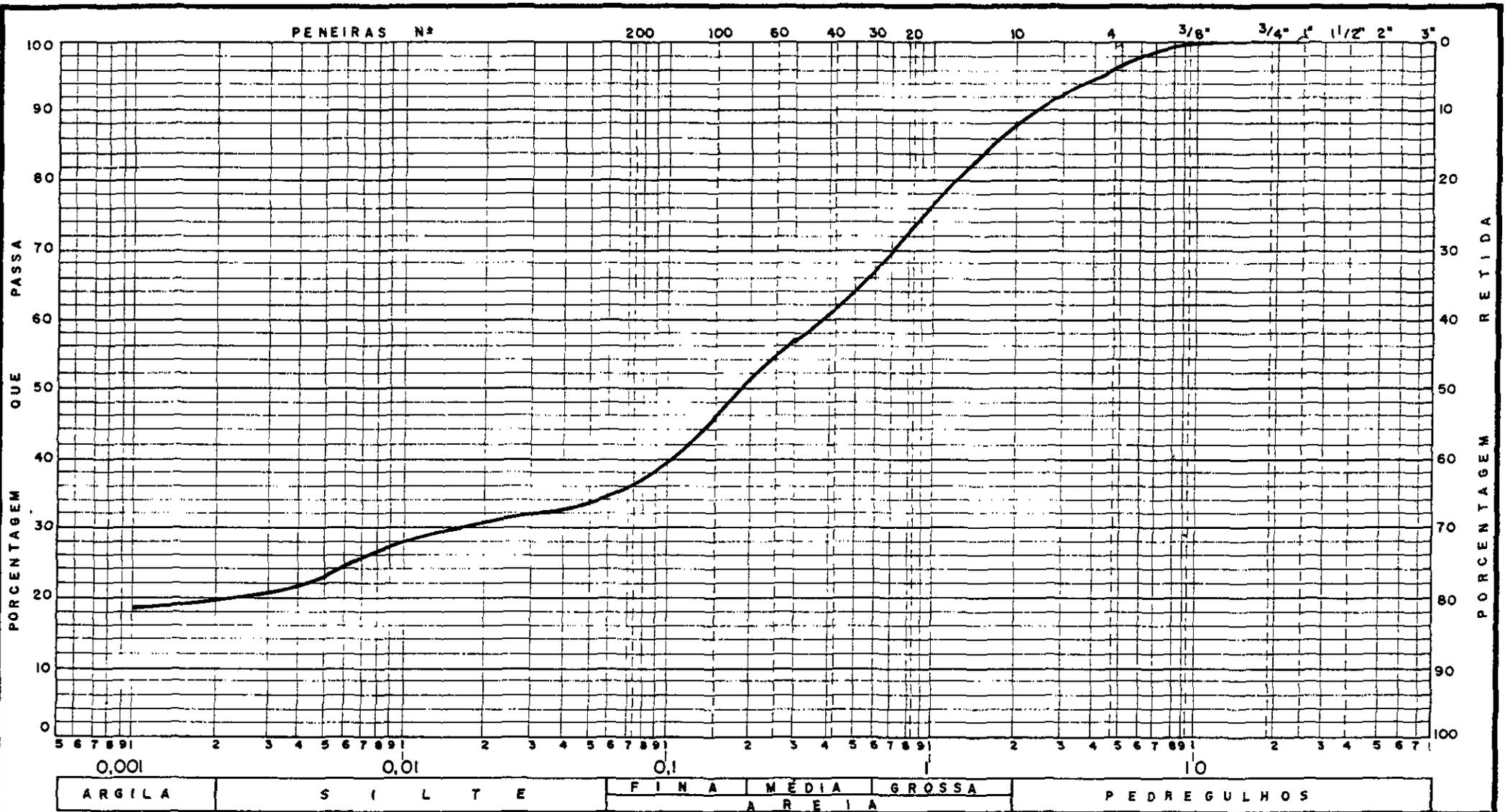
600078



ARGILA | S I L T E | F I N A | M É D I A | G R O S S A | P E D R E G U L H O S
 DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET./96	DES.	VISTO
ESC.	-	APROV	Geonorte
JAZIDA 01 - FURO 56			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-08

00007

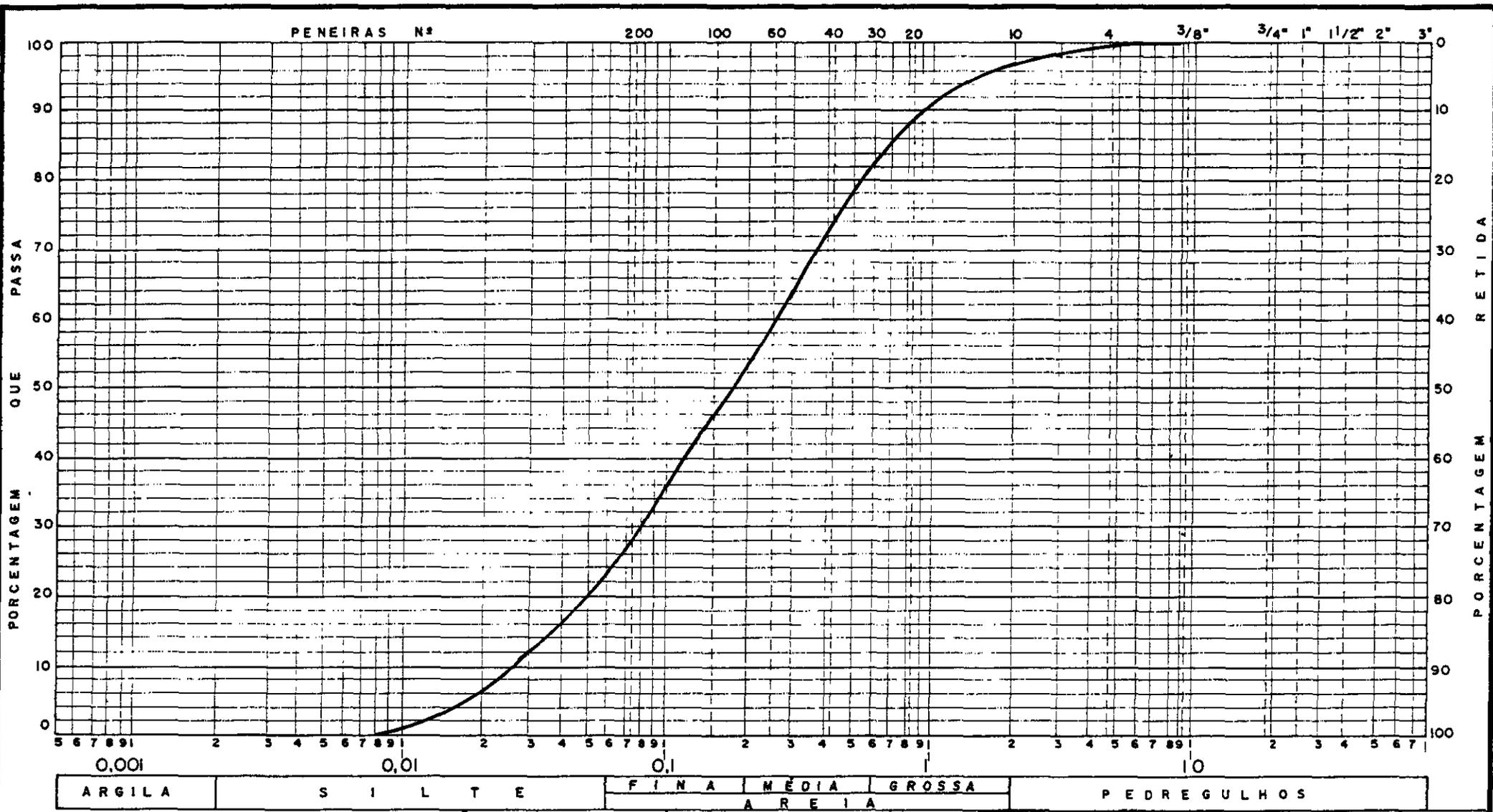


ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES.	VISTO
ESC	-	APROV	Geonorte
JAZIDA 01 - FURO, 70			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES-07

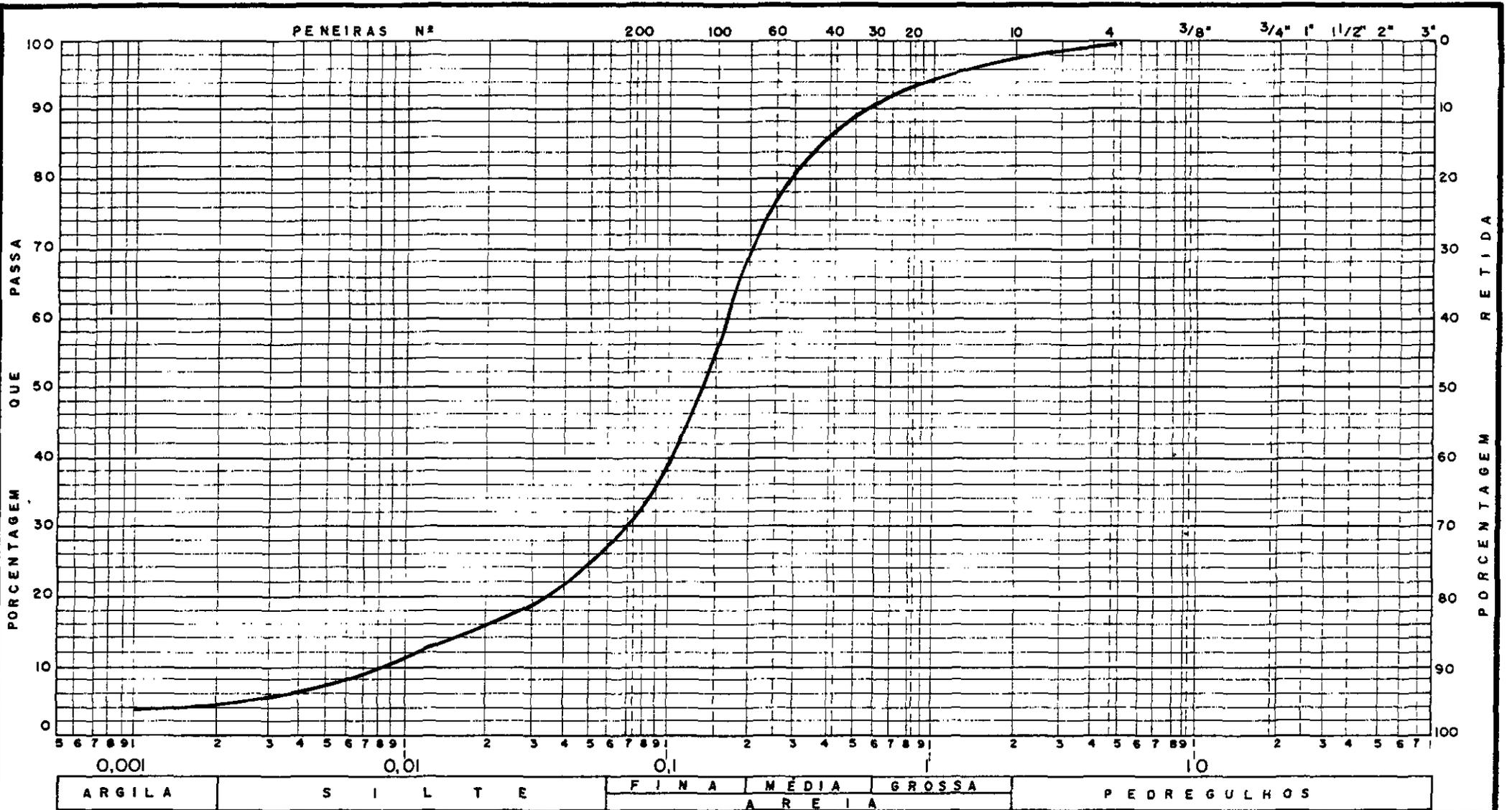
000028



ARGILA	S I L T E	F I N A M É D I A G R O S S A	P E D R E G U L H O S
D I Á M E T R O D A S		P A R T Í C U L A S E M m m	

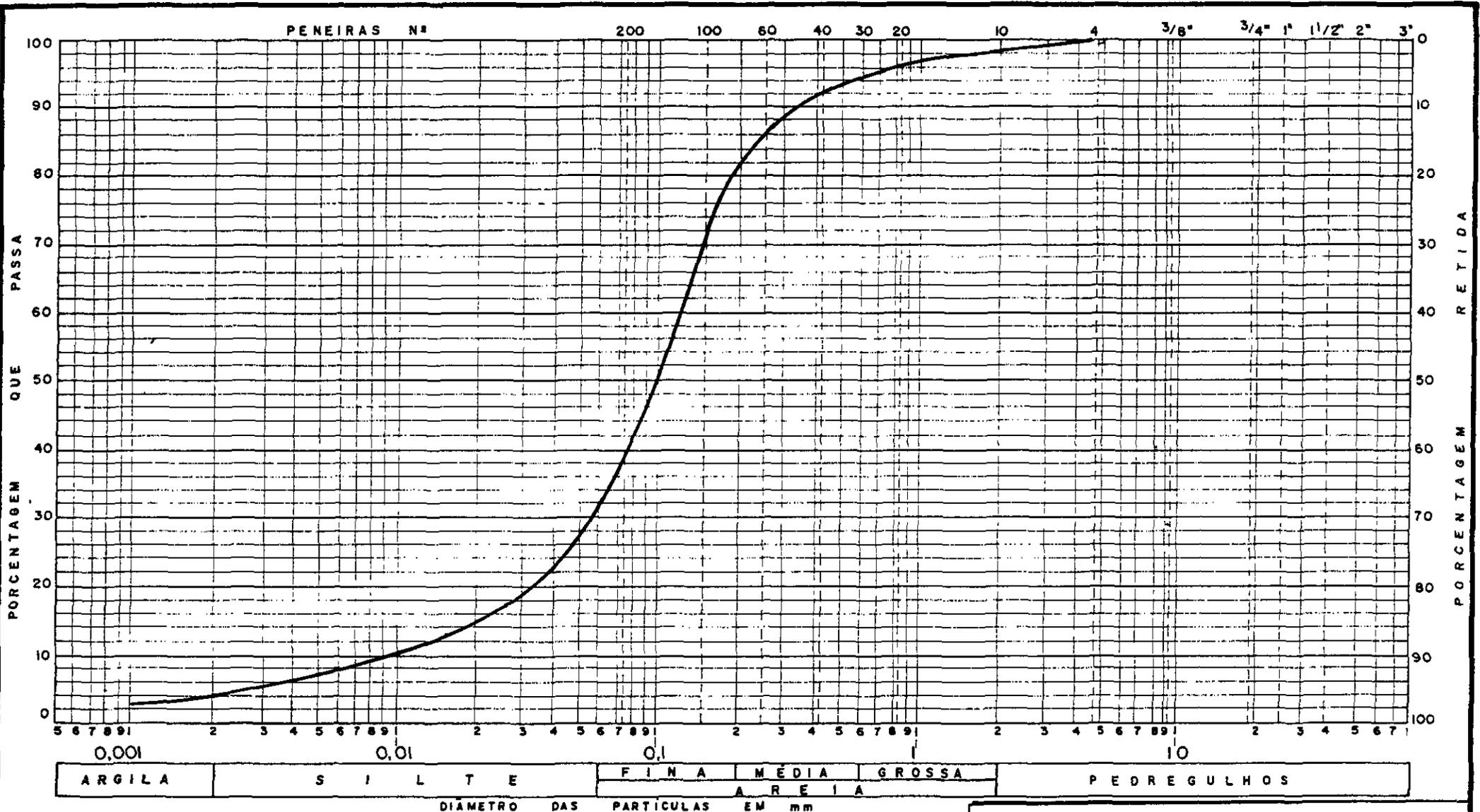
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	Geonorte
JAZIDA 01 - FURO, 88			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES-08

000829



SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	Geonorte
JAZIDA 01 - FURO: 98			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-09

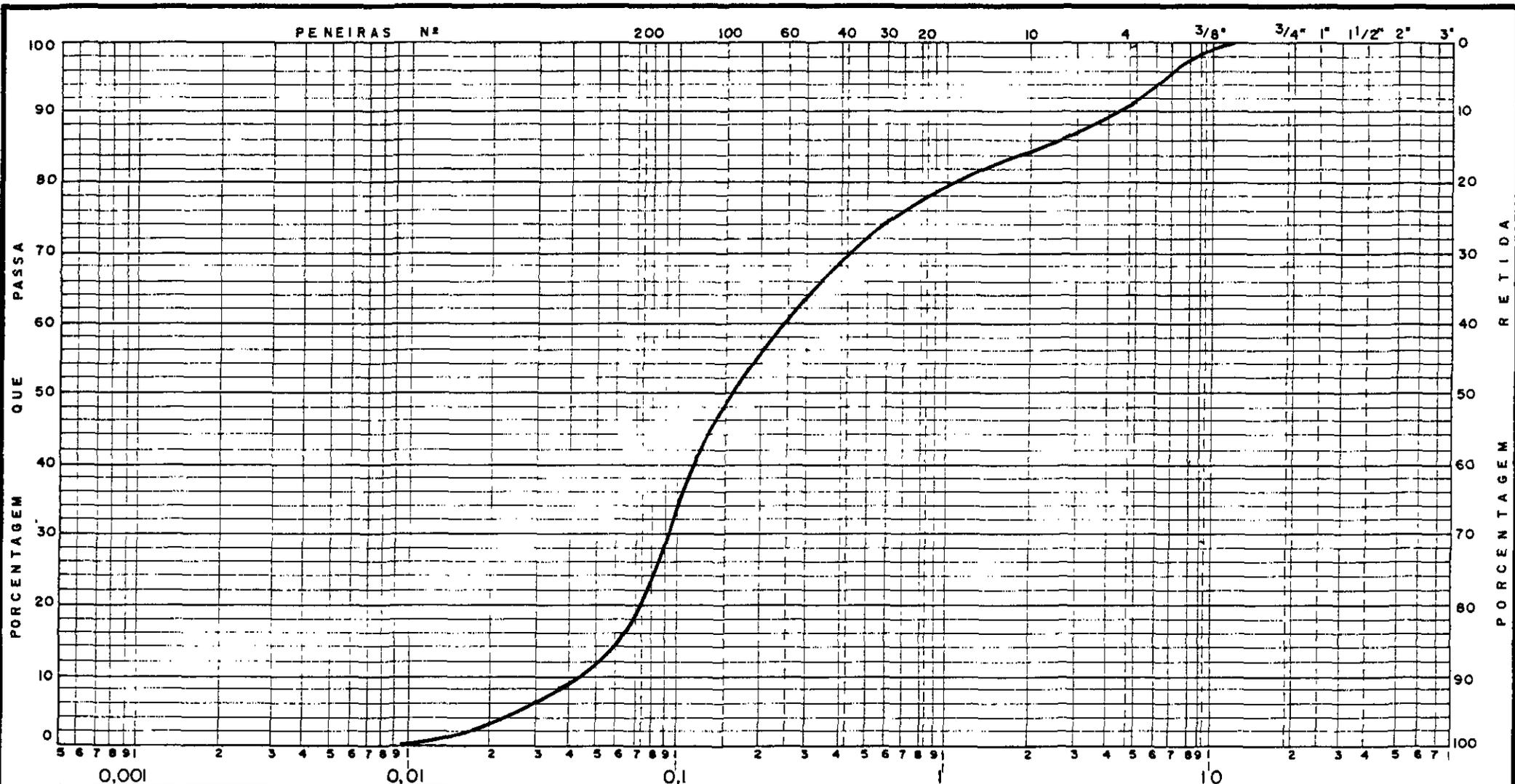
00000



0,001	0,01	0,1	1	10	
ARGILA	SILT E		FINA	MEDIA	GROSSA
DIÁMETRO DAS			PARTICULAS EM mm		
			A R E I A		
			P E D R E G U L H O S		

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 01 - FURO 105			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES-10

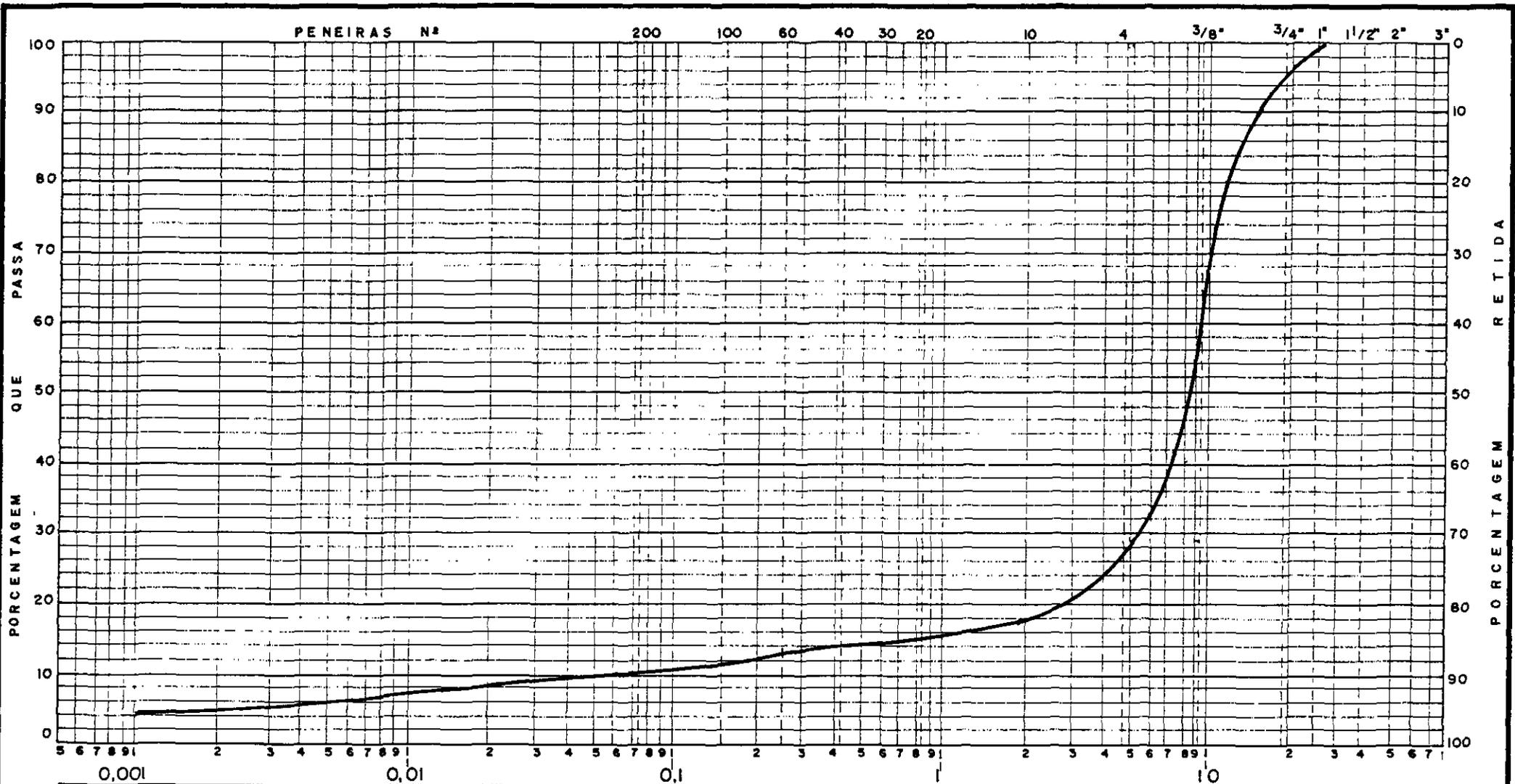
000031



ARGILA	S I L T E	FINA	MÉDIA	GROSSA	PEDREGULHOS
DIÂMETRO DAS		PARTÍCULAS EM mm			

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO, 01			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-11

000032



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S

DIAMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

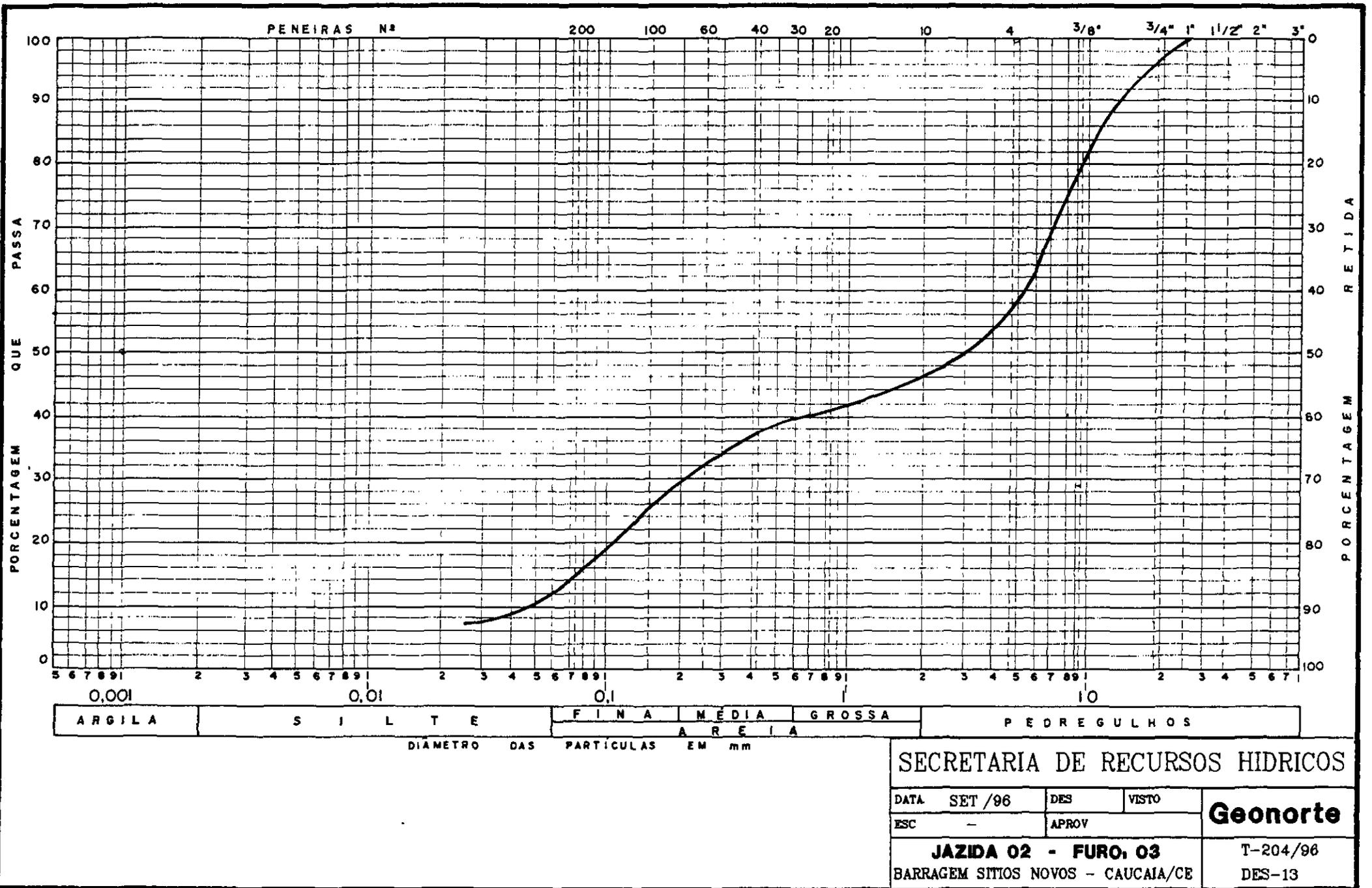
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	

Geonorte

JAZIDA 02 - FURO 02
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE

T-204/96
DES-12

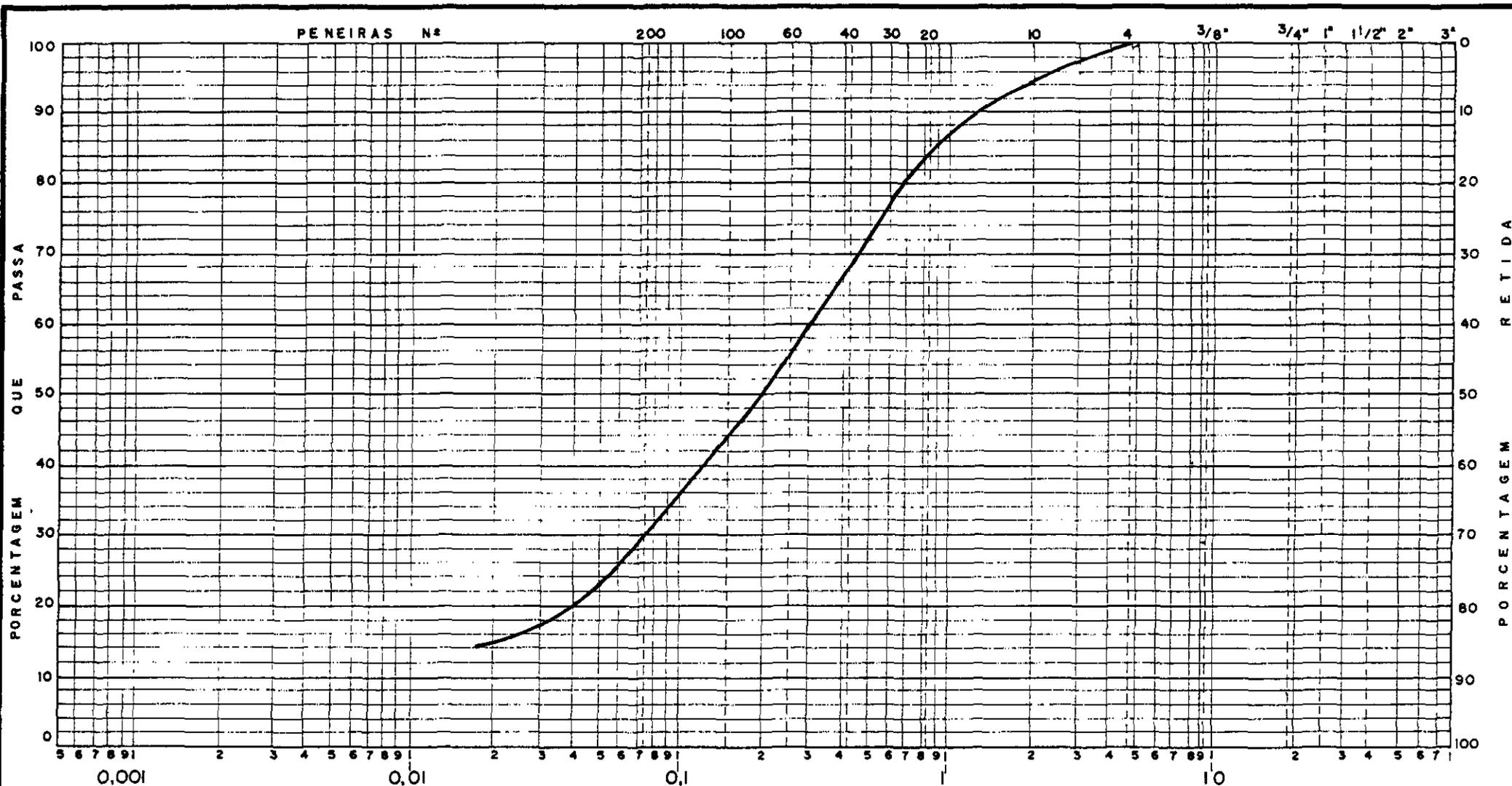


ARGILA SILTE FINA MÉDIA GROSSA PEDREGULHOS
 DIAMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	SET/96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO, 03			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-13

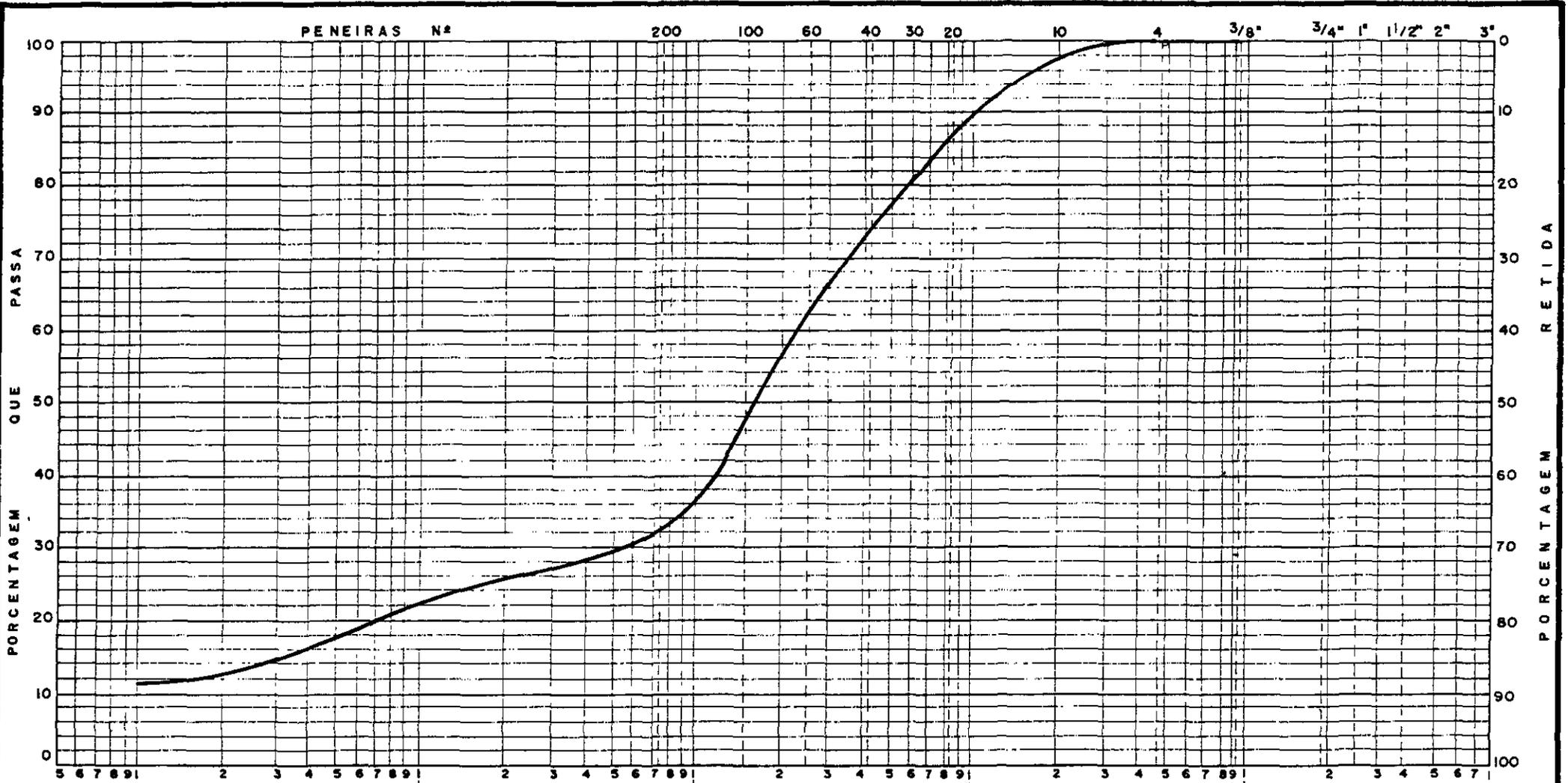
000034



ARGILA	S I L T E	F I N A A R E I A	M É D I A	G R O S S A	P E D R E G U L H O S
DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm					

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO: 04			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-14

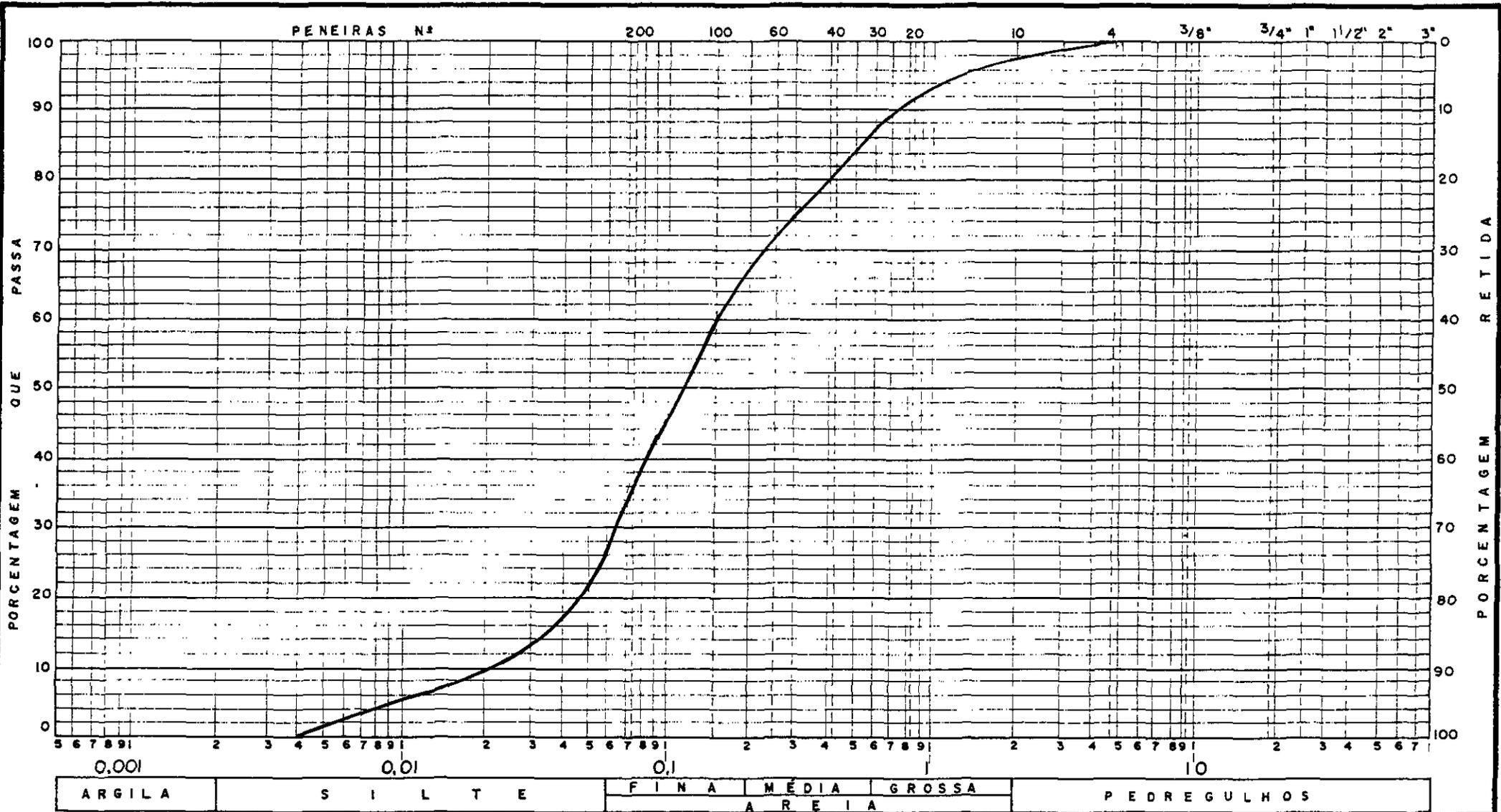
000035



0,001	0,01	0,1	1	10			
ARGILA	S I L T E		FINA	MÉDIA	GROSSA	P E D R E G U L H O S	
DIÂMETRO DAS			PARTÍCULAS			EM mm	
			A R E I A				

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES	VISTO
ESC	-	APROV	Geonorte
JAZIDA 02 - FURO, 05			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES-15

000066



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

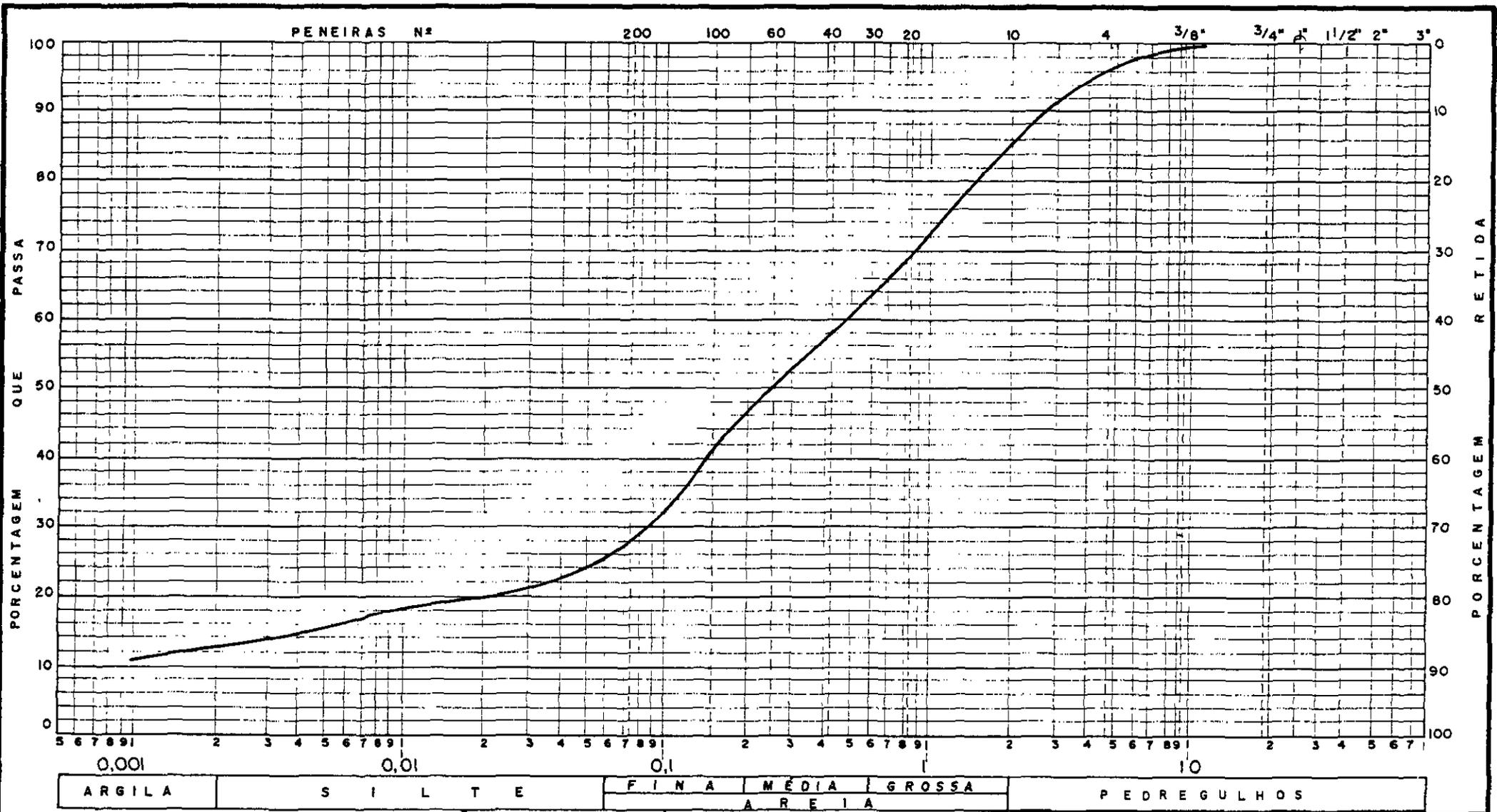
DATA SET /98 DES. VISTO
 ESC - APROV

Geonorte

JAZIDA 02 - FURO: 06
 BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.

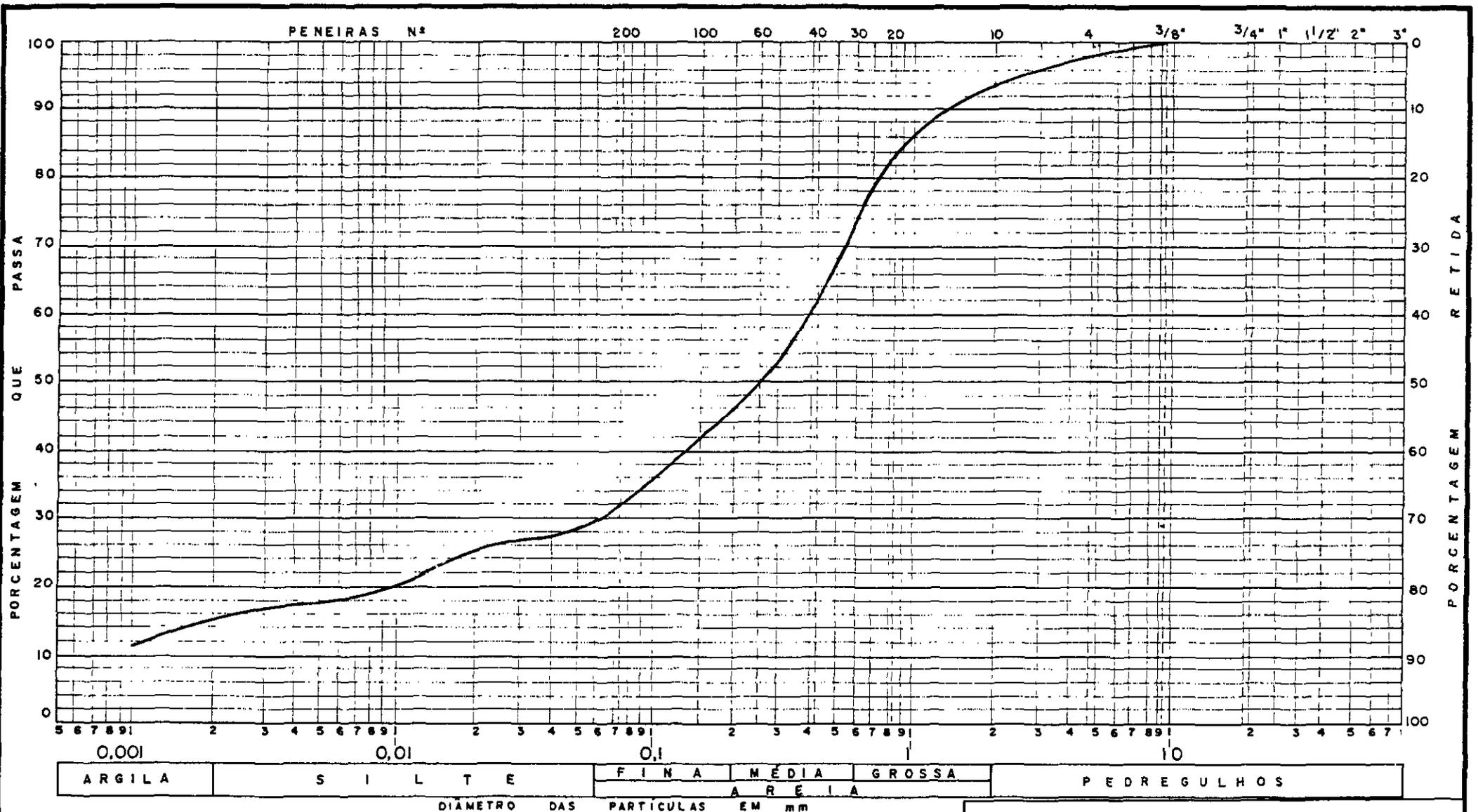
T-204/98
 DES-16

000007



000038

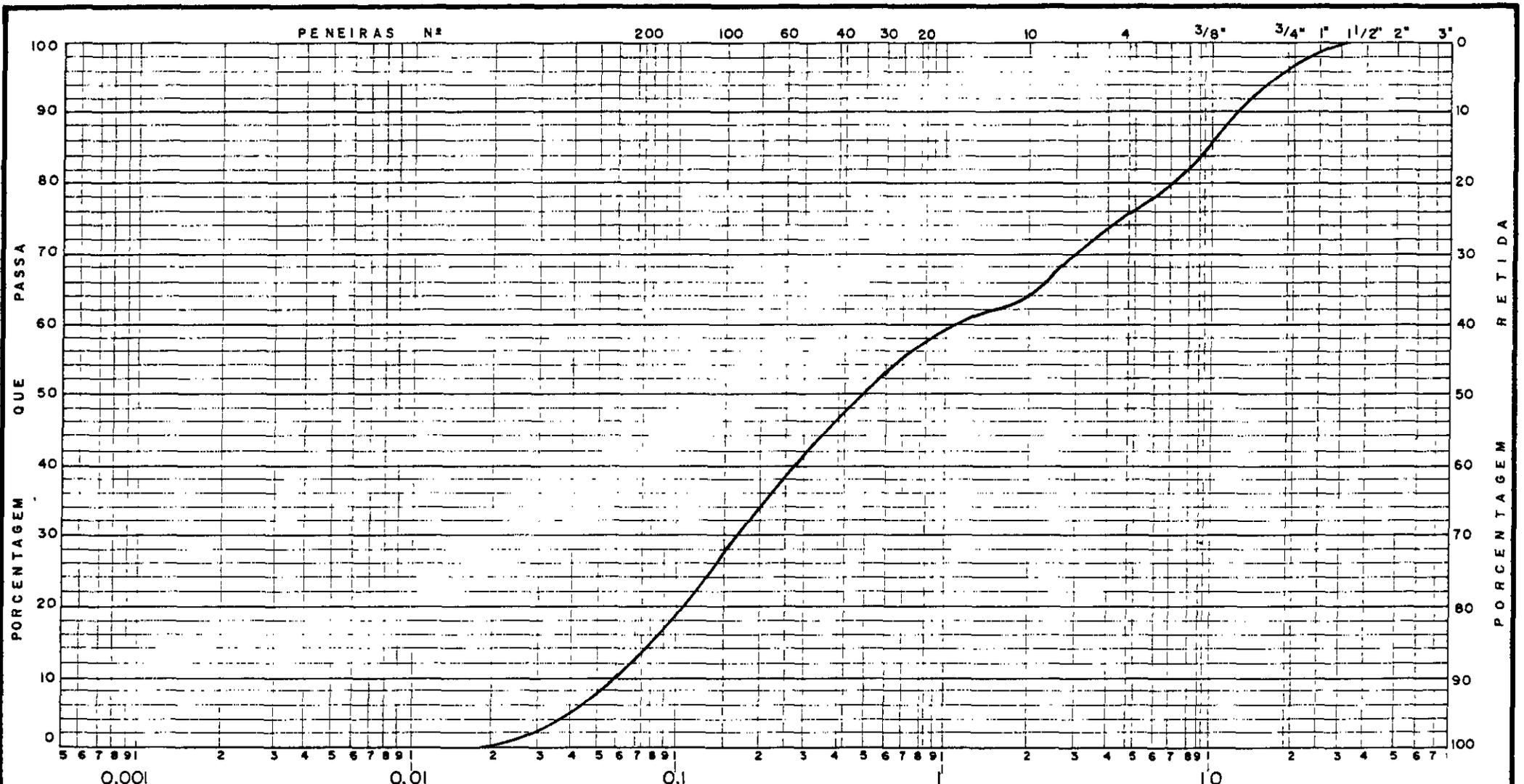
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES.	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO 07			Geonorte
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			
			T-204/96 DES-17



0,001	0,01	0,1	1	10
A R G I L A	S I L T E	F I N A	M É D I A	G R O S S A
		A R E I A		P E D R E G U L H O S
D I Â M E T R O D A S P A R T Í C U L A S E M m m				

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /96	DES.	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO, 09			Geonorte
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			
			T-204/96
			DES-18

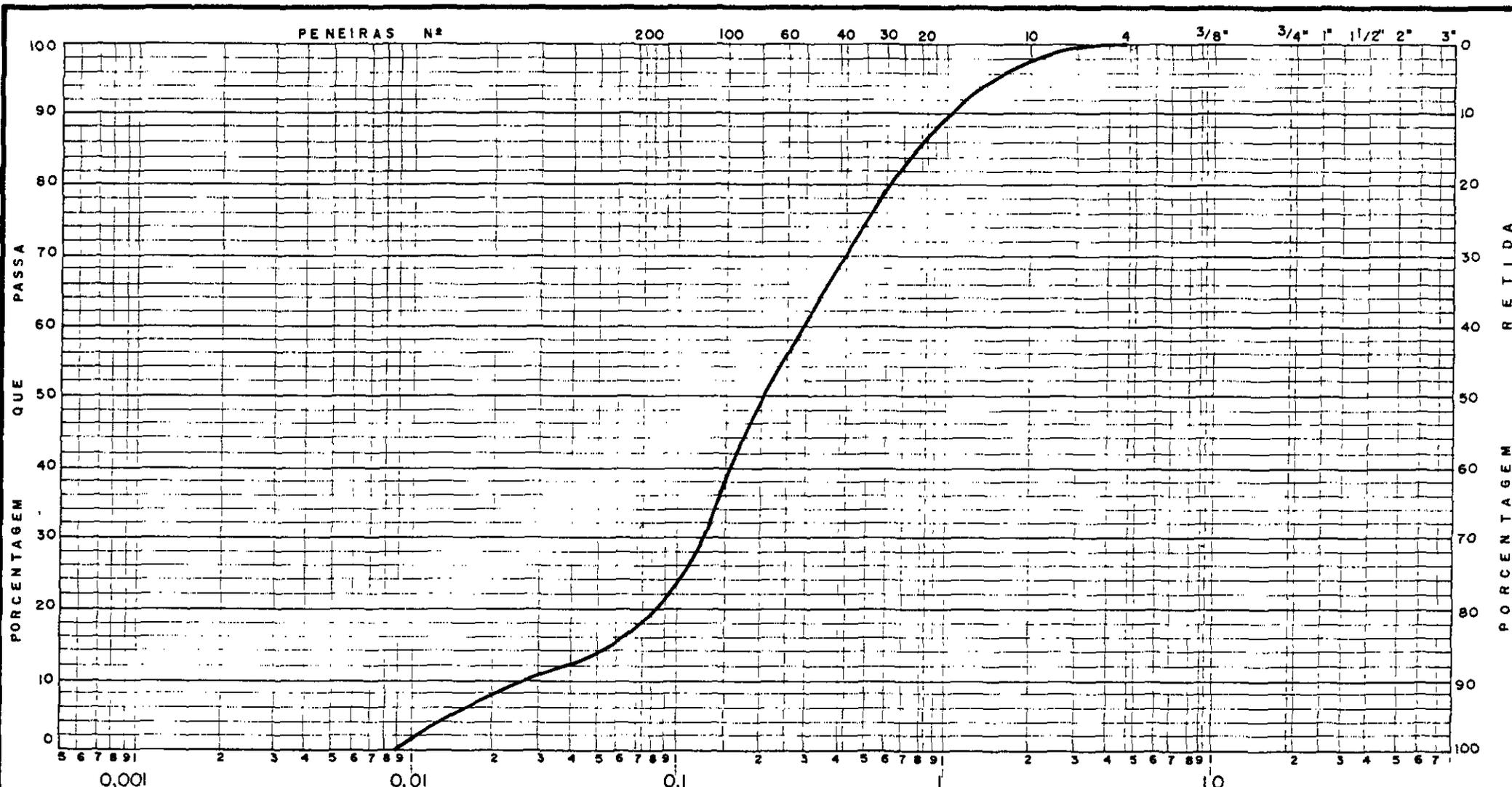
000009



0,001	0,01	0,1	1	10
ARGILA	S I L T E	F I N A M É D I A G R O S S A		P E D R E G U L H O S
D I A M E T R O D A S P A R T Í C U L A S E M m m				

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET /98	DES	VISTO
ESC	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO: 10			Geonorte
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			
			T-204/96
			DES-19

099040



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S
DIÁMETRO DAS PARTICULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

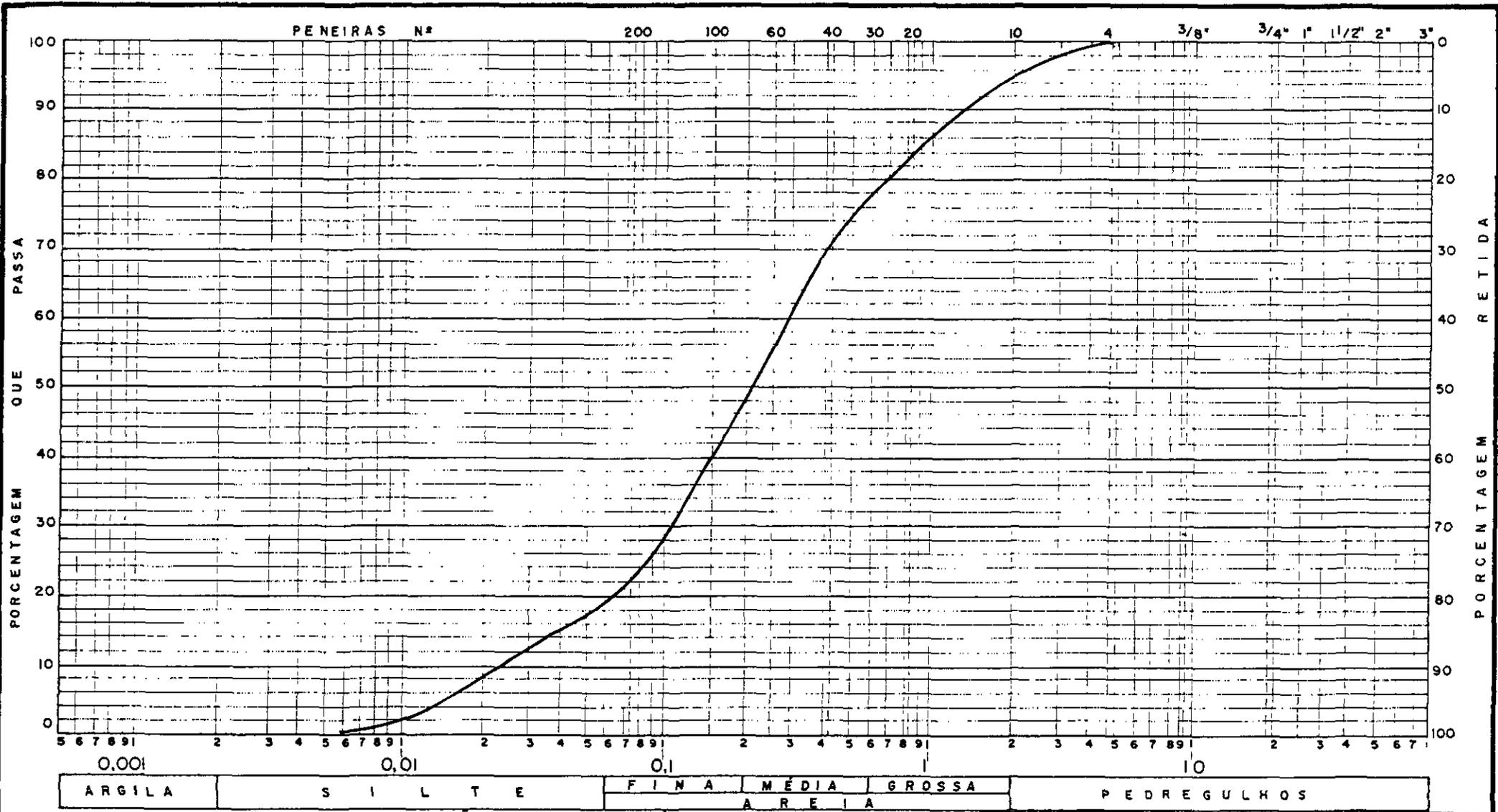
DATA SET /96 DES. VISTO
 ESC. - APROV

Geonorte

JAZIDA 02 - FURO, 13
 BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE

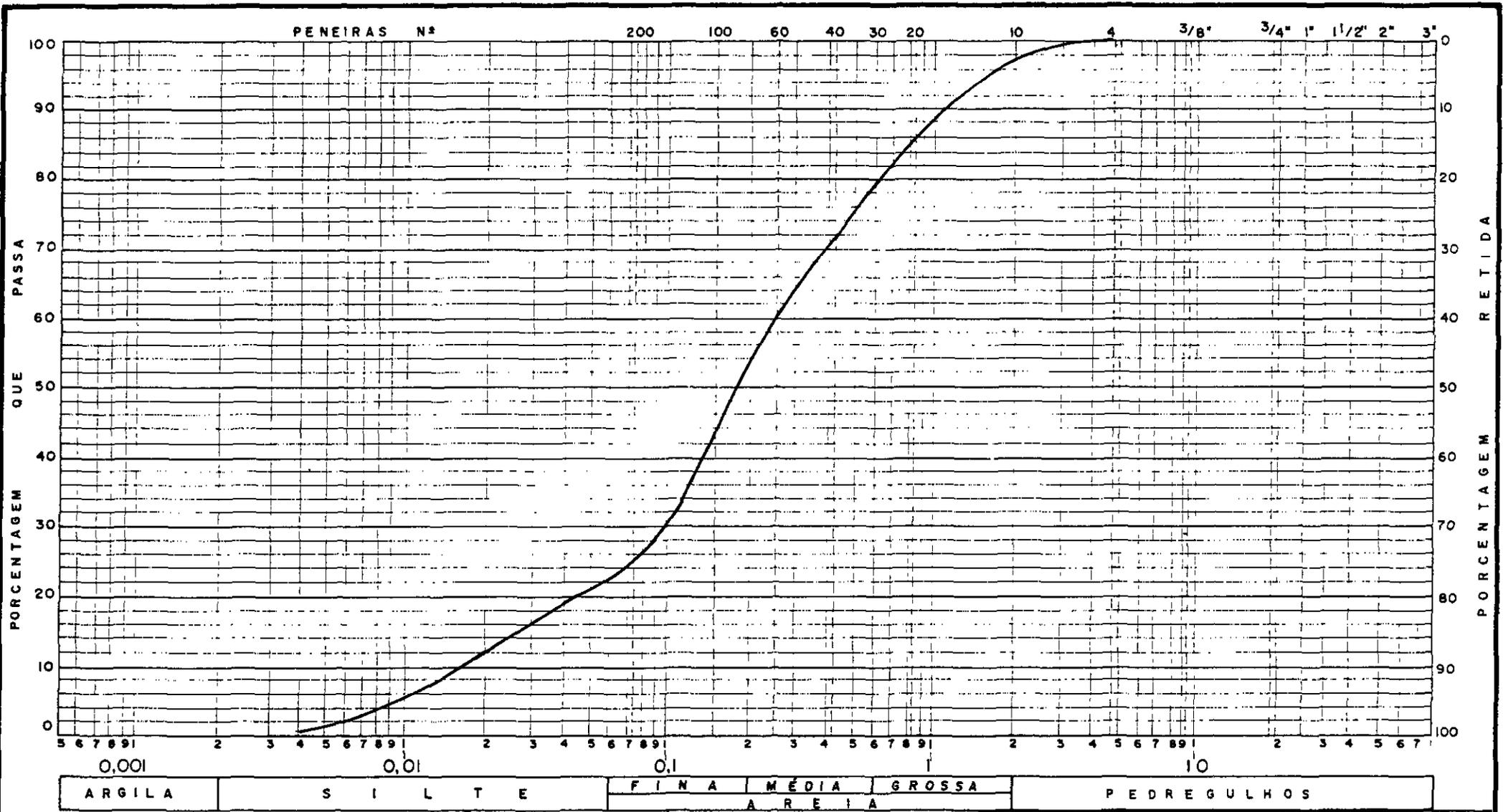
T-204/96
 DES-20

050041



SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	SET./96	DES.	VISTO
ESC.	-	APROV	
JAZIDA 02 - FURO, 14			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES-21

000042



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S
 DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

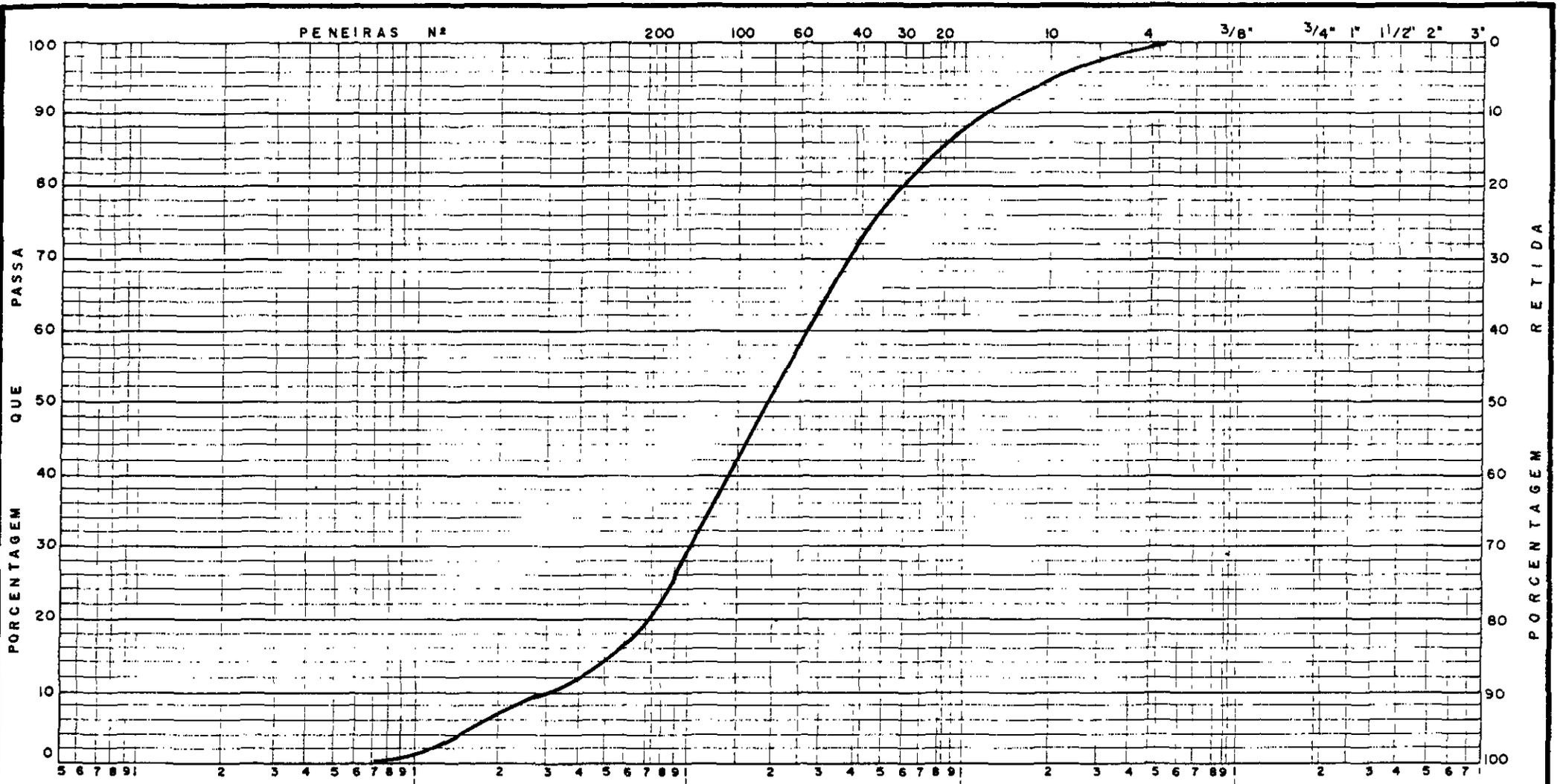
DATA SET./96 DES. VISTO.
 ESC. - APROV.

Geonorte

JAZIDA 02 - FURO 15
 BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE

T-204/96
 DES-22

000043



ARGILA S I L T E F I N A M É D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	SET./96	DES.	VISTO.
ESC.	-	APROV	

Geonorte

JAZIDA 02 - FURO-18
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE

T-204/96
DES- 23

000044



1.3 ENSAIOS DE PERMEABILIDADE



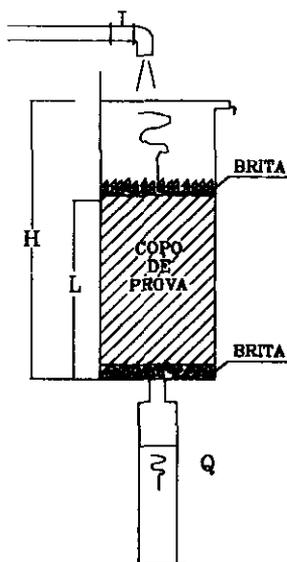
ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

CLIENTE SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$K = \frac{Q.L}{A.H.T} \text{ (cm/s)}$$



K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q = VOLUME DE AGUA MEDIDO NA PROVETA (cm³)

L = ALTURA DO CORPO DE PROVA = 13,5cm

A = AREA DO CORPO DE PROVA = 165,1cm²

H = CARGA HIDRAULICA = 50,5cm

T = TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO (s)

AREAL 01 FURO: 01

ENSAIO N°	Q (cm ³)	T (s)	K (cm/s)
1	1000	13,20	1,20x10 ⁻¹
2	990	13,70	1,20x10 ⁻¹
3	990	14,00	1,10x10 ⁻¹
MEDIA			1,20x10 ⁻¹

000056



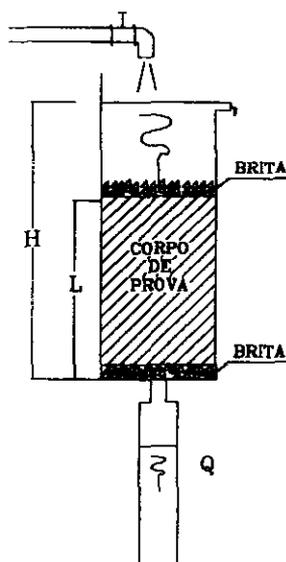
ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

CLIENTE SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$K = \frac{Q.L}{A.H.T} \text{ (cm/s)}$$



K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q = VOLUME DE AGUA MEDIDO NA PROVETA (cm³)

L = ALTURA DO CORPO DE PROVA = 13,0cm

A = AREA DO CORPO DE PROVA = 165,1cm²

H = CARGA HIDRAULICA = 50,5cm

T = TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO (s)

AREAL 01 FURO: 02

ENSAIO N°	Q (cm ³)	T (s)	K (cm/s)
1	950	14,00	1,20x10 ⁻¹
2	970	13,70	1,10x10 ⁻¹
3	1000	14,20	1,10x10 ⁻¹
MEDIA			1,10x10 ⁻¹

000057



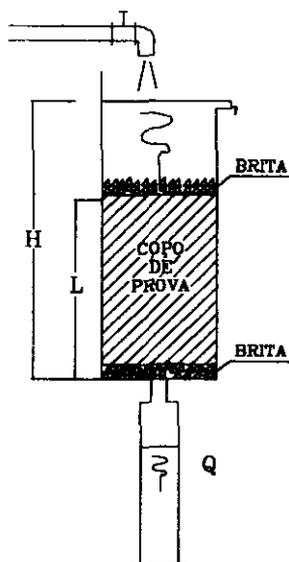
ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

CLIENTE SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$K = \frac{Q.L}{A.H.T} \text{ (cm/s)}$$



K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q = VOLUME DE AGUA MEDIDO NA PROVETA (cm³)

L = ALTURA DO CORPO DE PROVA = 13,5cm

A = AREA DO CORPO DE PROVA = 165,1cm²

H = CARGA HIDRAULICA = 50,5cm

T = TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO (s)

AREAL 01 FURO, 04

ENSAIO N°	Q (cm ³)	T (s)	K (cm/s)
1	960	11,90	1,30x10 ⁻¹
2	980	12,10	1,30x10 ⁻¹
3	970	11,70	1,30x10 ⁻¹
MEDIA			1,30x10 ⁻¹

000058



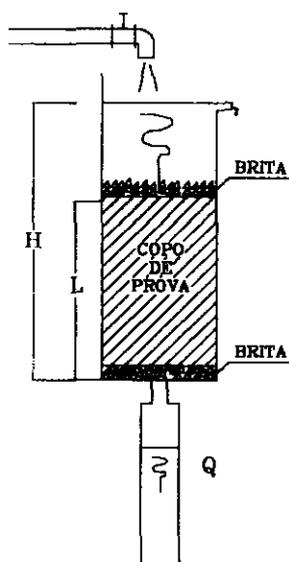
ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

CLIENTE SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$K = \frac{Q.L}{A.H.T} \text{ (cm/s)}$$



K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q = VOLUME DE AGUA MEDIDO NA PROVETA (cm³)

L = ALTURA DO CORPO DE PROVA = 14,0cm

A = AREA DO CORPO DE PROVA = 165,1cm²

H = CARGA HIDRAULICA = 50,5cm

T = TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO (s)

AREAL 01 FURO: 05

ENSAIO N°	Q (cm³)	T (s)	K (cm/s)
1	1000	15,00	1,10x10 ⁻¹
2	1000	15,60	1,10x10 ⁻¹
3	1000	16,10	1,00x10 ⁻¹
MEDIA			1,10x10 ⁻¹

659039



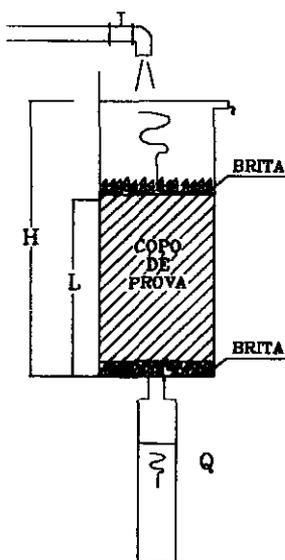
ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE

CLIENTE SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$K = \frac{Q.L}{A.H.T} \text{ (cm/s)}$$



K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE (cm/s)

Q = VOLUME DE AGUA MEDIDO NA PROVETA (cm³)

L = ALTURA DO CORPO DE PROVA = 13,5cm

A = AREA DO CORPO DE PROVA = 165,1cm²

H = CARGA HIDRAULICA = 50,1cm

T = TEMPO DECORRIDO DO ENSAIO (s)

AREAL 01 FURO: 06

ENSAIO N°	Q (cm ³)	T (s)	K (cm/s)
1	1000	10,90	1,50x10 ⁻¹
2	1000	12,00	1,40x10 ⁻¹
3	980	11,50	1,40x10 ⁻¹
MEDIA			1,40x10 ⁻¹

000000



1.4 PESO ESPECÍFICO DE GRÃOS (SOLO)



CLIENTE SRH/CE

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

JAZIDA 01

FURO Nº	PROF. (m)	PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS	UMIDADE NATURAL
02	0,30 - 1,00	2,620	2,9
15	0,30 - 0,90	2,652	3,5
16	0,30 - 1,10	2,646	2,9
17	0,30 - 1,00	2,656	2,6
20	0,30 - 1,20	2,632	3,2
24	0,30 - 1,00	2,616	2,8
28	0,30 - 1,00	2,616	2,6
39	0,30 - 1,20	2,650	3,7
40	0,30 - 1,10	2,662	2,5
55	0,20 - 1,20	2,631	2,5
56	0,20 - 1,20	2,573	2,8
70	0,20 - 1,10	2,624	2,4
88	0,30 - 1,00	2,663	3,1
98	0,20 - 1,00	2,656	2,0
100	0,20 - 1,00	2,630	1,9
105	0,30 - 1,10	2,661	2,5

C:\GEONORTE\DIVERSOS\SRH-CE DOC



CLIENTE SRH/CE

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

JAZIDA 02

FURO Nº	PROF. (m)	PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS	UMIDADE NATURAL
01	0,30 - 1,80	2,673	2,0
02	0,50 - 1,50	2,652	4,1
03	0,30 - 1,10	2,693	2,0
04	0,30 - 1,40	2,627	2,3
05	0,30 - 1,80	2,665	4,7
06	0,30 - 1,80	2,631	2,9
07	0,30 - 1,50	2,613	2,5
09	0,50 - 1,20	2,640	2,9
10	0,20 - 1,60	2,638	2,5
13	0,20 - 1,50	2,645	2,6
14	0,30 - 1,60	2,643	4,5
15	0,30 - 1,10	2,652	2,8
18	0,30 - 1,40	2,648	3,1
24	0,30 - 1,80	2,660	2,0
26	0,30 - 1,80	2,630	2,7
53	0,30 - 1,80	2,620	3,2
72	0,30 - 2,00	2,650	2,9

C:\GEONORTE\DIVERSOS\SRH-CE DOC



1.5 ENSAIOS "LOS ANGELES"



ENSAIO LOS ANGELES

T-204/96

LOCAL PEDREIRA P - 01

AMOSTRA 01

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA g			
Passando mm	Retido mm	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
Peso Total da Amostra a Ensaiar -g		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA B

NUMERO DE ESFERAS 11

$$\text{LOS ANGELES} = \frac{5000 - 3350}{5000} \times 100 = 33,0 \%$$



ENSAIO LOS ANGELES

T-204/96

LOCAL . PEDREIRA P - 01
AMOSTRA 02

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA g			
Passando mm	Retido mm	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
Peso Total da Amostra a Ensaiar -g		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA B

NUMERO DE ESFERAS 11

$$\text{LOS ANGELES} = \frac{5000 - 3400}{5000} \times 100 = 32,0 \%$$



ENSAIO LOS ANGELES

T-204/96

LOCAL PEDREIRA P - 01
AMOSTRA 03

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA g			
Passando mm	Retido mm	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,7	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
12,7	9,5	1250 ± 25	2500 ± 50	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 50	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 50	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 100
Peso Total da Amostra a Ensaiar -g		5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100	5000 ± 100

GRADUAÇÃO DA AMOSTRA B

NUMERO DE ESFERAS 11

$$\text{LOS ANGELES} = \frac{5000 - 3320}{5000} \times 100 = 33,6 \%$$



1.6 ENSAIOS DE CISALHAMENTO



T-204/96

ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA : 01
FURO : 47

DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA :
LADO = 5.08 cm ALTURA = 2.00 cm
VELOCIDADE DE CISALHAMENTO = 0.0129 mm/min
COESÃO = -0.07 kg/cm²
ÂNGULO DE ATRITO INTERNO = 30.8

AMOSTRA (NÚMERO)	MASSA ESPECÍFICA (t/m ³)	UNIDADE INICIAL (%)	ÍNDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)
1	2.09	8.9	0.39	60	1.00
2	2.09	8.6	0.39	59	2.00
3	2.08	8.5	0.39	58	4.00

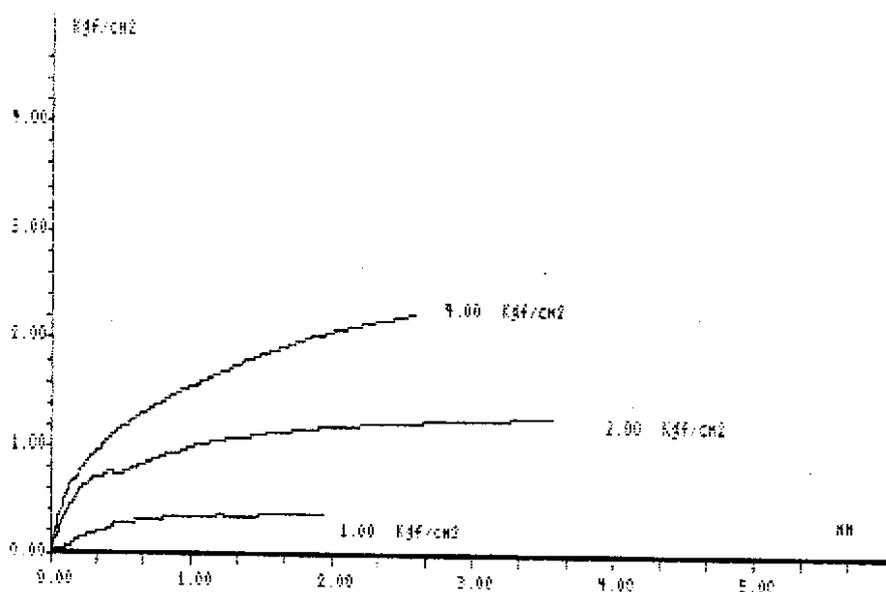
AMOSTRA (NÚMERO)	TENSÃO CISALHANTE MÁXIMA (kgf/cm ²)	DEFORMAÇÃO DO C.P. NA TENSÃO CIS. MÁXIMA (mm)	TENSÃO CISALHANTE RESIDUAL (kgf/cm ²)	DEFORMAÇÃO DO C.P. NA TENSÃO CIS. RESIDUAL (mm)
1	0.41	1.76	0.41	1.80
2	1.29	3.38	1.29	3.44
3	2.26	2.59	2.26	2.59



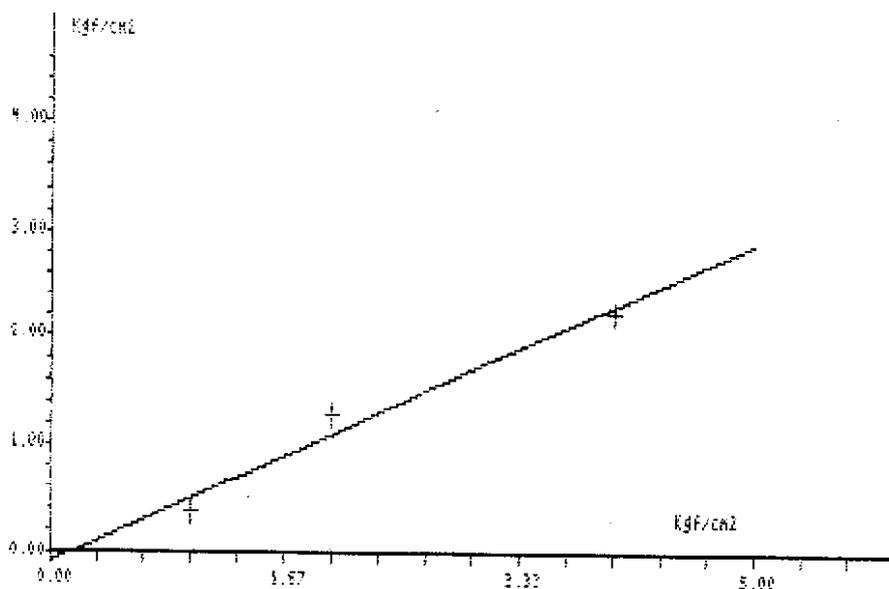
ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA : 01
FURO : 47

DESLOCAMENTO CISALHANTE x TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL x TENSÃO CISALHANTE





T-204/96

ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
 LOCAL : BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
 FAZENDA : 01
 FURO : 48

DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA :
 LADO = 5.08 cm ALTURA = 2.00 cm
 VELOCIDADE DE CISALHAMENTO = 0.0296 mm/min
 COESÃO = 0.24 kg/cm²
 ÂNGULO DE ATRITO INTERNO = 31.2

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECÍFICA (t/m ³)	UNIDADE INICIAL (%)	ÍNDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACÃO INICIAL (%)	TENSÃO NORMAL (kgf/cm ²)
1	2.15	8.3	0.34	64	1.00
2	2.15	8.3	0.15	64	2.00
3	2.15	8.1	0.34	63	4.00

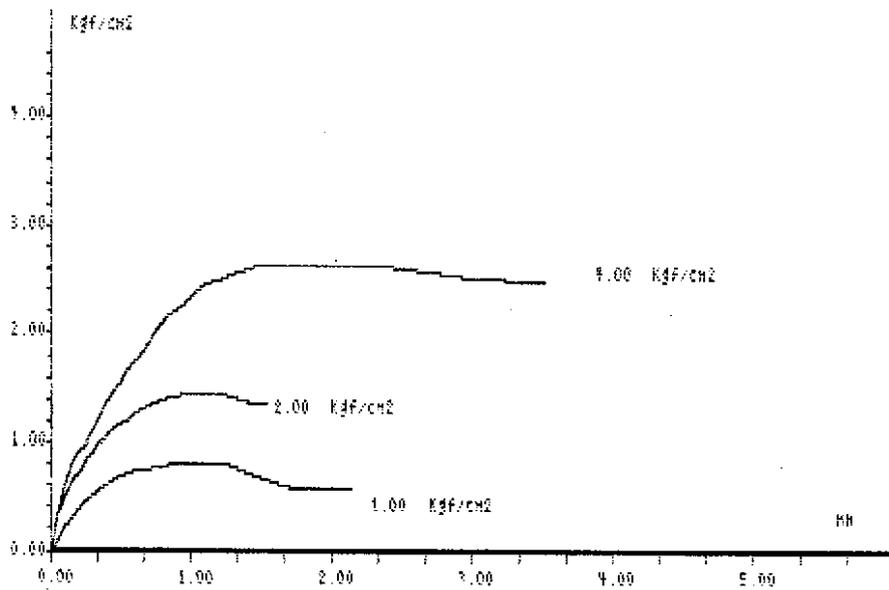
AMOSTRA (NUMERO)	TENSÃO CISALHANTE MÁXIMA (kgf/cm ²)	DEFORMAÇÃO DO C.P. NA TENSÃO CIS. MÁXIMA (mm)	TENSÃO CISALHANTE RESIDUAL (kgf/cm ²)	DEFORMAÇÃO DO C.P. NA TENSÃO CIS. RESIDUAL (mm)
1	0.84	1.10	0.82	1.25
2	1.47	1.03	1.47	1.10
3	2.66	1.85	2.66	1.99



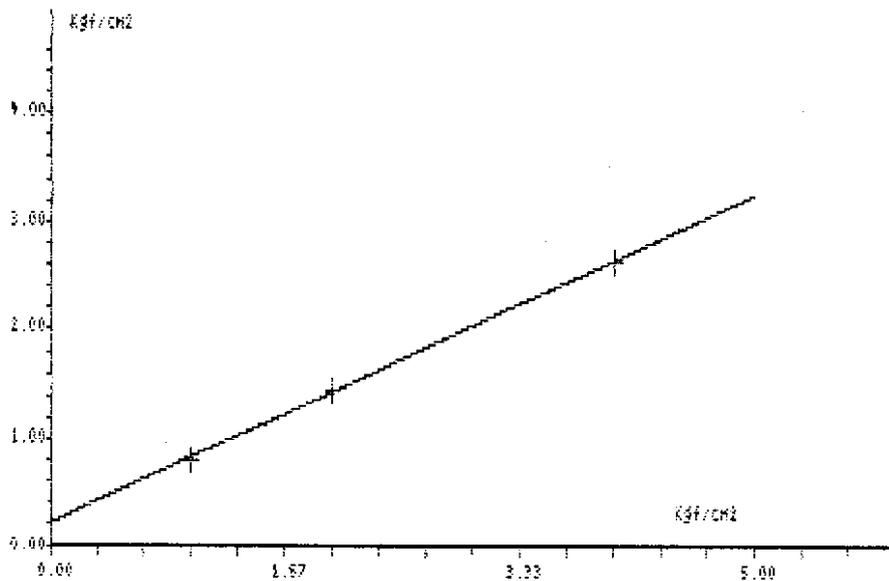
ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA : 01
FURO : 48

DESLOCAMENTO CISALHANTE x TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL x TENSÃO CISALHANTE





T-204/96

ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRR/CE
LOCAL : BARRAGEM SITIOS NOVOS
FAZENDA : 01
FURO : 60

DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA :
LADO = 5.08 cm ALTURA = 2.00 cm
VELOCIDADE DE CISALHAMENTO = 0.0290 mm/min
COESÃO = 0.00 kg/cm²
ÂNGULO DE ATRITO INTERNO = 31.4

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA (t/m ³)	UNIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL (kgf/cm ²)
1	2.08	12.3	0.44	74	1.00
2	2.08	12.5	0.44	75	2.00
3	2.08	12.3	0.44	74	4.00

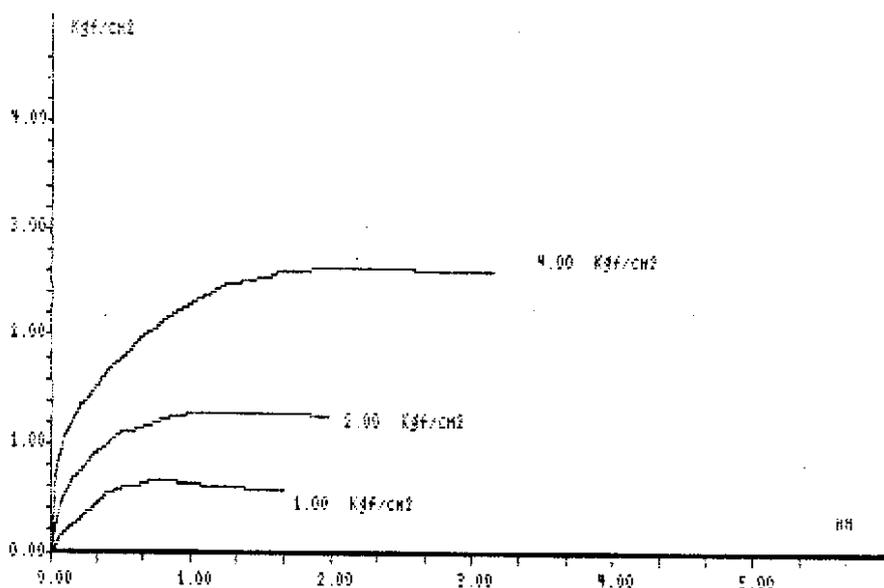
AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO CISALHANTE RESIDUAL (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. RESIDUAL (mm)
1	0.68	0.89	0.66	1.06
2	1.30	1.24	1.30	1.39
3	2.65	2.28	2.64	2.42



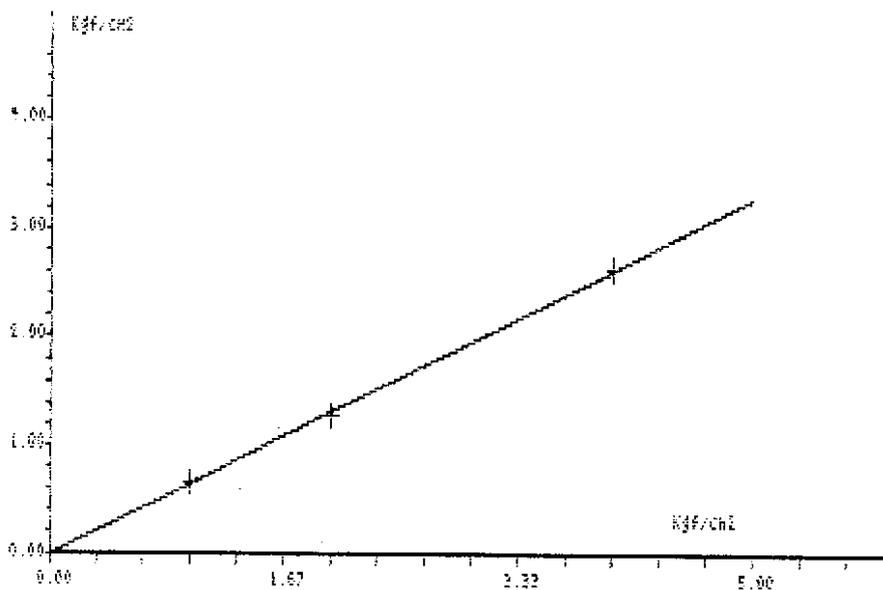
ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA : 01
FURO : 60

DESLOCAMENTO CISALHANTE x TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL x TENSÃO CISALHANTE





T-204/96

ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SITIOS NOVOS
JAZIDA : 02
FURO : 06

DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA :

LABO = 5.08 cm ALTURA = 2.00 cm

VELOCIDADE DE CISALHAMENTO = 0.0290 mm/min

COESÃO = 0.03 kg/cm²

ÂNGULO DE ATRITO INTERNO = 29.4

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA (t/m ³)	UNIDADE INICIAL (%)	ÍNDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL (kgf/cm ²)
1	1.98	13.3	0.53	67	1.00
2	1.98	13.4	0.53	68	2.00
3	1.98	13.4	0.53	68	4.00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO CISALHANTE RESIDUAL (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. RESIDUAL (mm)
1	0.61	1.10	0.61	1.25
2	1.14	2.53	1.14	2.68
3	2.29	3.79	2.29	3.79



T-204/96

ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRH/CE
LOCAL : BARRAGEM SETIOS NOYBS
JAZIDA : 02
FURO : 24

DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA :

LADO = 5.08 cm ALTURA = 2.00 cm

VELOCIDADE DE CISALHAMENTO = 0.0290 mm/min

COESÃO = 0.12 kg/cm²

ÂNGULO DE ATRITO INTERNO = 43.8

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA (t/m ³)	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL (kgf/cm ²)
1	2.27	7.7	0.27	77	1.00
2	2.27	7.8	0.27	78	2.00
3	2.27	8.4	0.27	81	4.00

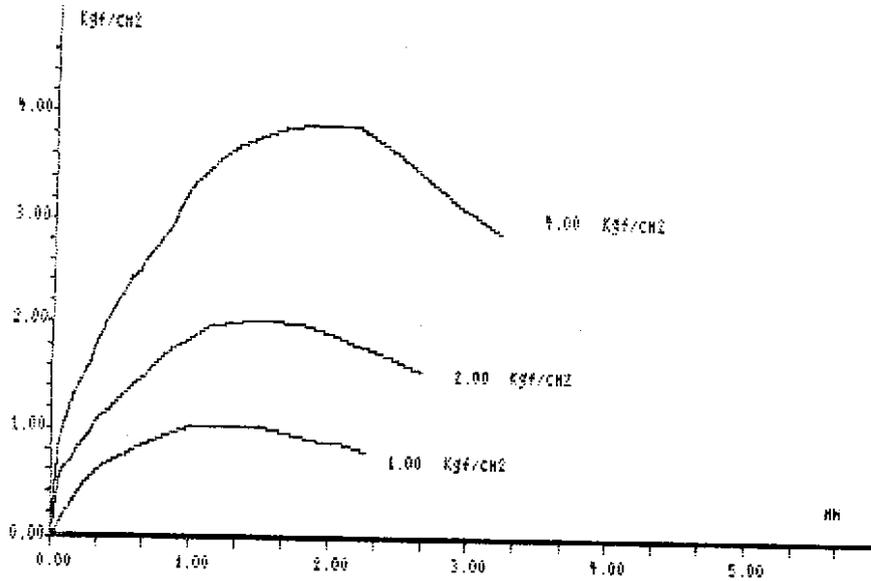
AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO CISALHANTE RESIDUAL (kgf/cm ²)	DEFORMACAO DO C.P. NA TENSAO CIS. RESIDUAL (mm)
1	1.07	1.23	1.06	1.38
2	2.05	1.50	2.05	1.65
3	3.95	1.89	3.95	2.04



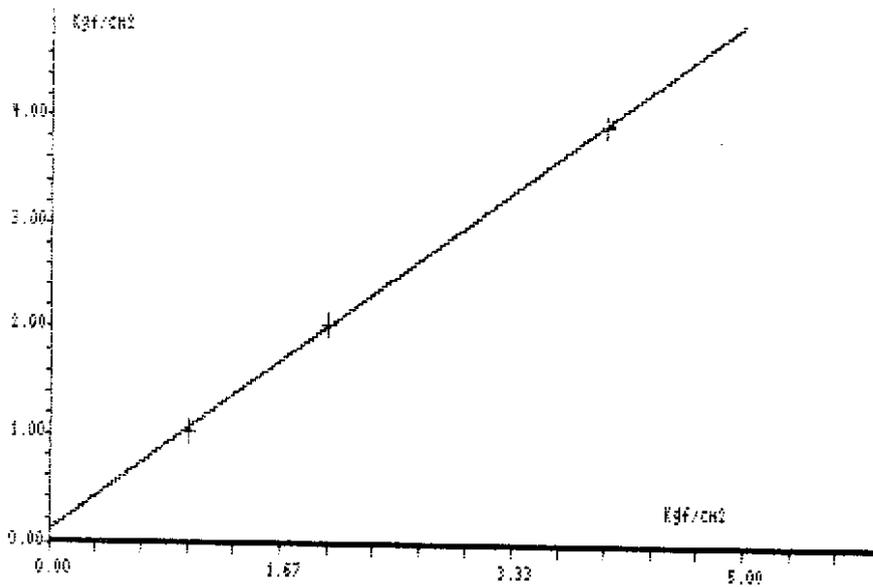
ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRII/CE
LOCAL : DARRAGEM SÍTIOS NOVOS
JAZIDA : 02
FURD : 24

DESLOCAMENTO CISALHANTE x TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL x TENSÃO CISALHANTE

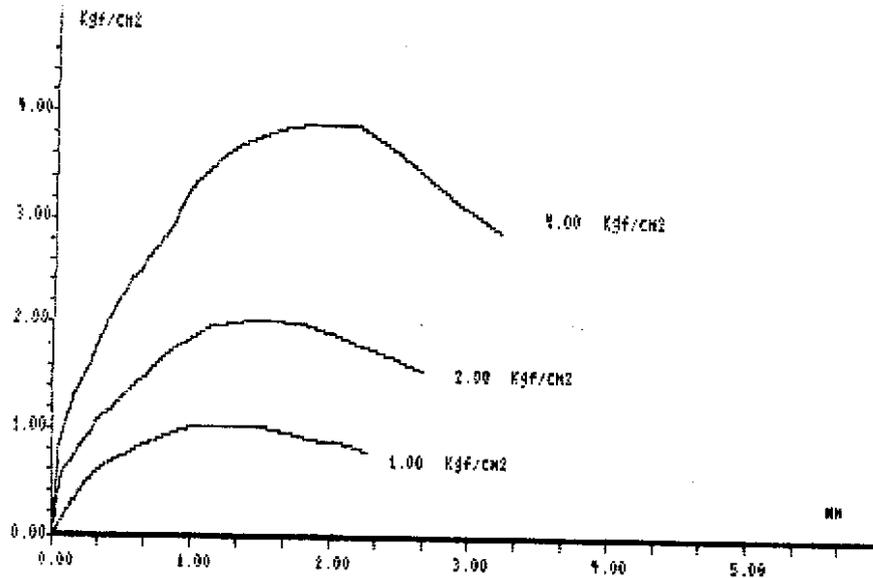




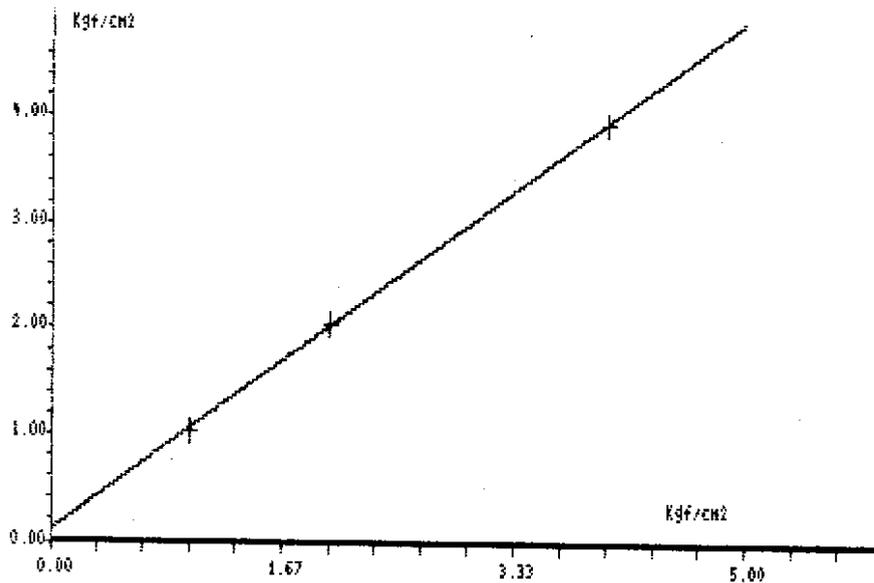
ENSAIO DE CISALHAMENTO LENTO

CLIENTE : SRM/CE
LOCAL : BARRAGEM SITIOS NOVOS
JAZIDA : 02
FURO : 24

DESLOCAMENTO CISALHANTE x TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL x TENSÃO CISALHANTE





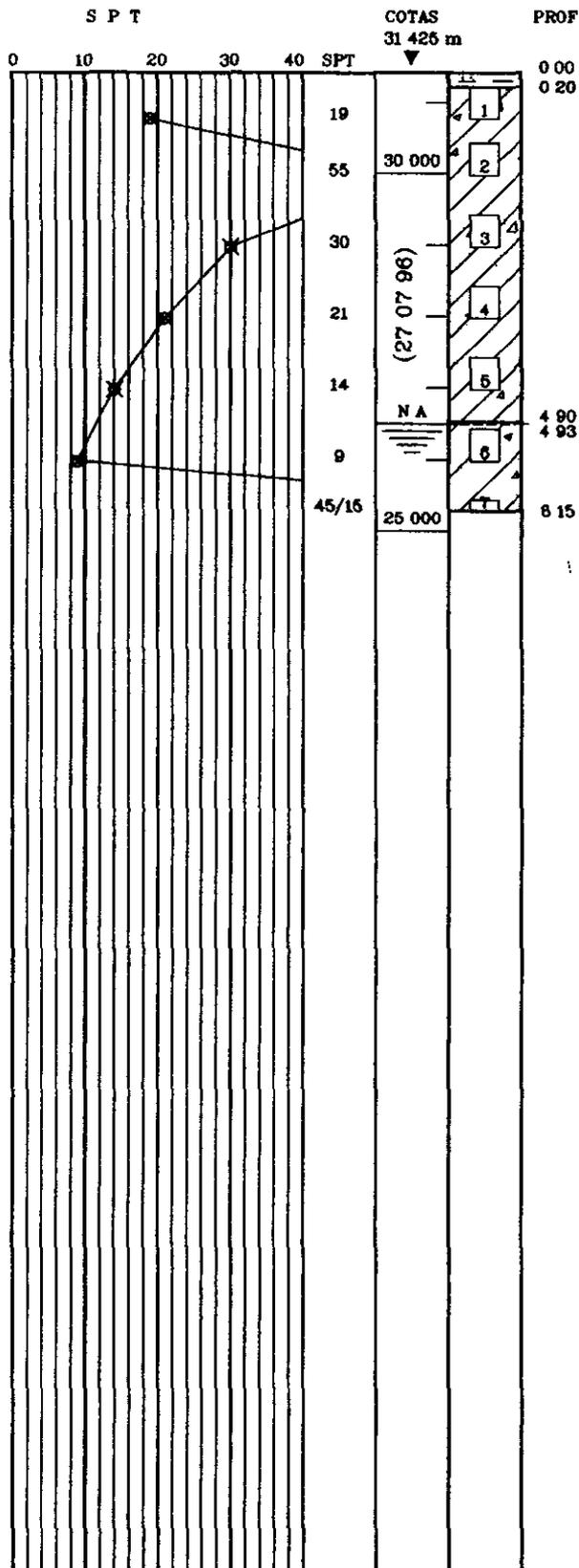
2. SONDAGENS A PERCUSSÃO E MISTAS



2.1 SONDAGENS A PERCUSSÃO

S O N D A G E M S P- 1 Ø 2 1/2

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Areia fina e media, siltosa, com pedregulhos, marrom clara

Argila arenosa, com pedregulhos, rija e dura, cinza e amarela, variegada

Areia fina e media, pouco argilosa, pouco micaea, com pedregulhos, medianamente compacta a muito compacta, cinza e amarela, variegada (Solo Residual de Gnaisse)

OBS

- 1) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 2) Furo revestido de 1,00m ate 1,50m de profundidade
- 3) Est. 40 (30m p/Montante)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

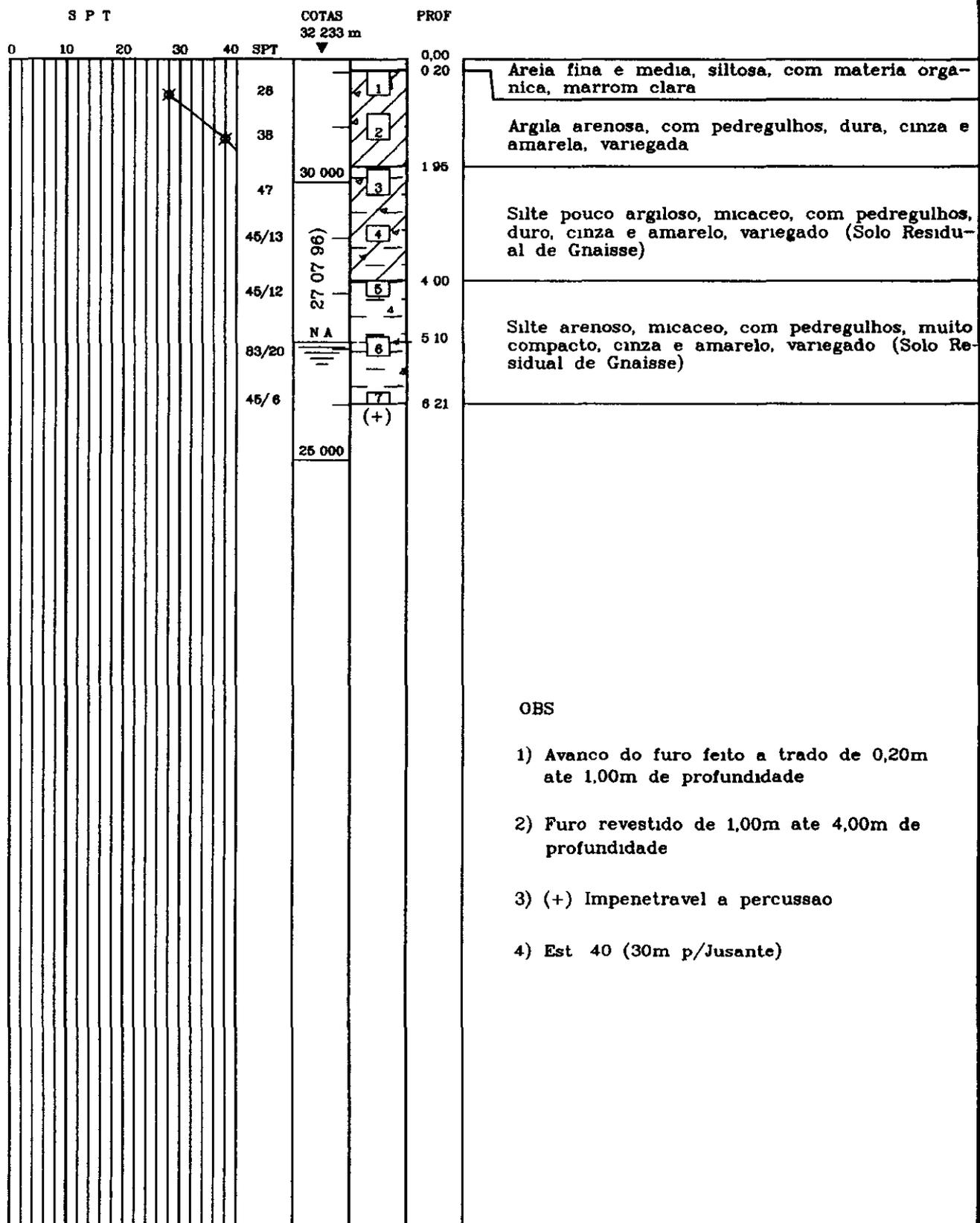
000081

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-1			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 01

S O N D A G E M S P - 2 Ø 2 1/2

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}''$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 2) Furo revestido de 1,00m ate 4,00m de profundidade
- 3) (+) Impenetravel a percussao
- 4) Est 40 (30m p/Jusante)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000082

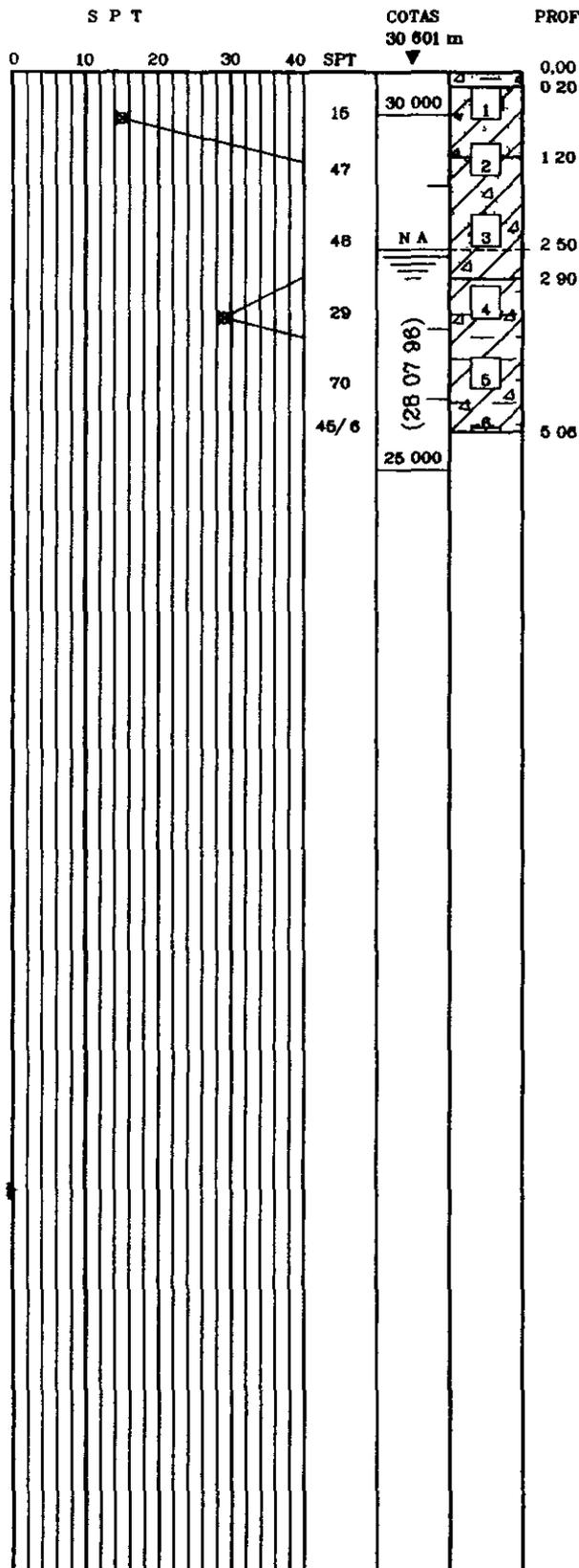
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	08/08/96	DES	/ VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SR-2			T-204/96
BARRAGEM SITOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 02

Geonorte

S O N D A G E M S P - 3 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



0,00
0,20
1,20
2,50
2,90
5,06

- OBS
- 1) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
 - 2) Furo revestido de 1,00m ate 3,00m de profundidade
 - 3) Est. 50 (30m p/Montante)

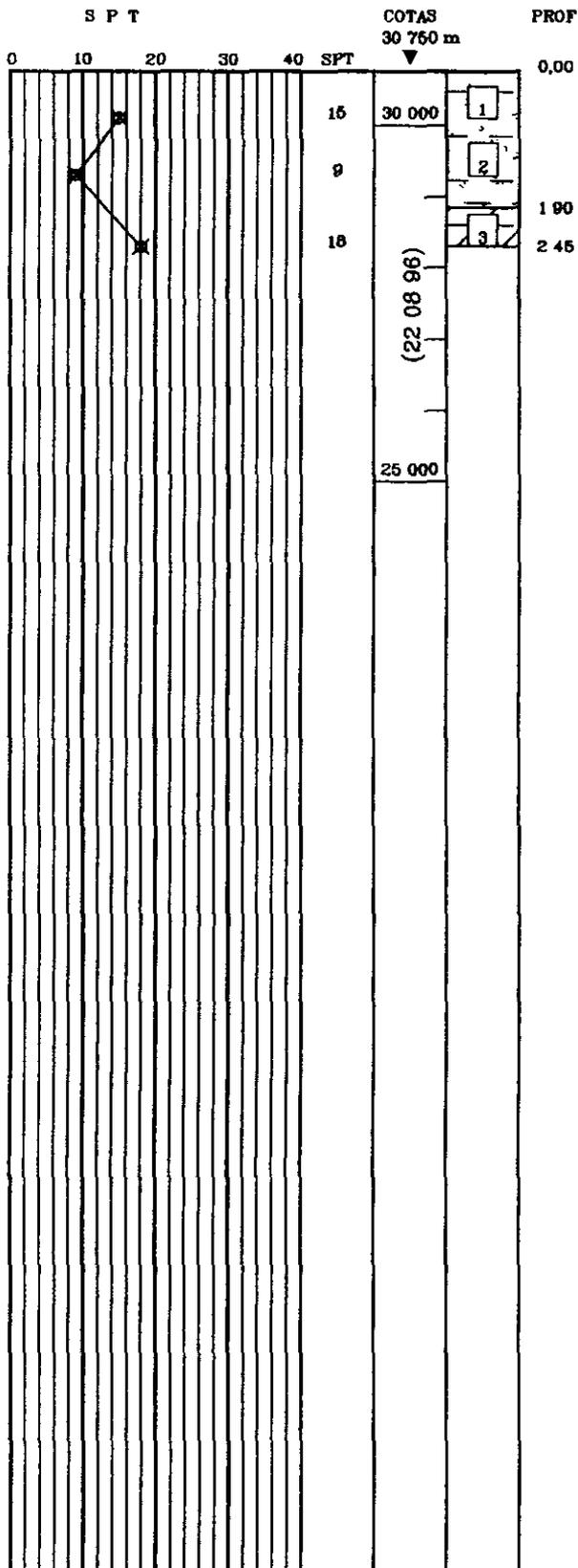
SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

030083

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SP-3			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 03

S O N D A G E M S P - 5 Ø 2 ½"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Areia fina, muito siltosa, micacea, com matéria orgânica, medianamente compacta, marrom clara

Silte pouco argiloso, micáceo, rijo, marrom e amarelo, variegado.

OBS

- 1) Avanço do furo feito a trado de 0,20m até 2,45m de profundidade
- 2) Est. 60+10 (30m p/Montante)

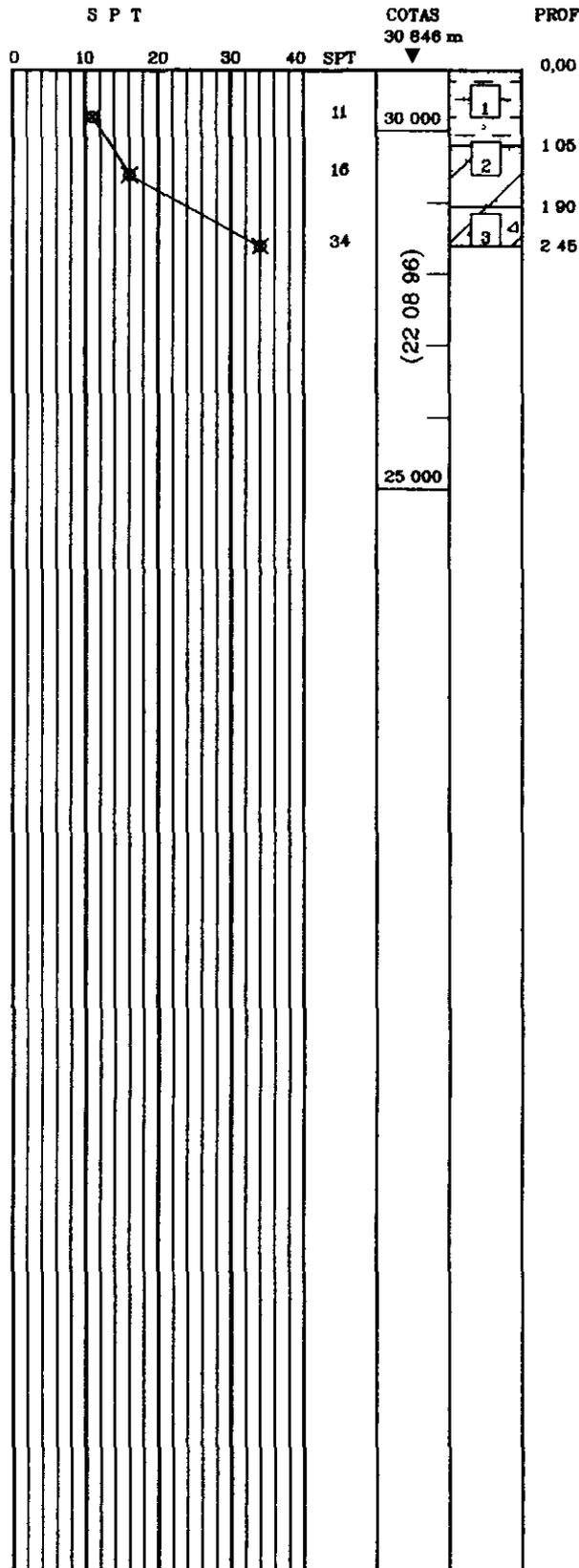
SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000084

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-5			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 05

S O N D A G E M S P- 6 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



0,00	Areia fina, muito siltosa, micacea, com materia organica, medianamente compacta, marrom clara
105	Areia fina e media, pouco argilosa, medianamente compacta, marrom e amarela, variegada
190	Areia fina e media, pouco argilosa, pouco micacea, com pedregulhos, compacta, cinza e amarela, variegada
245	

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 2,45m de profundidade
- 6) Est 60+10,00 (30m p/Jusante)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

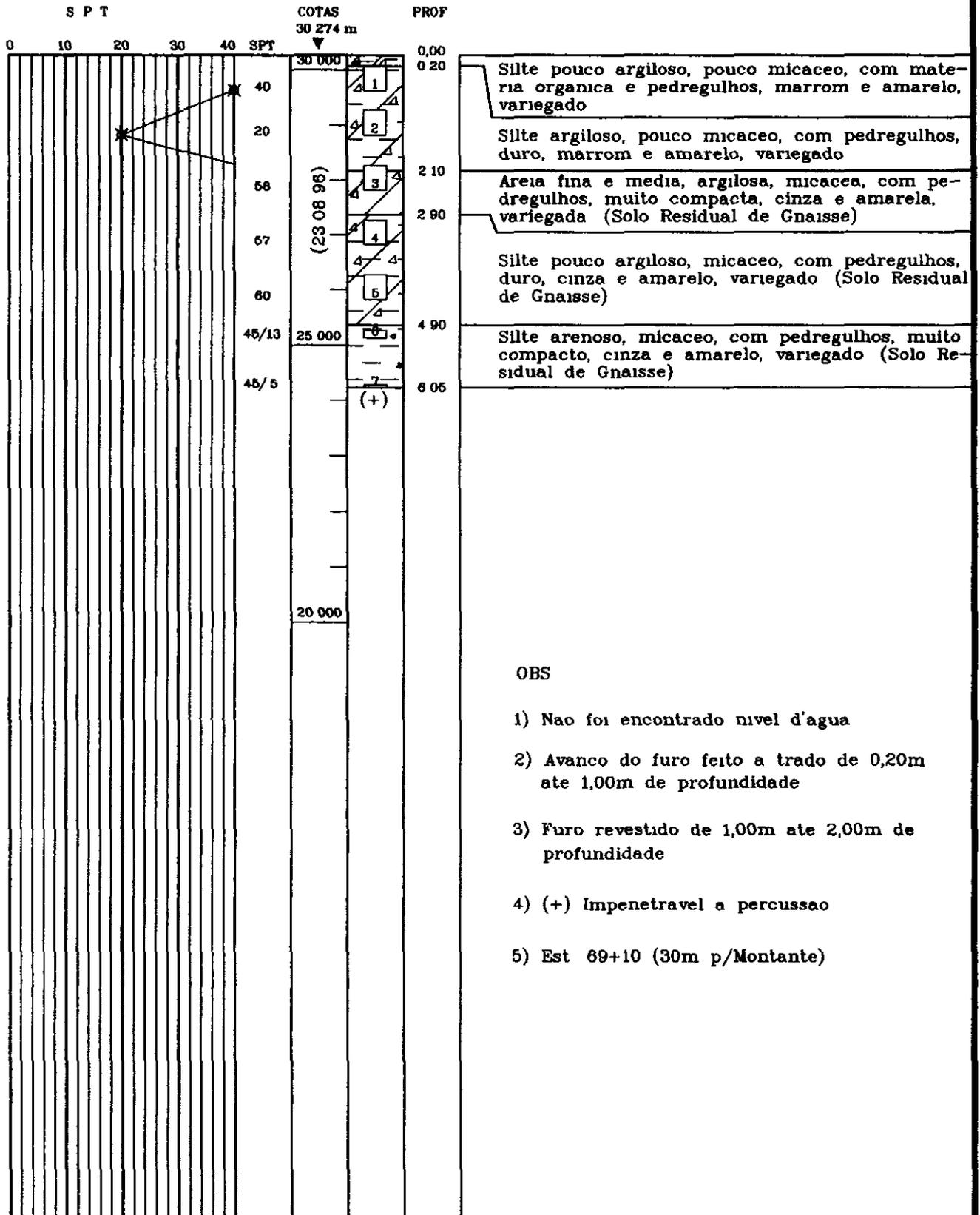
000055

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS.			
DATA	09/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-6			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 06

S O N D A G E M S P - 7 Ø 2 ½"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 2,00m de profundidade
- 4) (+) Impenetravel a percussao
- 5) Est 69+10 (30m p/Montante)

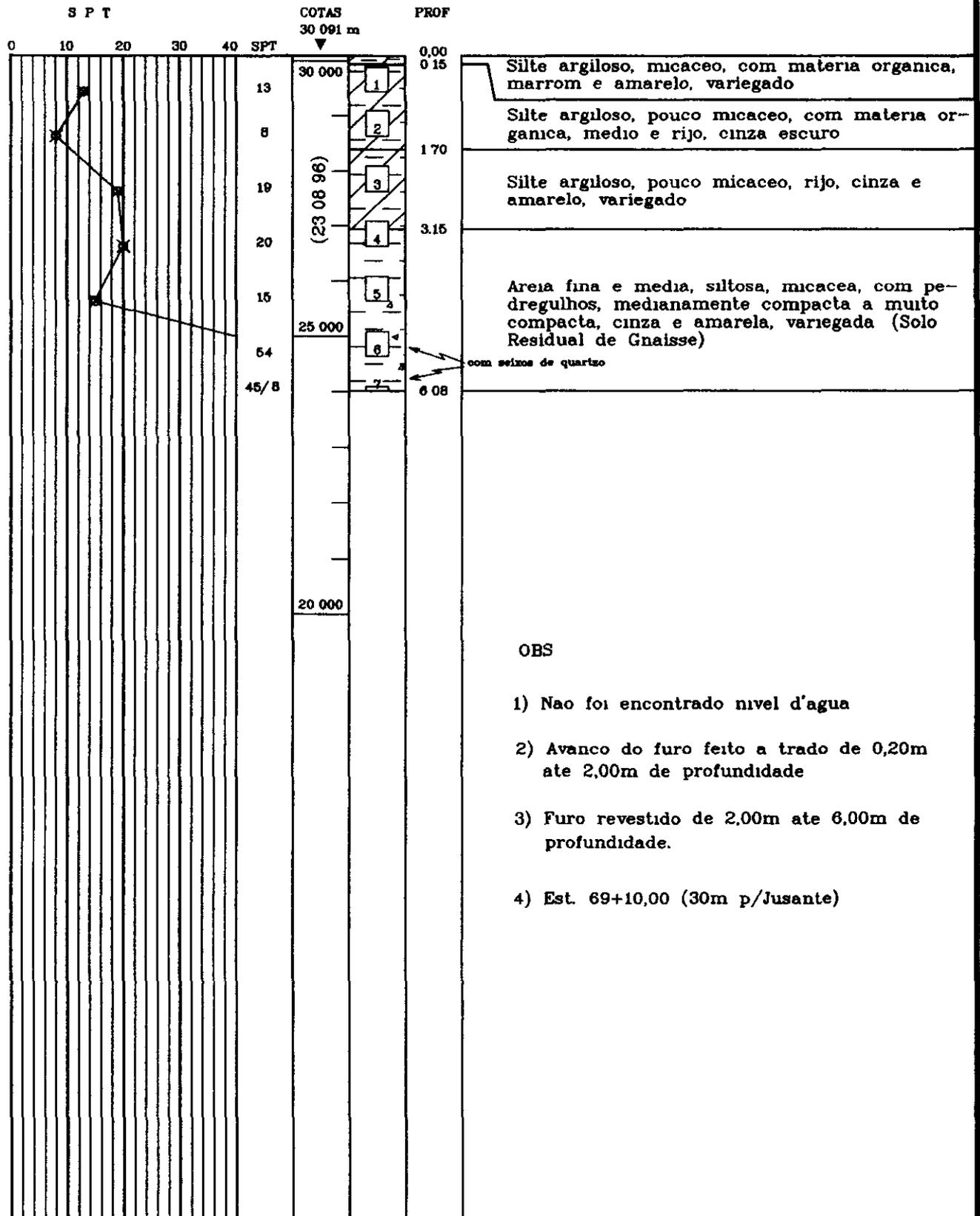
SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000055

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	10/08/96	DES	VISTO
ESC.	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-7			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 07

SONDAGEM SP- 8 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Não foi encontrado nível d'água
- 2) Avanço do furo feito a trado de 0,20m até 2,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 2,00m até 6,00m de profundidade.
- 4) Est. 69+10,00 (30m p/Jusante)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

00957

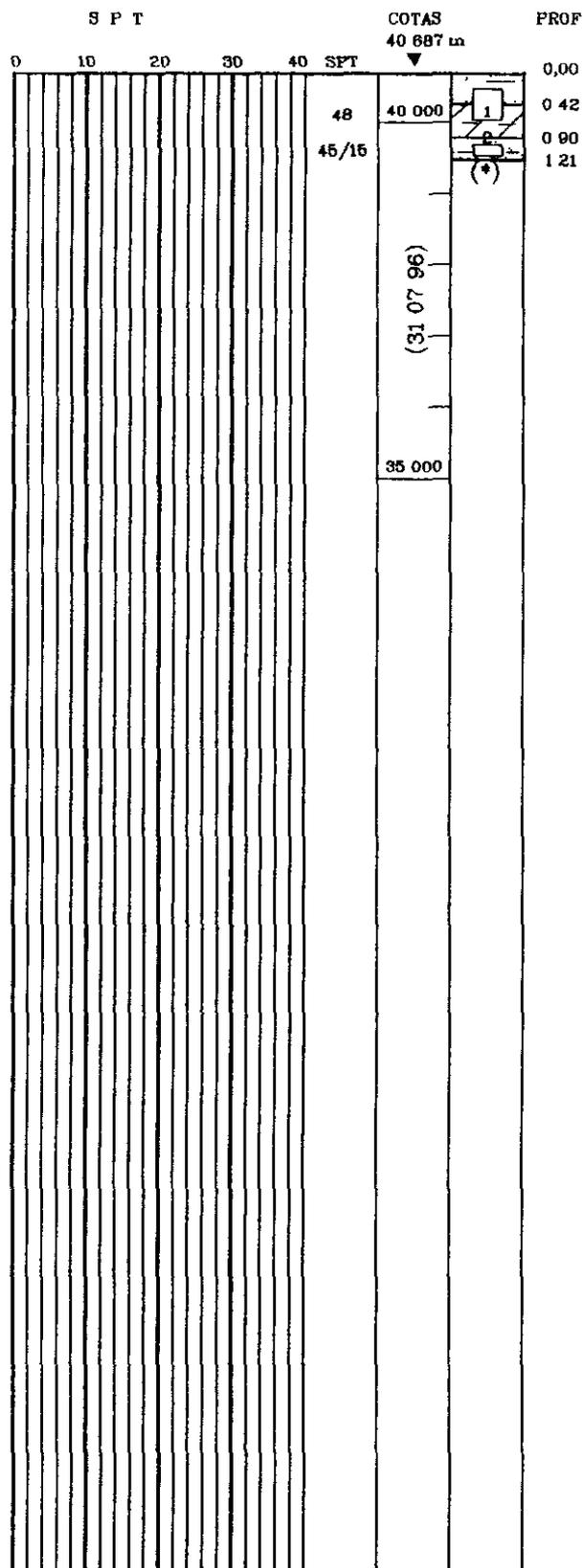
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	10/08/96	DES	<input checked="" type="checkbox"/>	VISTO	Geonorte
ESC.	1 100	APROV	<input checked="" type="checkbox"/>		
SONDAGEM SP-8					T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE					DES - 08

S O N D A G E M S P - 9 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - øe = 2" ø1 = 1 3/8"

MARTELO -- 65 kg QUEDA - 75 cm



Silte arenoso, com materia organica, pedregulhos e seixos rolados, muito compacta, marrom clara

Silte pouco argiloso, com pedregulhos, duro, cinza e amarelo, variegado

Areia fina e media, siltosa, pouco micacea, com pedregulhos, muito compacta, cinza e amarela, variegada (Solo Residual de Gnaisse)

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,00m ate 0,30m de profundidade
- 3) Furo revestido de 0,30m ate 1,00m de profundidade
- 4) (*) Impenetravel ao trepano de lavgem.
- 5) Est 30 (Eixo)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	1
2°	10	1
3°	10	0

001088

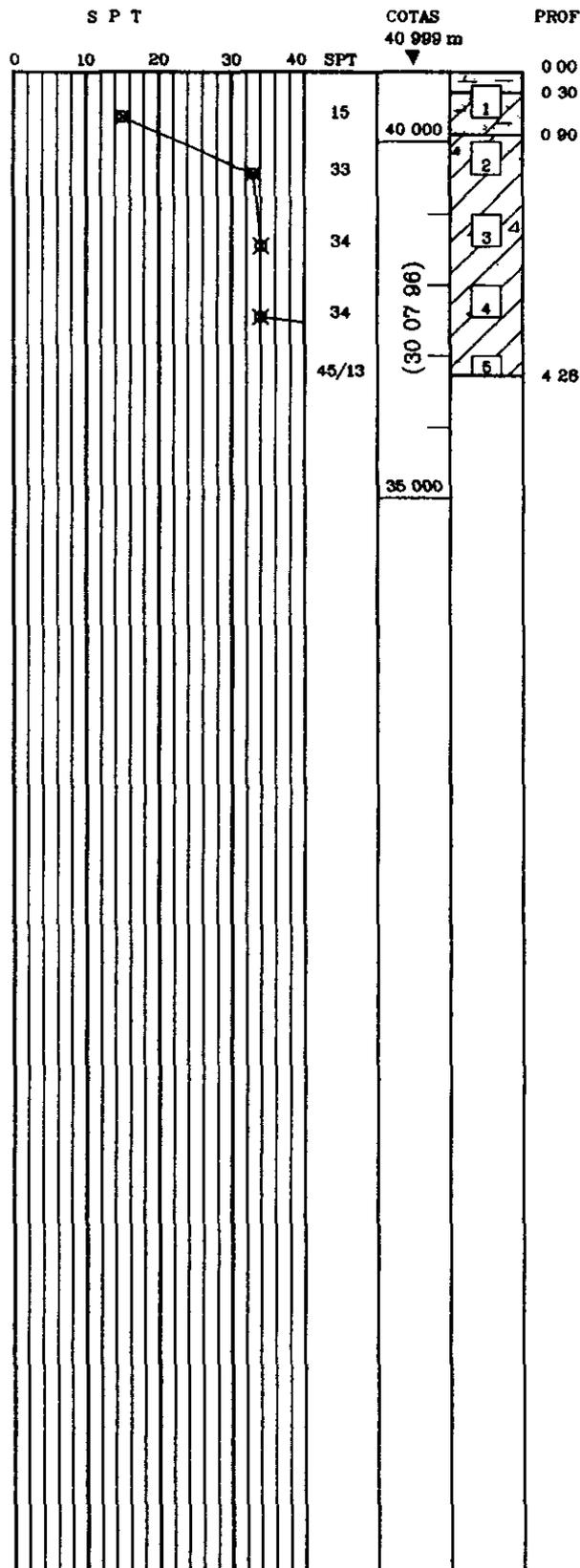
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	- VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SP-9			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 09

Geonorte

S O N D A G E M SP- 10 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}''$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Silte arenoso, com materia organica, pedregulhos e seixos rolados, medianamente compacto, marrom claro

Silte argiloso, com pedregulhos, rijo, cinza e amarelo, variegado

Argila arenosa, com pedregulhos, dura, cinza e amarela, variegada (Solo Residual de Gnaiss)

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 0,90m de profundidade
- 3) Furo revestido de 0,90m ate 3,50m de profundidade.
- 4) Est. 20 (Eixo)

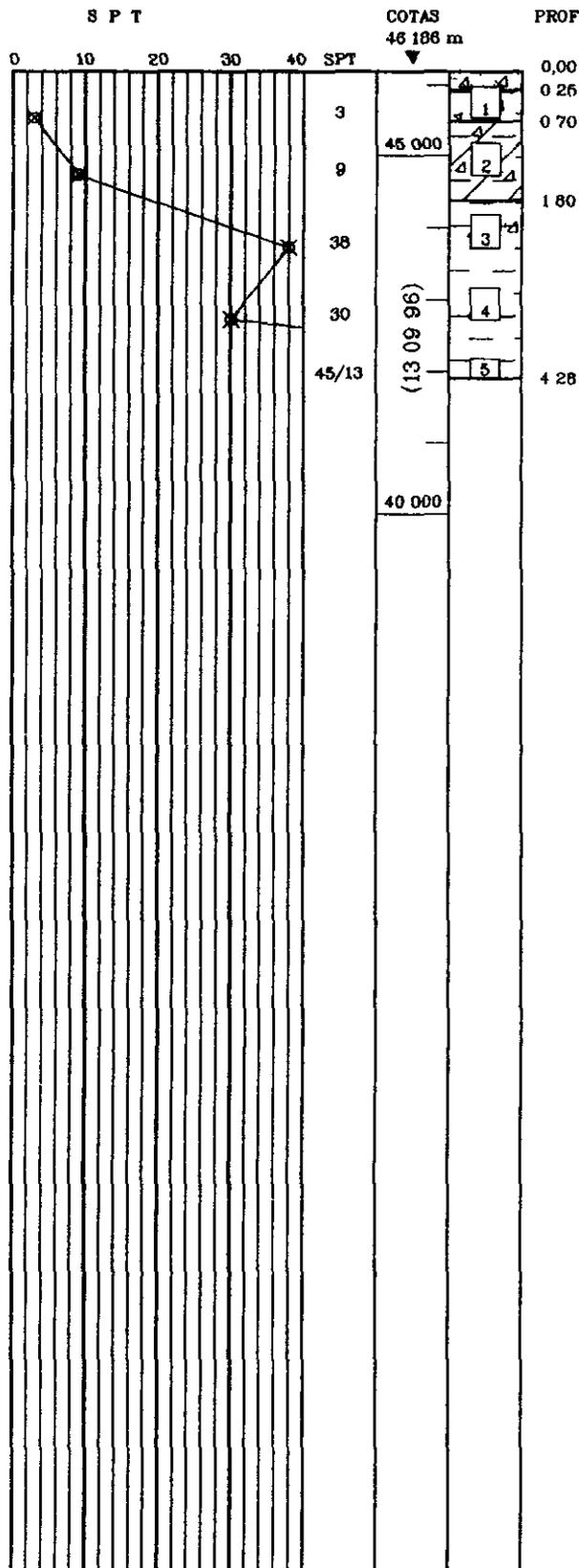
SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000089

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC.	1 100	APROV	
SONDAGEM SP-10			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 10

S O N D A G E M S P - 1 6 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



0,00
0,25
0,70
1,80
4,28

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 3,00m de profundidade
- 4) Est 7 (10m p/Jusante) - Vertedouro

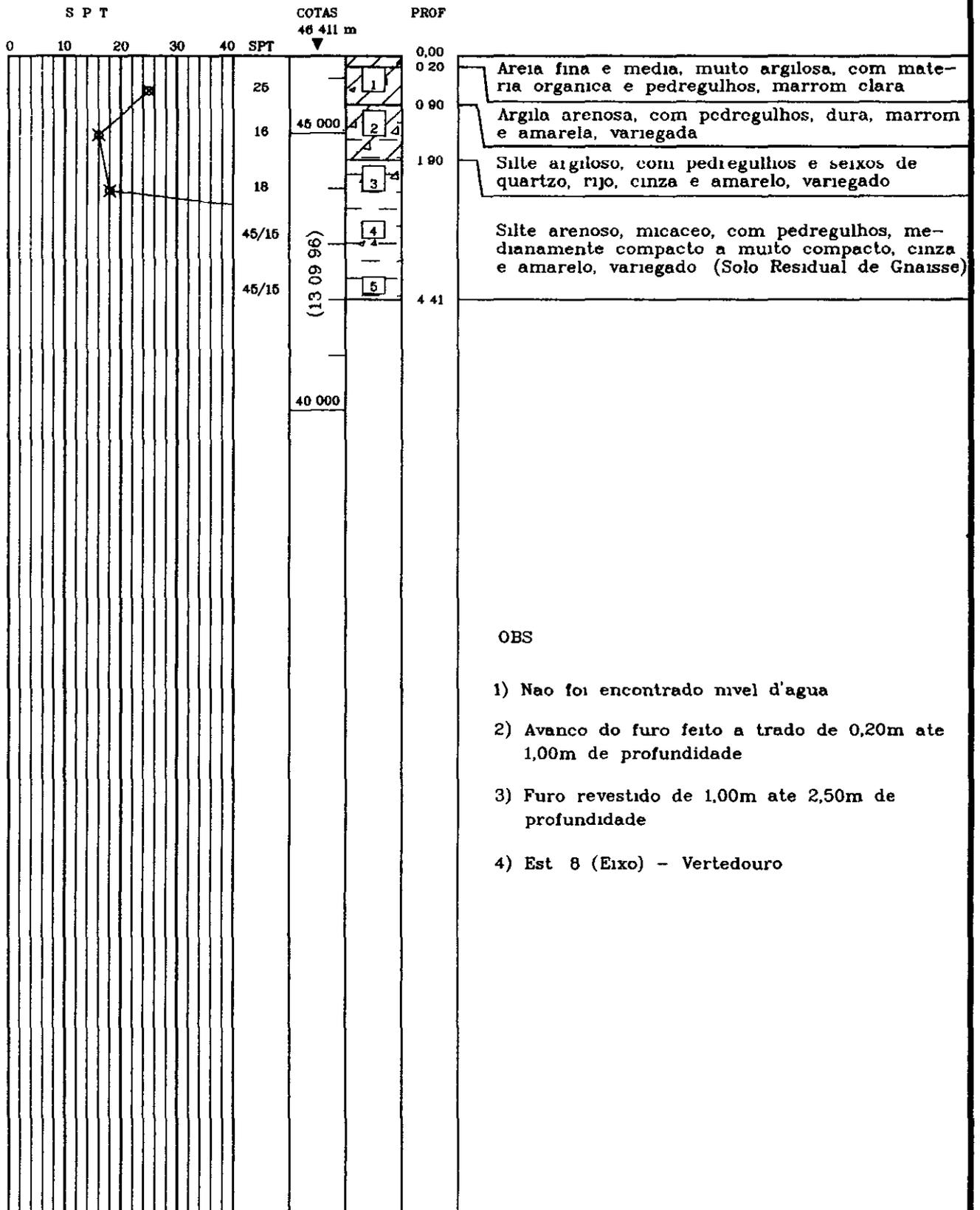
SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000090

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	18/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-16			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 26

S O N D A G E M S P- 19 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2'$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 2,50m de profundidade
- 4) Est 8 (Eixo) - Vertedouro

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000091

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SP-19			
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 29



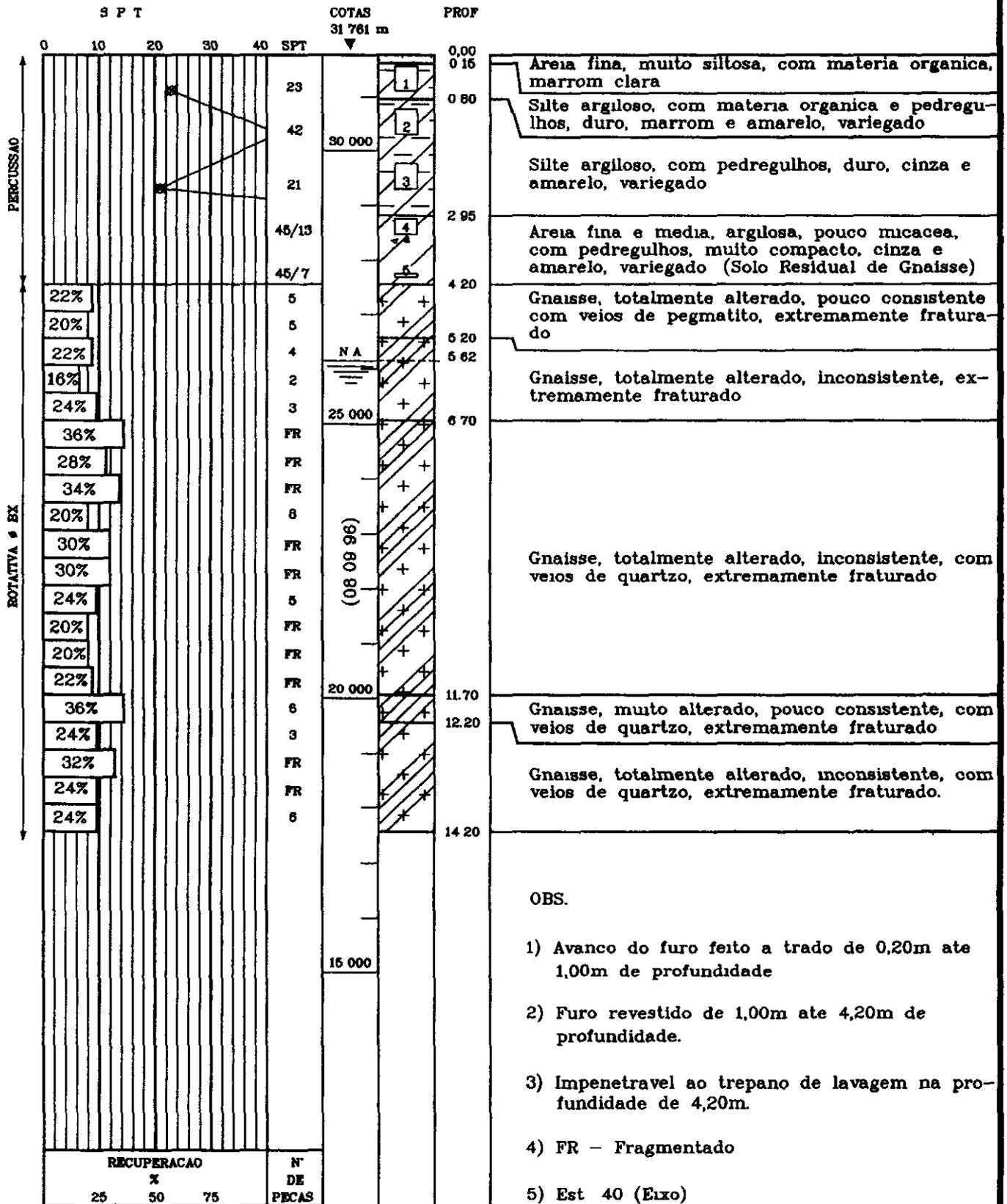
2.2 SONDAGENS MISTAS

000092

SONDAGEM SM- 1 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi e = 2"$ $\phi i = 1 \frac{3}{8}"$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	1
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS.

DATA 09/09/96	DES.	VISTO	Geonorte
ESC 1 100	APROV.		

SONDAGEM SM-1

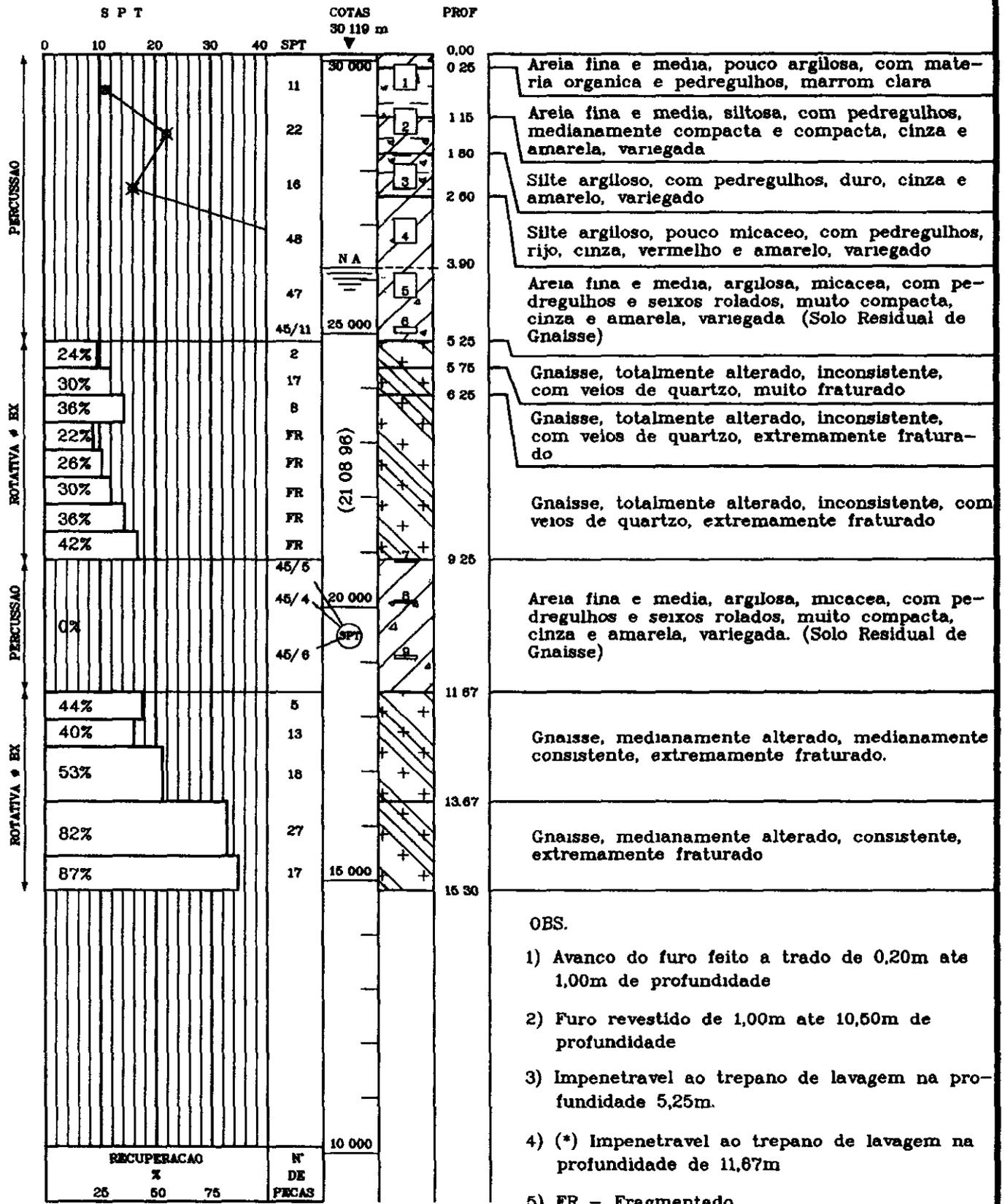
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE

T-204/96
DES - 11

000003

S O N D A G E M S M - 2 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



- OBS.
- 1) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
 - 2) Furo revestido de 1,00m ate 10,50m de profundidade
 - 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade 5,25m.
 - 4) (*) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 11,67m
 - 5) FR - Fragmentado
 - 6) Est 50 (Elxo)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

(*) ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

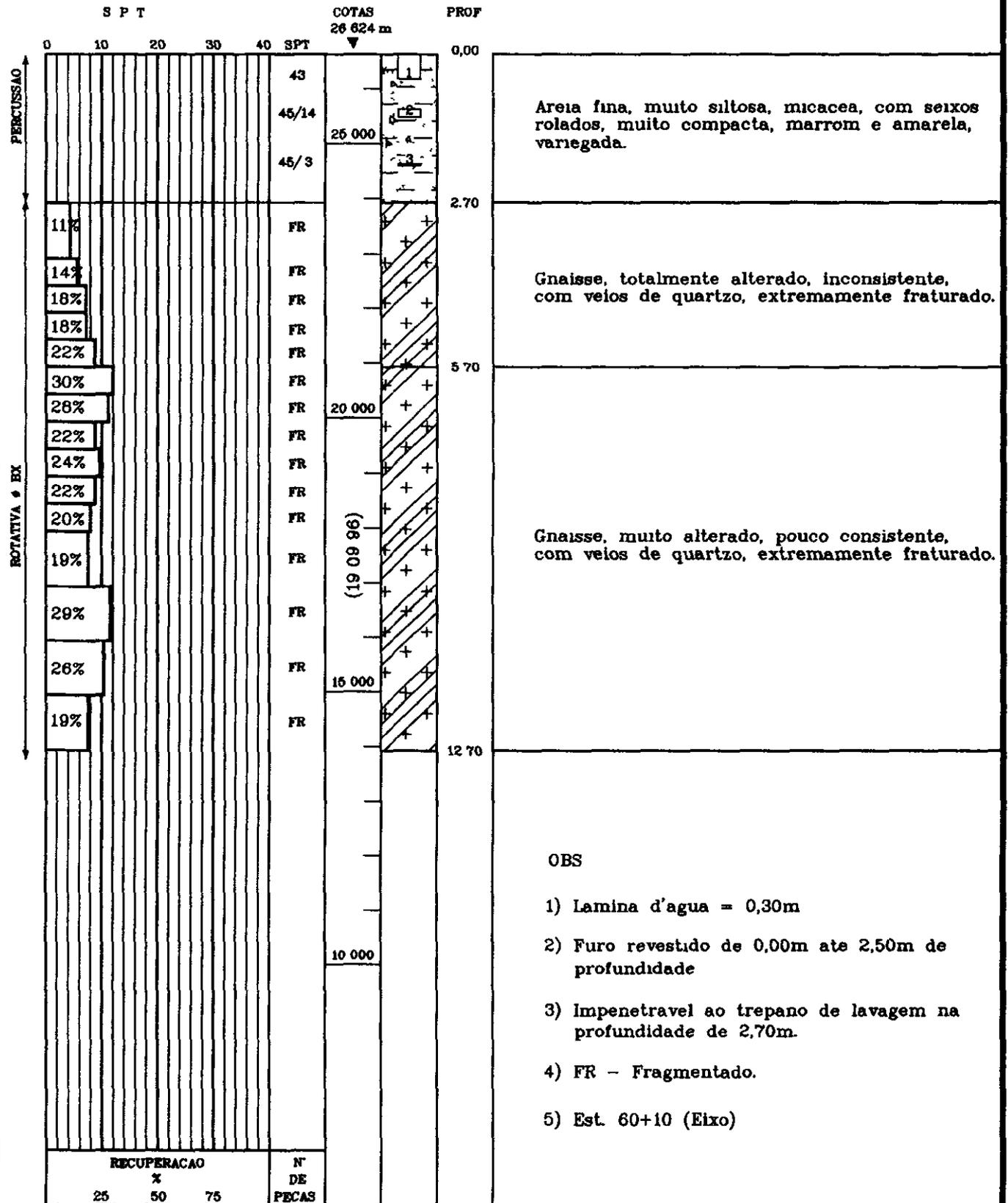
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS.

DATA 09/09/96	DES	<input checked="" type="checkbox"/>	VISTO	Geonorte
ESC. 1 100	APROV			
SONDAGEM SM-2				T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.				DES - 12

SONDAGEM SM- 3 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

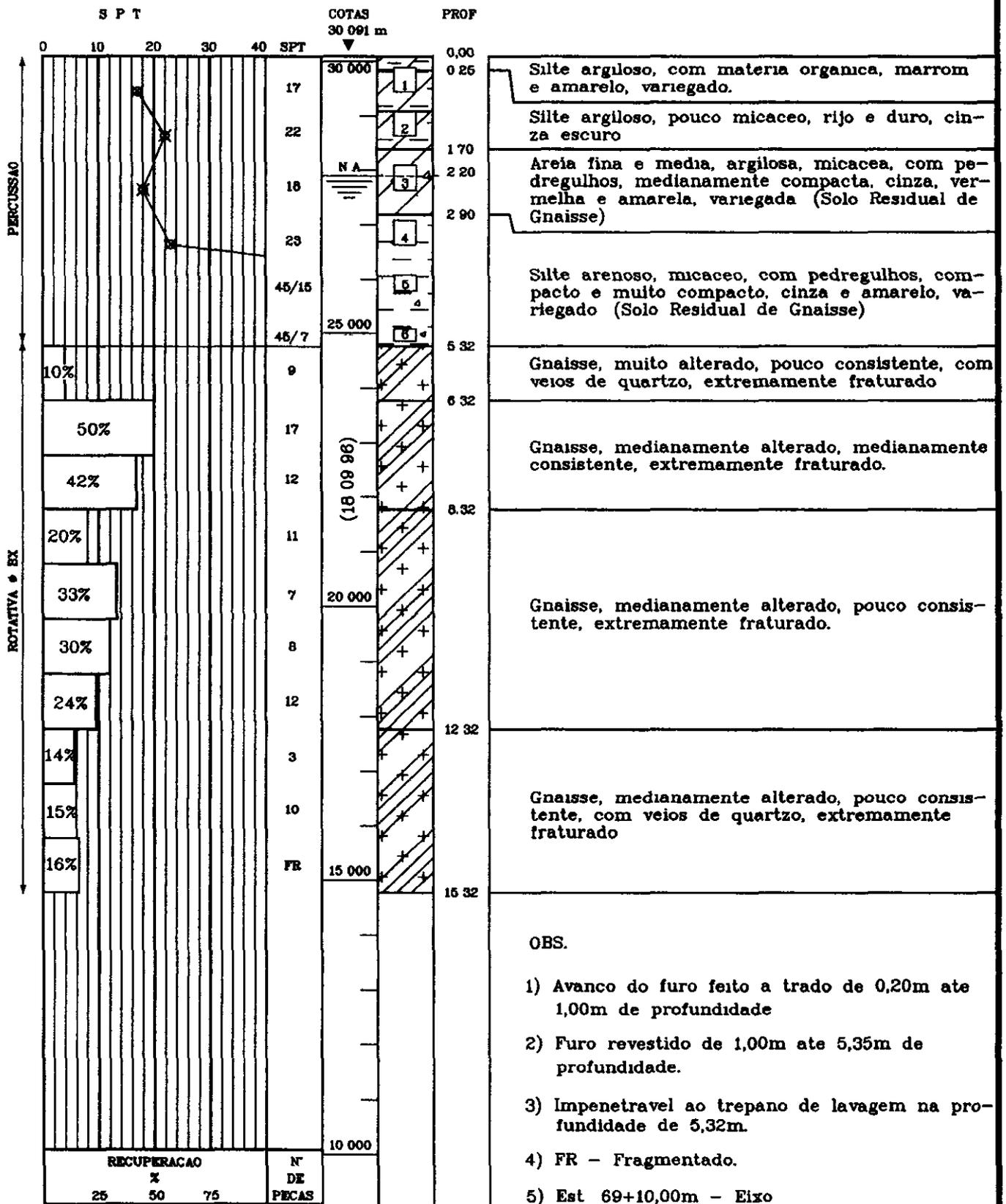
00055

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS.			
DATA	30/09/96	DES. <input checked="" type="checkbox"/> VISTO	
ESC.	1 100	APROV. <input checked="" type="checkbox"/>	Geonorte
SONDAGEM SM-3			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES - 13

S O N D A G E M S M - 4 Ø 2 ½"

AMOSTRADOR - øe = 2" øi = 1 ¾"

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



- OBS.
- 1) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
 - 2) Furo revestido de 1,00m ate 5,35m de profundidade.
 - 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 5,32m.
 - 4) FR - Fragmentado.
 - 5) Est 69+10,00m - Eixo

ENSAIO DE LAVAGEM

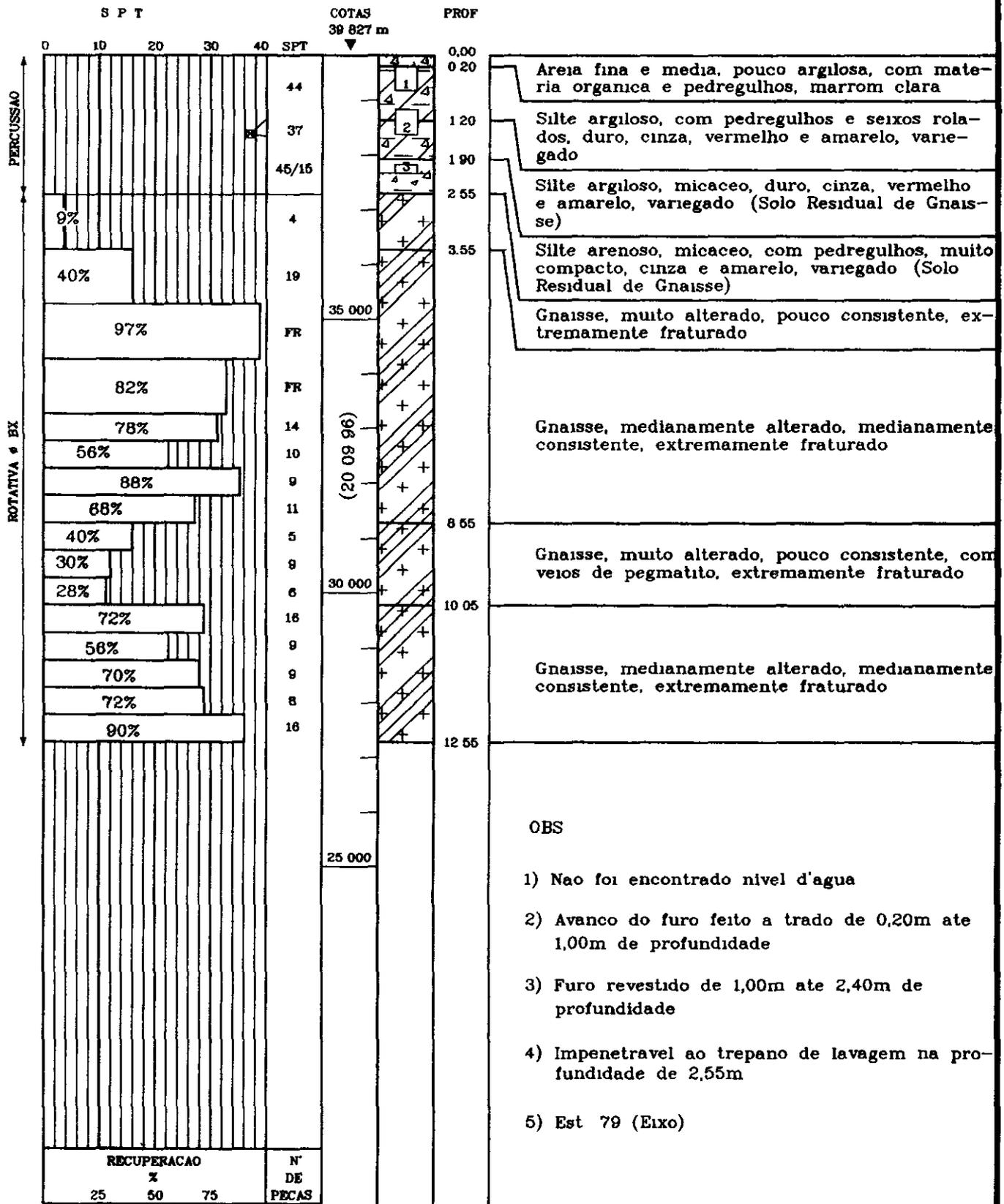
ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	1
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS.			
DATA	10/09/96	DES.	VISTO.
ESC.	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-4			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE.			DES - 14

090996

S O N D A G E M S M - 5 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



- OBS
- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
 - 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
 - 3) Furo revestido de 1,00m ate 2,40m de profundidade
 - 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,55m
 - 5) Est 79 (Elxo)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

000007

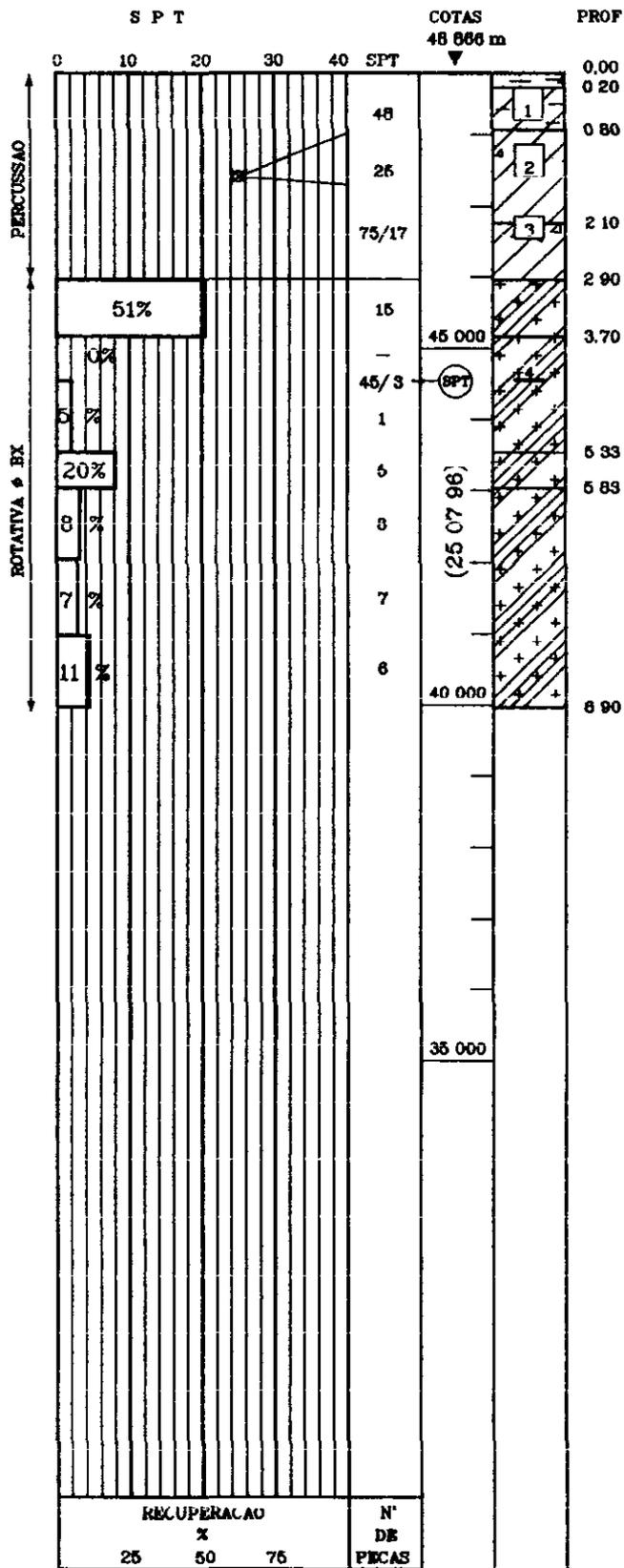
ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	10/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-5			Geonorte
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			T-204/96 DES - 15

SONDAGEM SM- 6 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Silte arenoso, com materia organica, pedregulhos e seixos rolados, marrom clara

Silte argiloso, com pedregulhos e seixos rolados, duro, amarelo

Argila arenosa, com pedregulhos, dura, cinza, vermelha e amarela, variegada

Argila arenosa, micacea, com pedregulhos, dura, cinza, vermelha e amarela, variegada (Solo Residual de Gnaiss)

Gnaiss, medianamente alterado, consistente, extremamente fraturado

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente

Gnaiss, muito alterado, medianamente consistente, muito fraturado

Gnaiss, muito alterado, medianamente consistente, de muito a extremamente fraturado

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Furo revestido de 0,00m ate 2,80m de profundidade
- 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,90m.
- 4) Est. 11+10,00m (20m p/Montante)

00008

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	1
2'	10	0
3'	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA 08/08/96	DES - VISTO
ESC. 1 100	APROV

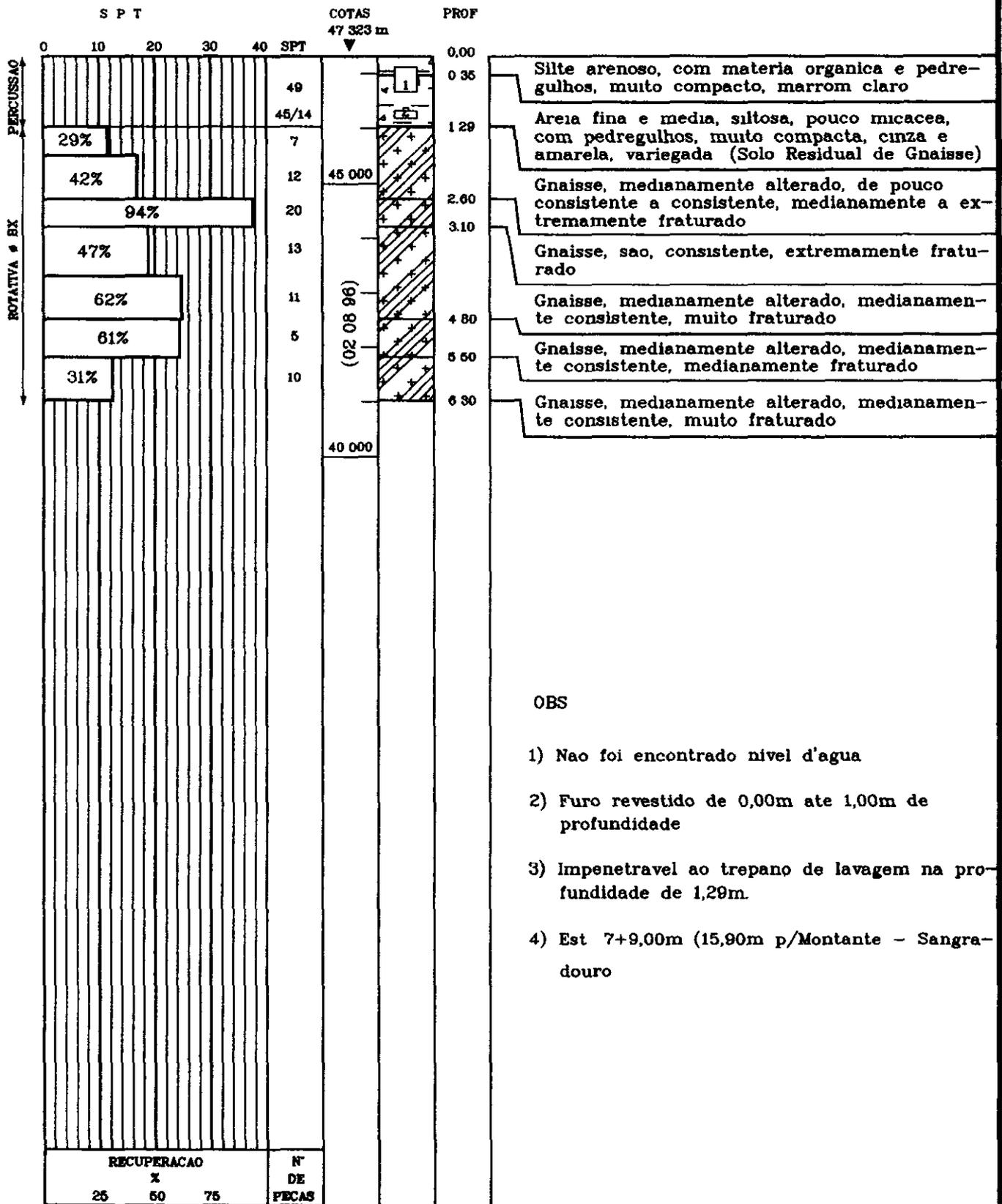
Geonorte

SONDAGEM SM-6 T-204/96
 BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE DES - 16

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

S O N D A G E M S M - 7 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Furo revestido de 0,00m ate 1,00m de profundidade
- 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 1,29m.
- 4) Est 7+9,00m (15,90m p/Montante - Sangradouro)

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	1
2'	10	1
3'	10	0

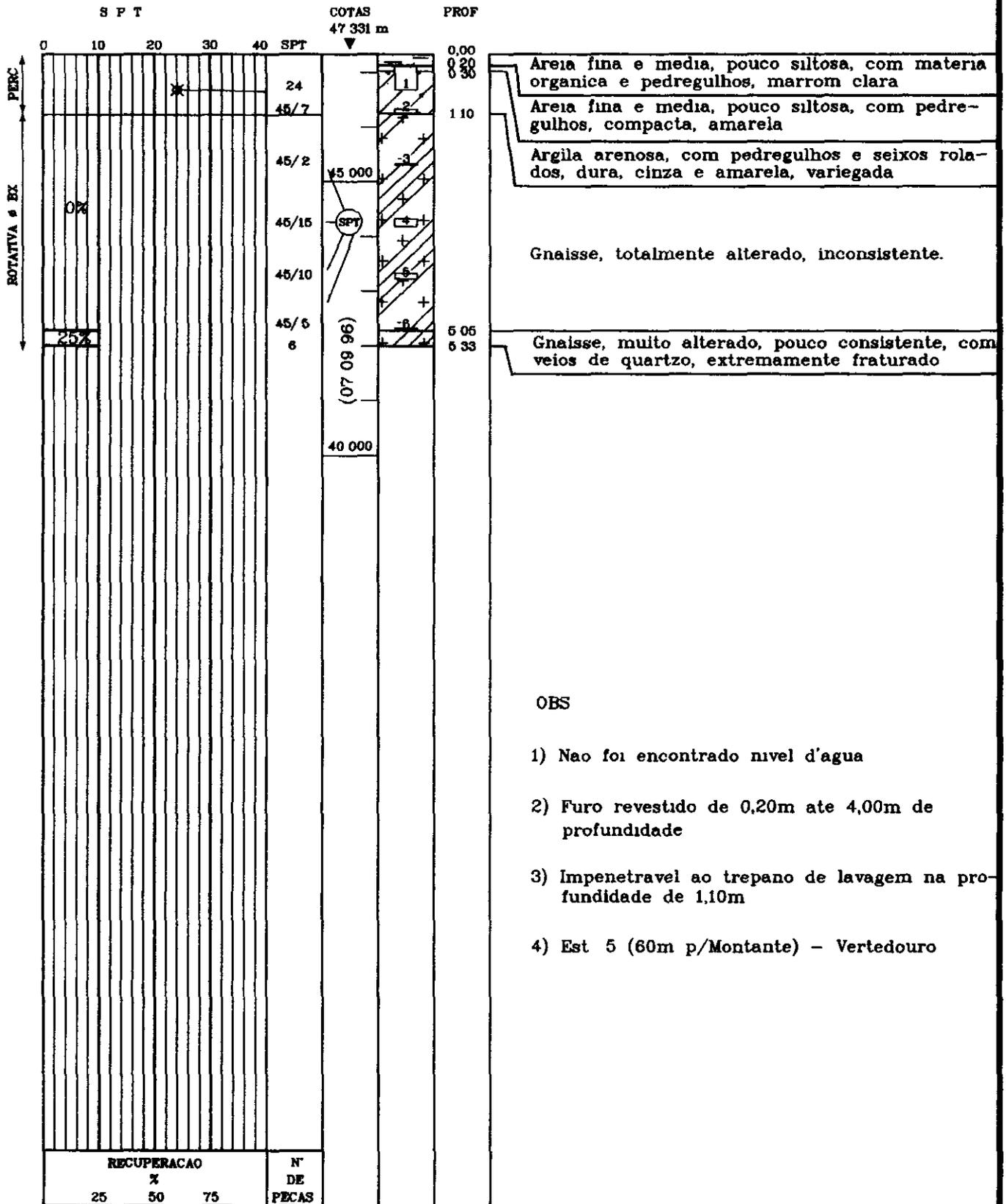
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES	VISTO
ESC.	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-7			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 17

000009

S O N D A G E M S M - 8 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Furo revestido de 0,20m ate 4,00m de profundidade
- 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 1,10m
- 4) Est 5 (60m p/Montante) - Vertedouro

600100

ENSAIO DE LAVAGEM

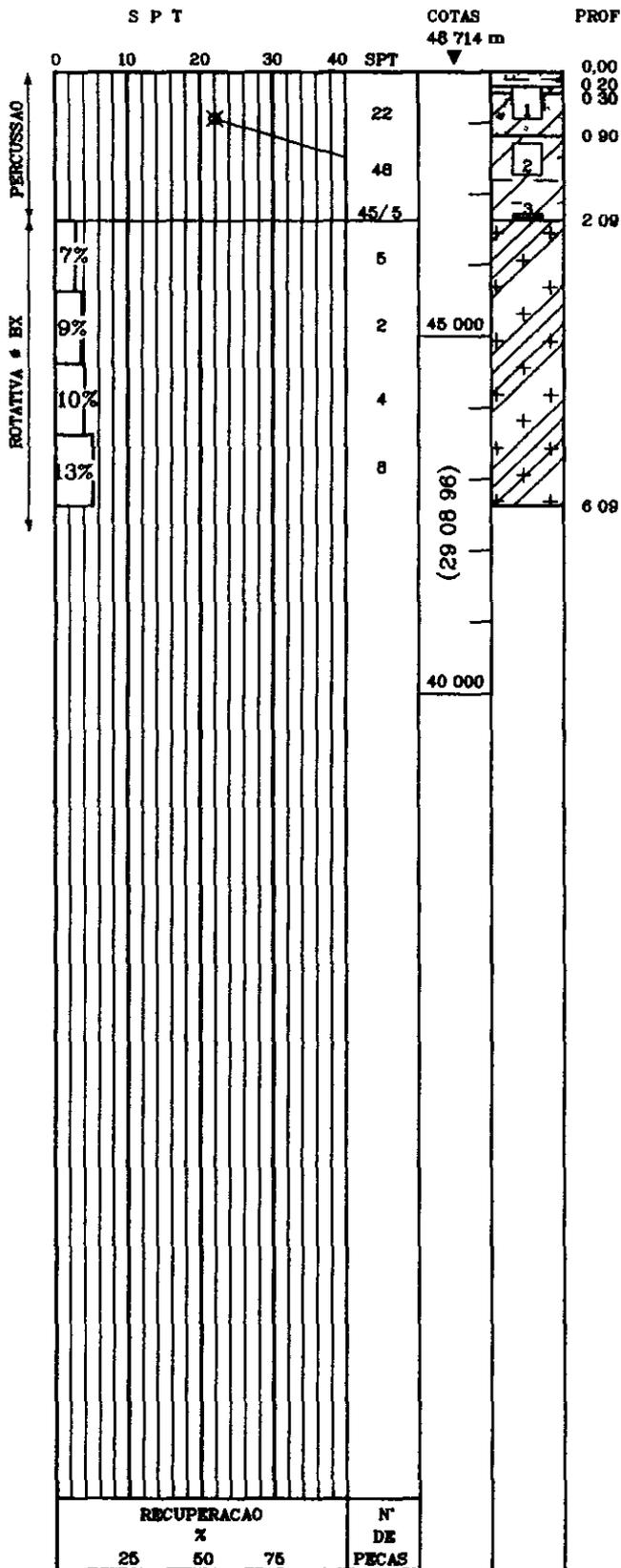
ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	1
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	09/09/96	DES	-	VISTO	Geonorte
ESC	1 100	APROV			
SONDAGEM SM-8					T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE					DES - 18

SONDAGEM SM- 9 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Areia fina e media, com materia organica e pedregulhos, marrom clara

Areia fina e media, pouco argilosa, com pedregulhos, compacta, amarela

Argila arenosa, com pedregulhos, dura, vermelha e amarela, variegada

Silte argiloso, micaceo, com pedregulhos, duro, cinza e amarelo, variegado (Solo Residual de Gnaiss)

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente, com veios de pegmatito, extremamente fraturado

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 0,35m de profundidade.
- 3) Furo revestido de 0,35m ate 2,12m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,09m.
- 5) Est. 5 (30m p/Montante) - Vertedouro

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	1
2'	10	1
3'	10	0

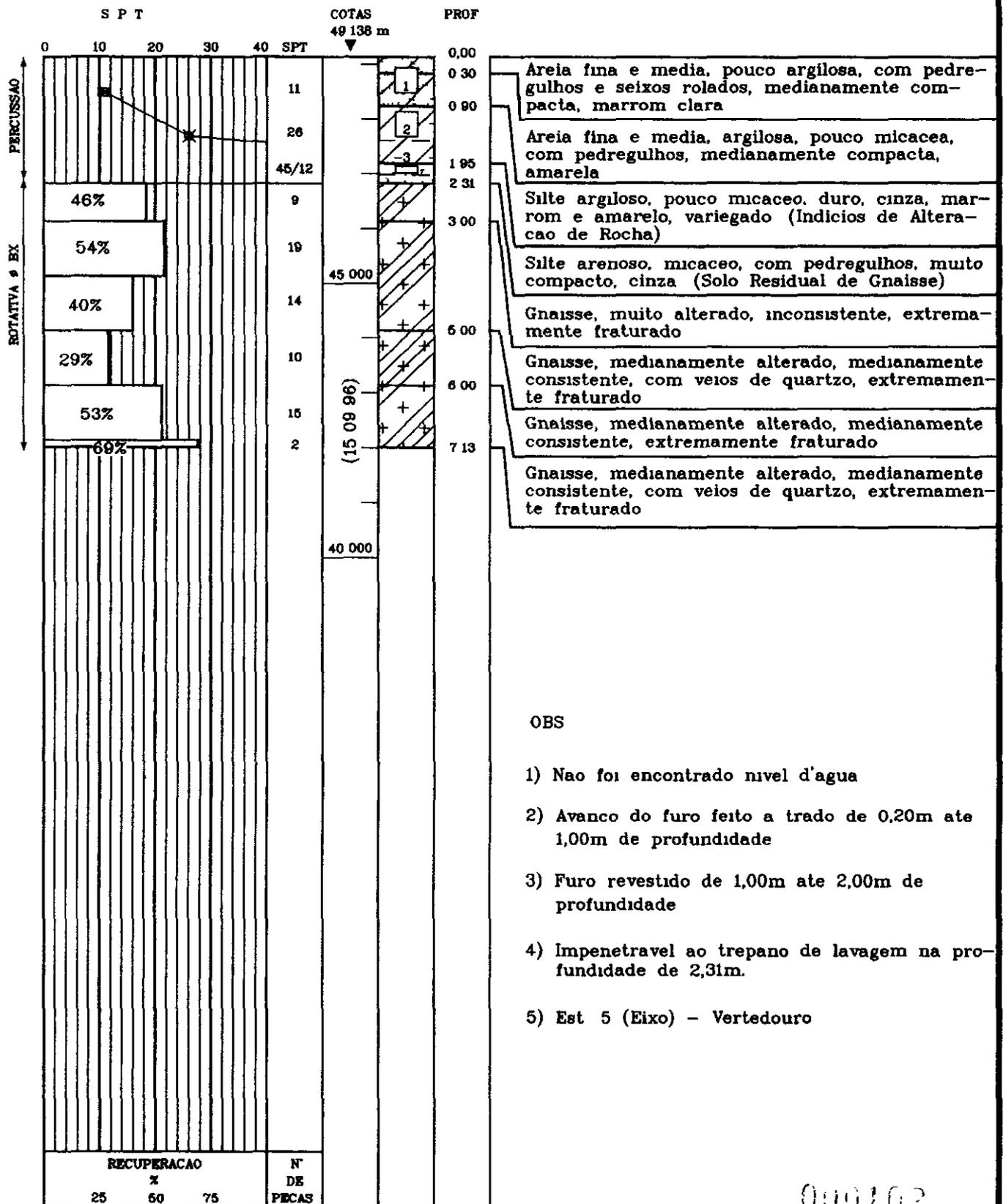
000101

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA 08/08/96	DES. <input checked="" type="checkbox"/>	VISTO	
ESC. 1 100	APROV. <input checked="" type="checkbox"/>	Geonorte	
SONDAGEM SM-9		T-204/96	
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE		DES - 19	

S O N D A G E M S M- 10 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 2,00m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,31m.
- 5) Est 5 (Eixo) - Vertedouro

000102

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

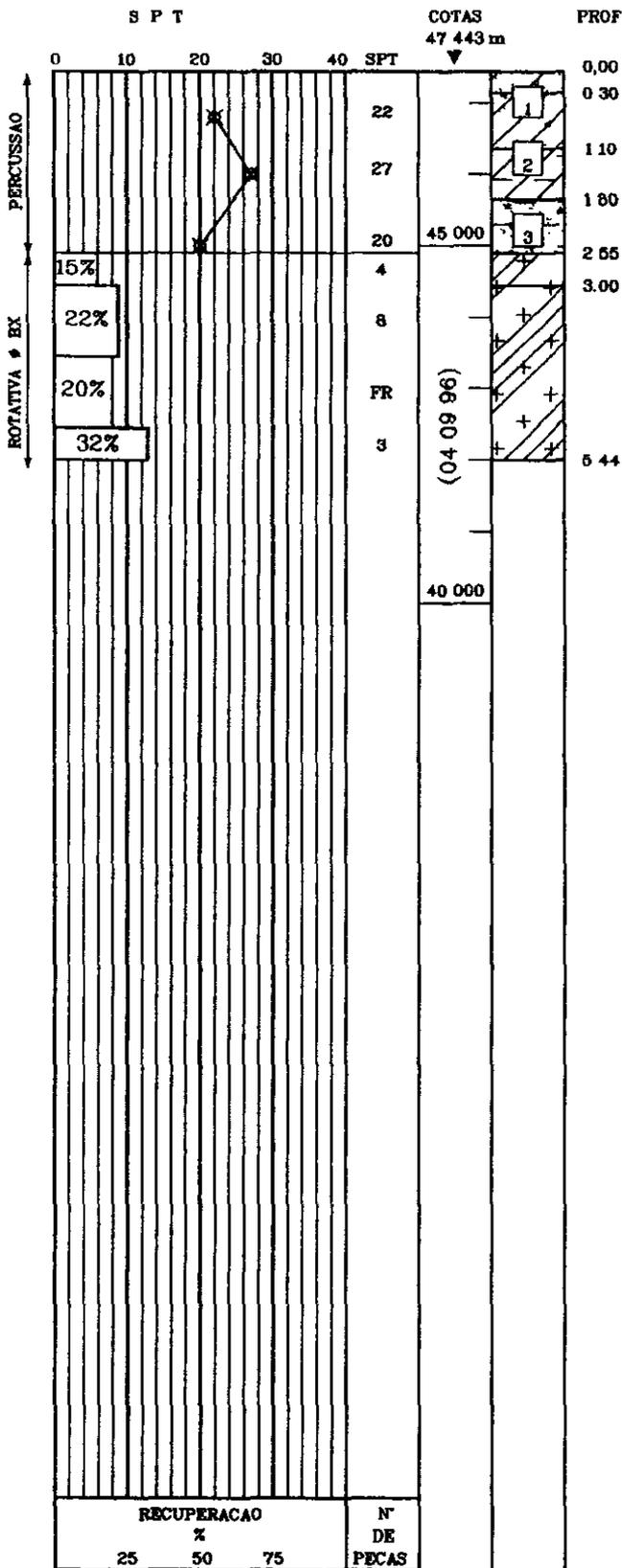
ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	2
2'	10	1
3'	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	17/09/96	DES.	VISTO
ESC.	1 100	APROV.	
SONDAGEM SM-10		T-204/96	
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE		DES - 20	

SONDAGEM SM- 11 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - øe = 2" øi = 1 3/8"
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



1) Areia fina e media, pouco argilosa, com materia organica e pedregulhos, compacta, marrom clara

2) Argila arenosa, com pedregulhos, dura, cinza e amarela, variegada

3) Silte argiloso, pouco micaceo, duro, cinza e amarelo, variegado (Indicios de Alteracao de Rocha)

Silte arenoso, pouco micaceo, com pedregulhos, compacto, cinza e amarelo, variegado (Solo Residual de Gnaiss)

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente, com veios de quartzo, extremamente fraturado

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente, com veios de pegmatito, extremamente fraturado.

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 2,00m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,55m.
- 5) Est. 6 (60m p/Montante) - Vertedouro

000103

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	1
2'	10	1
3'	10	0

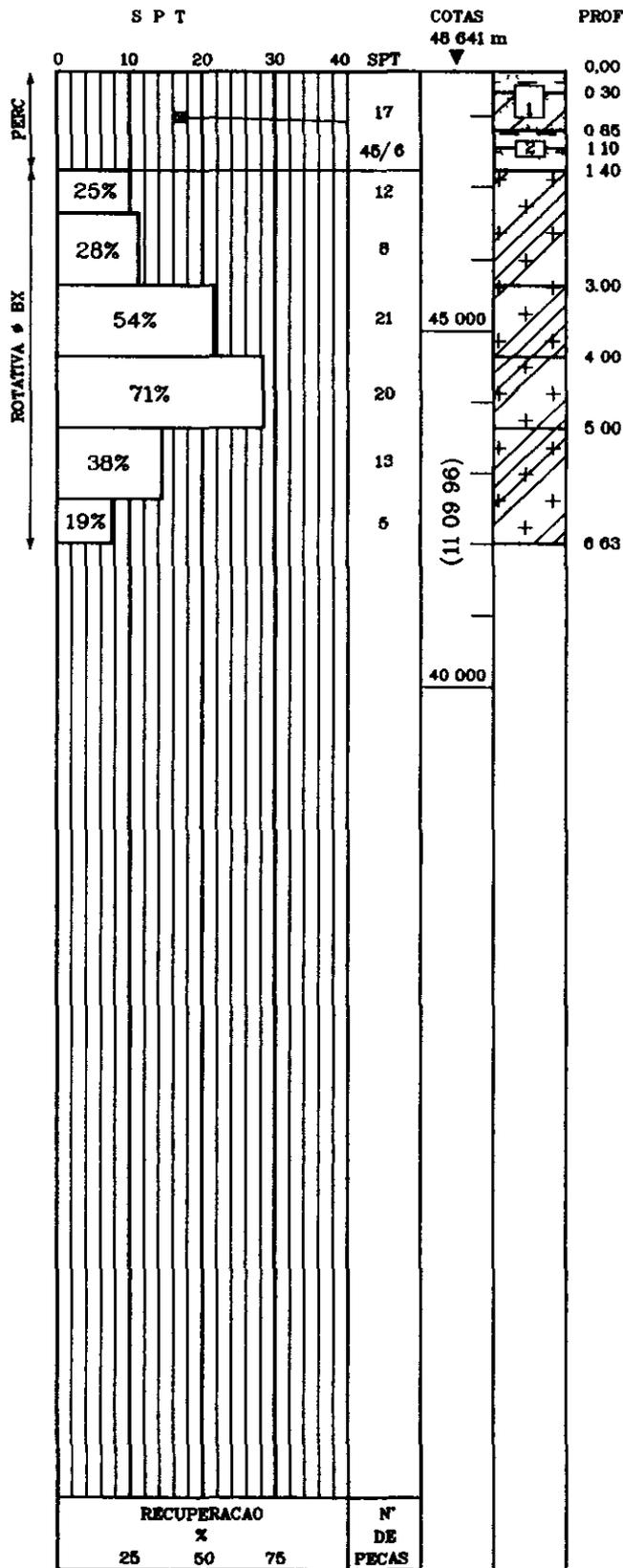
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA 06/09/96	DES. <input checked="" type="checkbox"/>	VISTO
ESC 1 100	APROV. <input checked="" type="checkbox"/>	
SONDAGEM SM-11		T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE		DES - 21

Geonorte

SONDAGEM SM- 12 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Não foi encontrado nível d'água
- 2) Avanço do furo feito a trado de 0,20m até 0,85m de profundidade.
- 3) Furo revestido de 0,85m até 1,50m de profundidade
- 4) Impenetrável ao trepano de lavagem na profundidade de 1,40m
- 5) Est 6 (30m p/Montante) - Vertedouro

000101

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANÇO DO TREPANO (cm)
1'	10	2
2'	10	1
3'	10	0

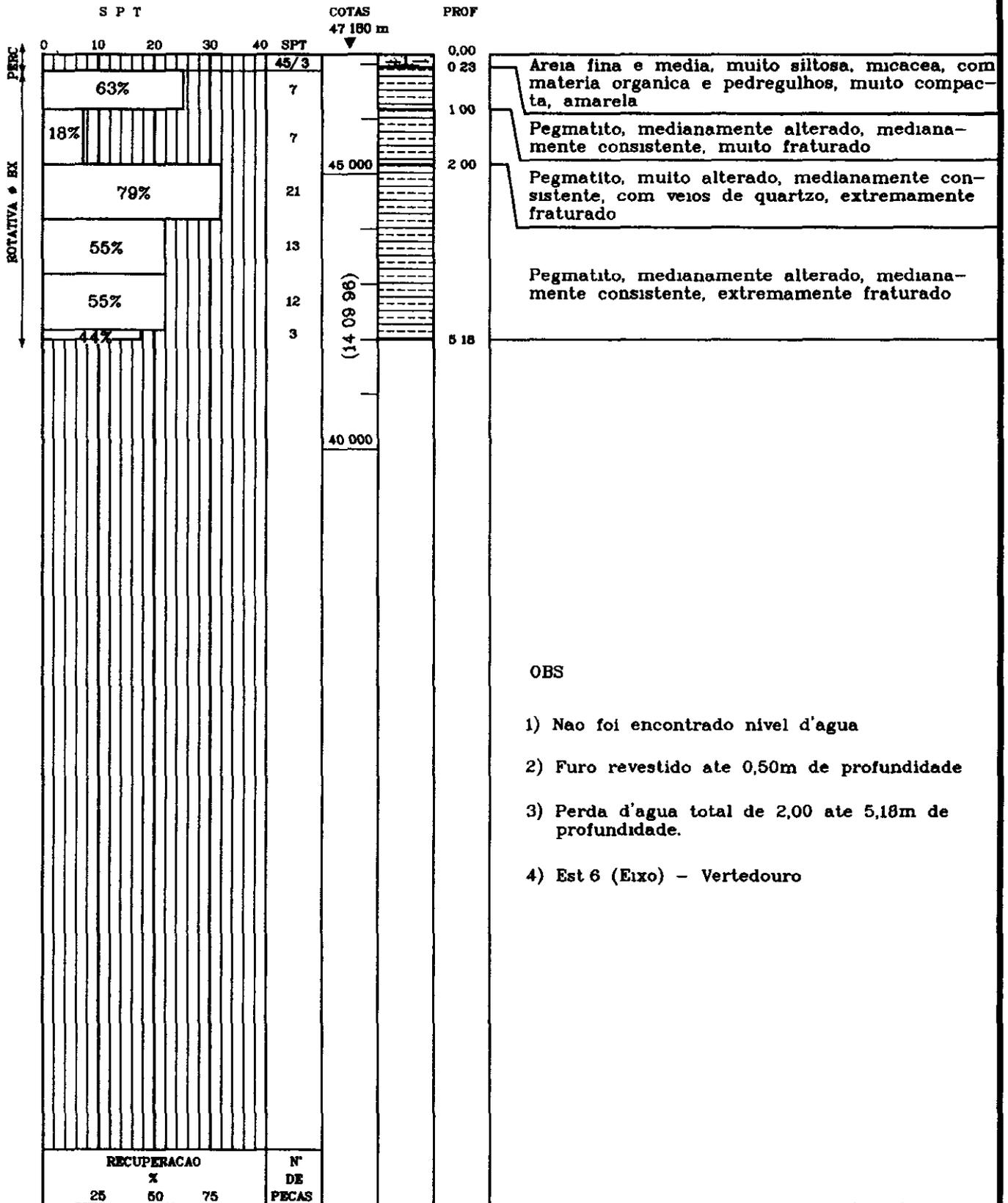
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA	17/09/96	DES	VISTO	Geonorte
ESC	1 100	APROV		
SONDAGEM SM-12			T-204/96	
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 22	

S O N D A G E M S M - 1 3 Ø 2 ½

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}''$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

OBS

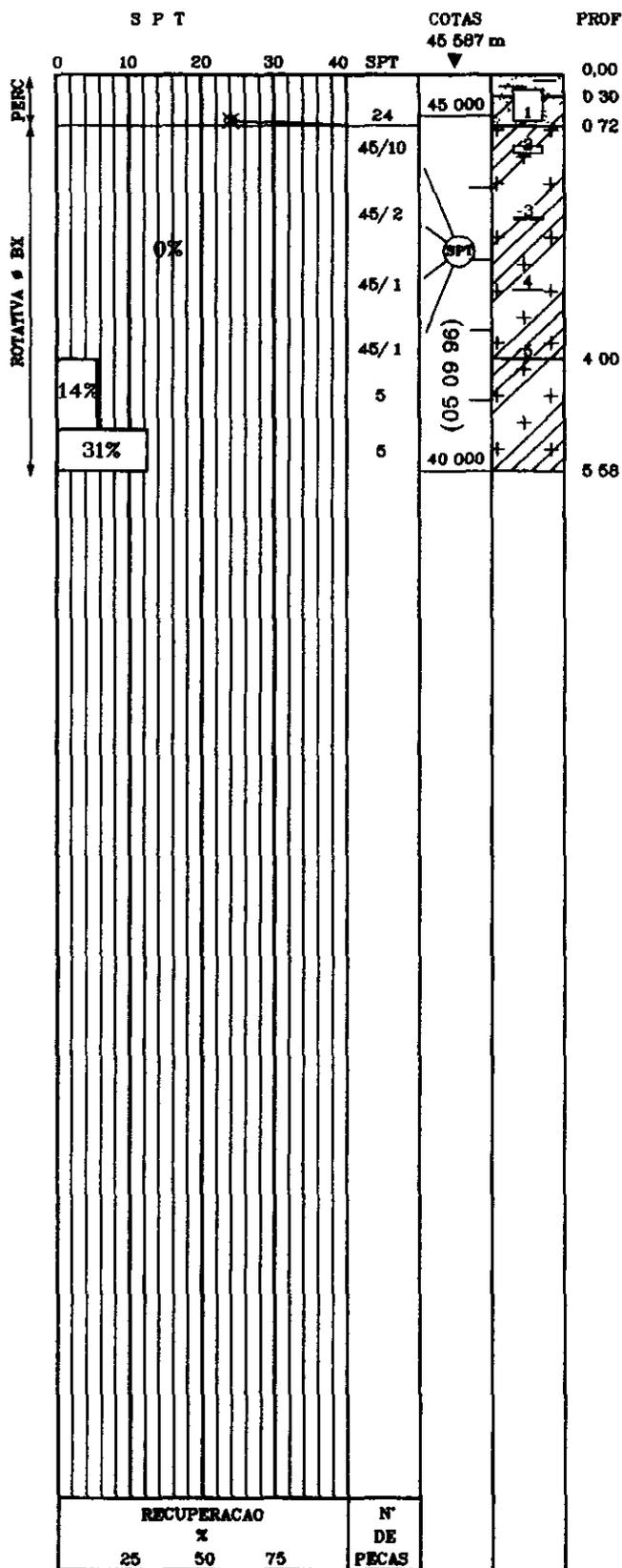
- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Furo revestido ate 0,50m de profundidade
- 3) Perda d'agua total de 2,00 ate 5,18m de profundidade.
- 4) Est 6 (Eixo) - Vertedouro

000105

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	17/09/96	DES	VISTO
ESC.	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-13			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 23

S O N D A G E M S M - 1 4 Ø 2 1/2

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



Areia fina e media, siltosa, com materia organica, pedregulhos e seixos rolados, compacta, marrom clara

Argila arenosa, com pedregulhos, duro, cinza e amarela, variegada (Solo Residual de Gnaiss)

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente

Gnaiss, totalmente alterado, inconsistente, com veios de pegmatito, extremamente fraturado

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Furo revestido de 0,30m ate 3,00m de profundidade
- 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 0,72m.
- 4) Est. 7 (100m p/Montante) - Vertedouro

000100

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	2
2'	10	2
3'	10	1

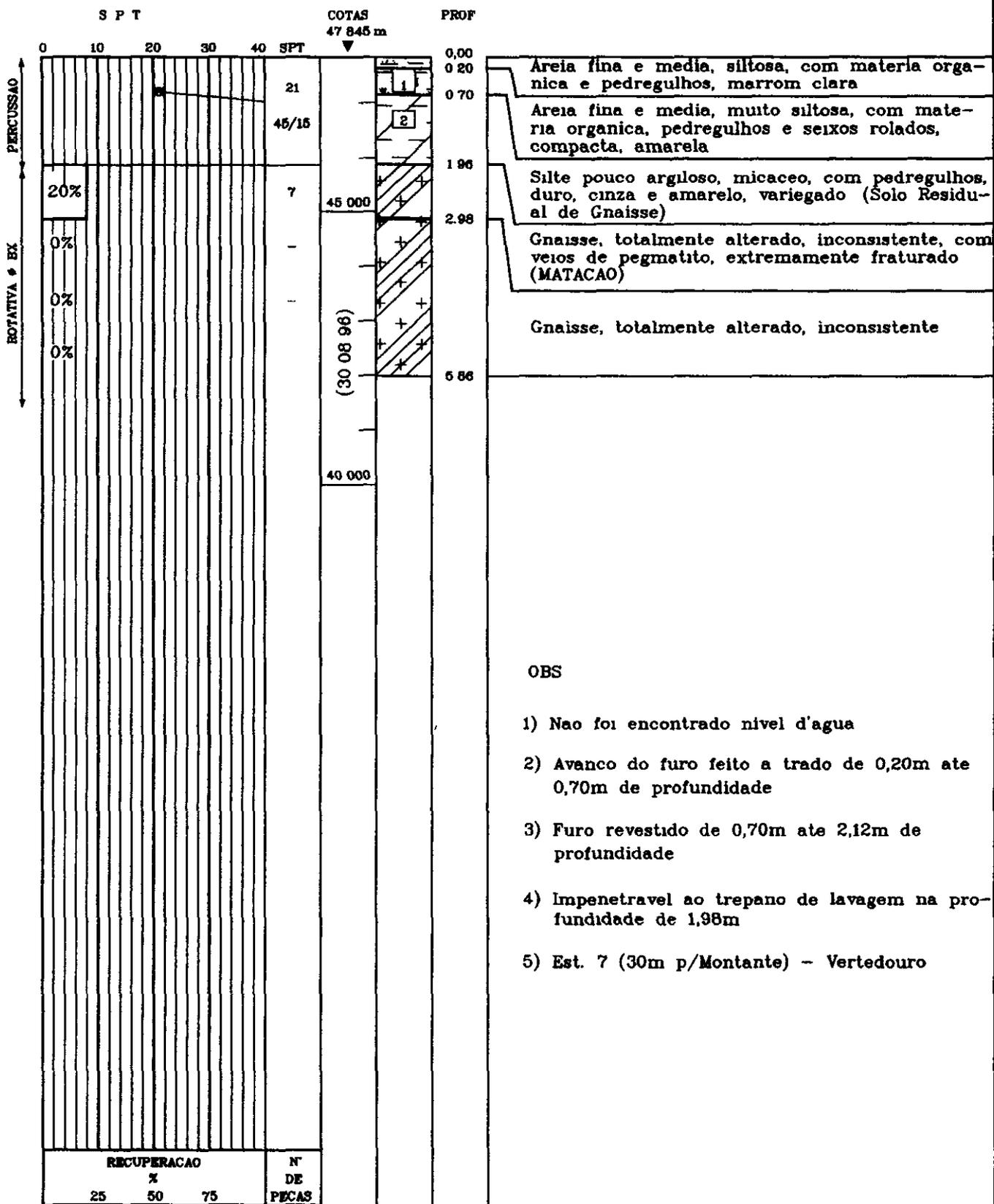
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

DATA 09/09/96	DES. 	VISTO	Geonorte
ESC. 1 100	APROV. 		
SONDAGEM SM-14			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 24

SONDAGEM SM-15 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - øe = 2" øi = 1 3/8"

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Não foi encontrado nível d'água
- 2) Avanço do furo feito a trado de 0,20m até 0,70m de profundidade
- 3) Furo revestido de 0,70m até 2,12m de profundidade
- 4) Impenetrável ao trepano de lavagem na profundidade de 1,98m
- 5) Est. 7 (30m p/Montante) - Vertedouro

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

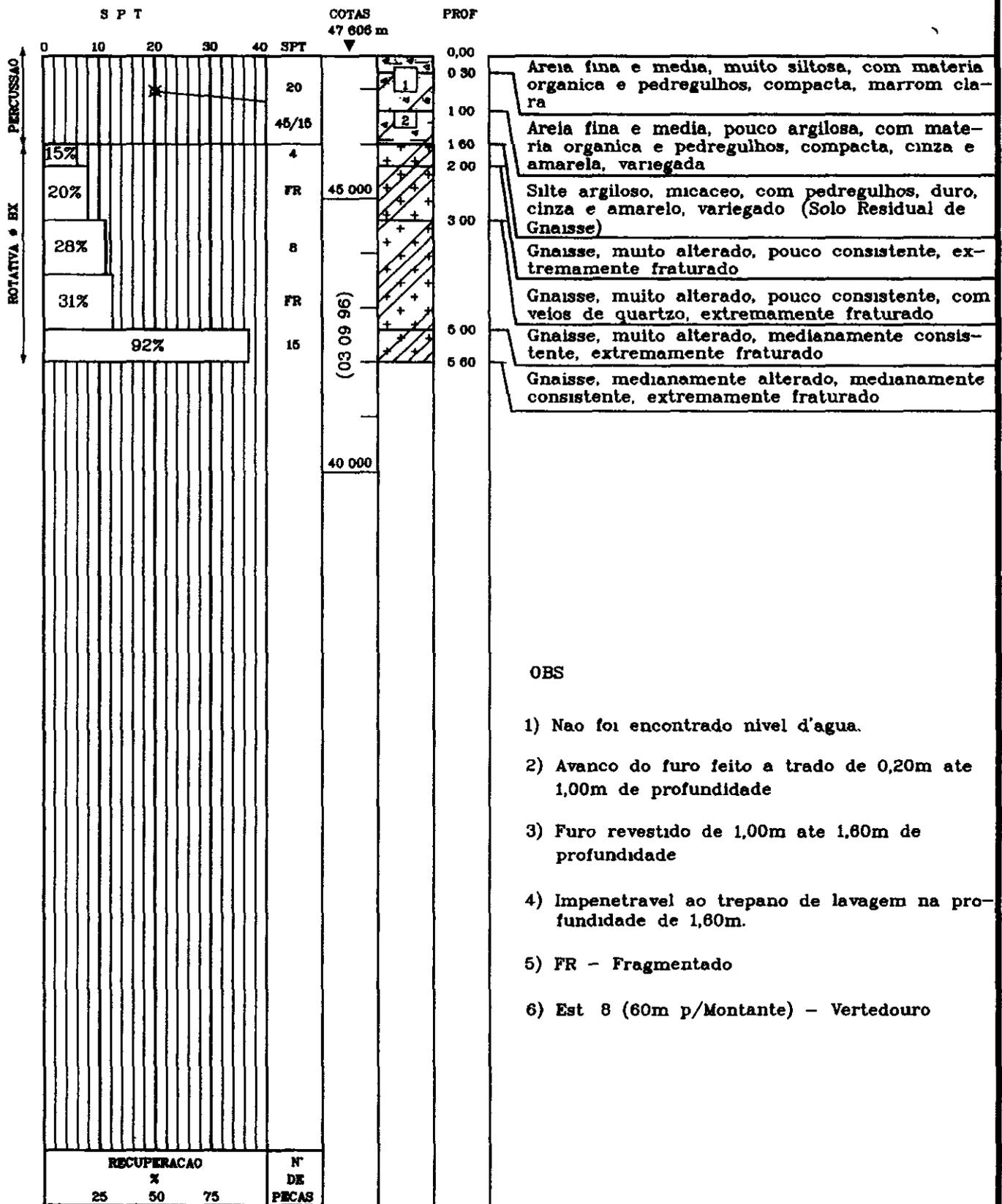
ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANÇO DO TREPANO (cm)
1°	10	1
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	08/08/96	DES.	VISTO
ESC.	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SM-15			T-204/96
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 25

00010.

SONDAGEM SM- 17 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_i = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua.
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 1,60m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 1,60m.
- 5) FR - Fragmentado
- 6) Est 8 (60m p/Montante) - Vertedouro

000108

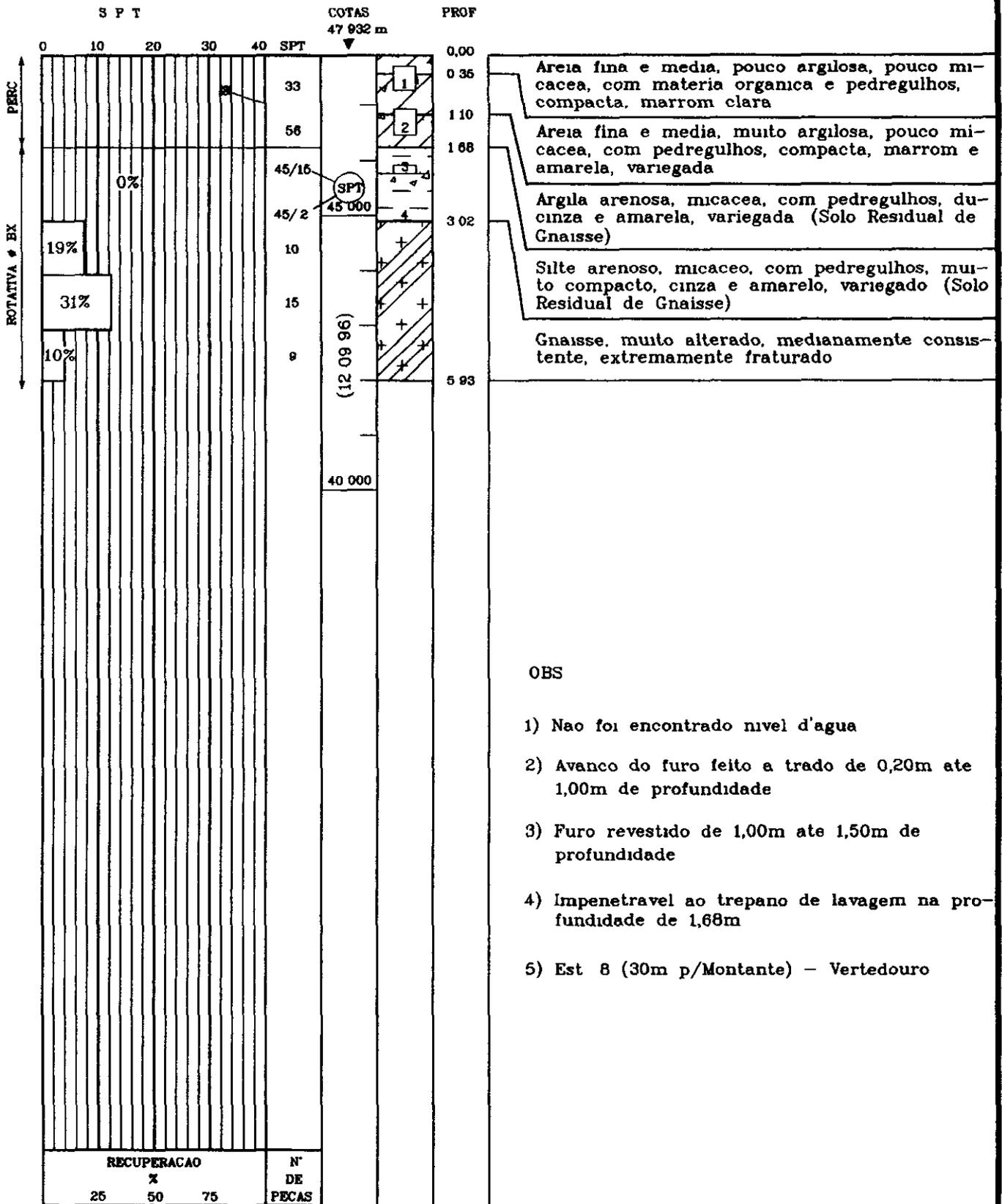
ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	1
2'	10	1
3'	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	06/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-17			Geonorte
BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			T-204/96 DES - 27

SONDAGEM SM- 18 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2"$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}"$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 1,50m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 1,68m
- 5) Est 8 (30m p/Montante) - Vertedouro

000159

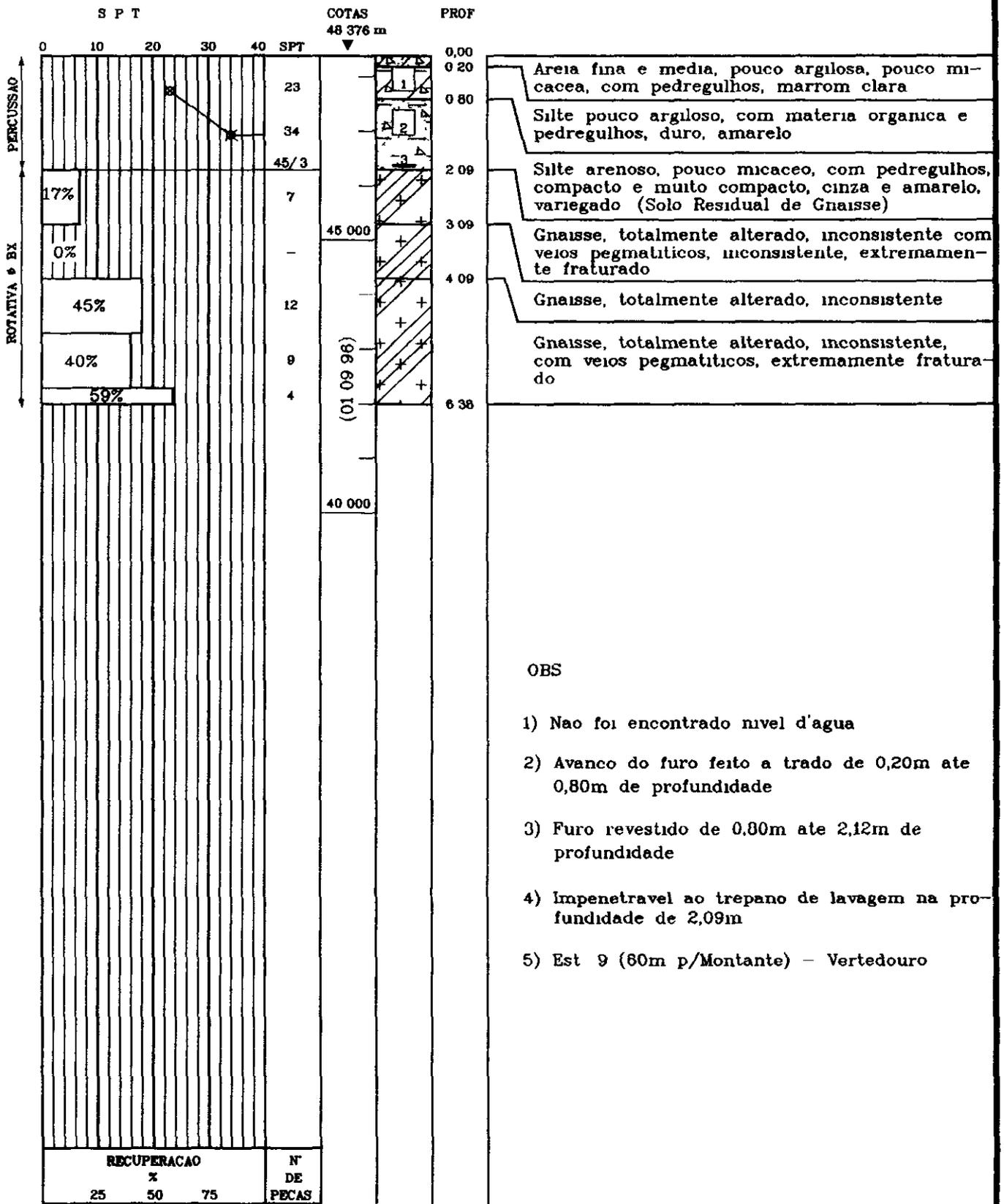
ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	17/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-18			Geonorte
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			T-204/96 DES - 28

S O N D A G E M S M - 2 0 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 0,80m de profundidade
- 3) Furo revestido de 0,80m ate 2,12m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 2,09m
- 5) Est 9 (60m p/Montante) - Vertedouro

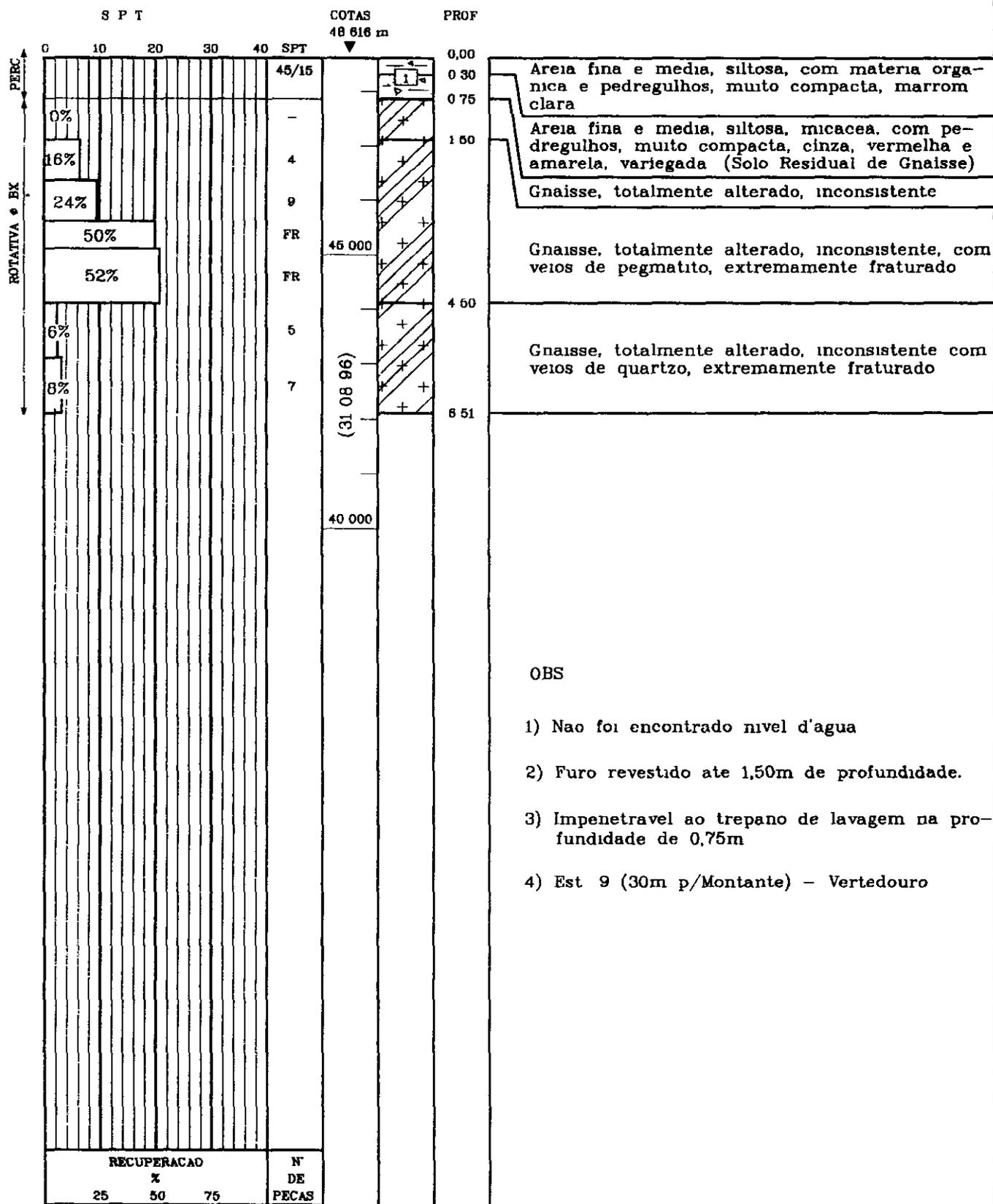
(00110)

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	03/09/96	DES	VISTO
ESC.	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-20			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 30

Geonorte

S O N D A G E M S M - 21 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



- OBS
- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
 - 2) Furo revestido ate 1,50m de profundidade.
 - 3) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 0,75m
 - 4) Est 9 (30m p/Montante) - Vertedouro

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1'	10	2
2'	10	1
3'	10	0

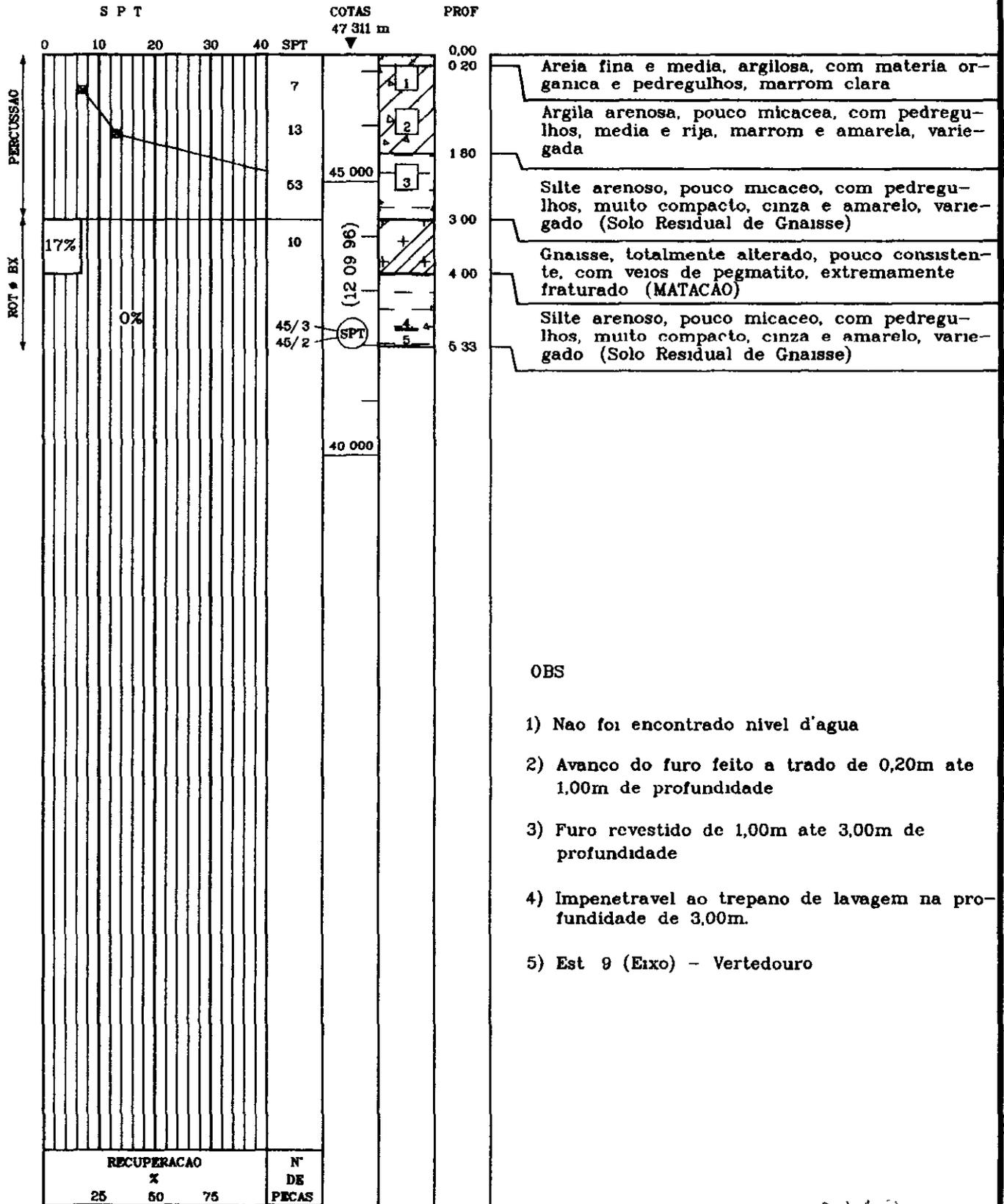
000111

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	06/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	Geonorte
SONDAGEM SM-21			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES -

S O N D A G E M S M - 2 2 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - $\phi_e = 2''$ $\phi_1 = 1 \frac{3}{8}''$

MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm



OBS

- 1) Nao foi encontrado nivel d'agua
- 2) Avanco do furo feito a trado de 0,20m ate 1,00m de profundidade
- 3) Furo revestido de 1,00m ate 3,00m de profundidade
- 4) Impenetravel ao trepano de lavagem na profundidade de 3,00m.
- 5) Est 9 (Eixo) - Vertedouro

RECUPERACAO	X	N° DE	PECAS
25	60	75	

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

ENSAIO DE LAVAGEM

ESTAGIO	TEMPO (min)	AVANCO DO TREPANO (cm)
1°	10	2
2°	10	1
3°	10	0

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS			
DATA	17/09/96	DES	VISTO
ESC	1 100	APROV	
SONDAGEM SM-22			T-204/96
BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA/CE			DES - 32

030112



2.3 ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO (LE FRANC)

000113

ENSAIO DE PERMEABILIDADE 'IN SITU' COM CARGA VARIÁVEL



Geonorte

T-204/96

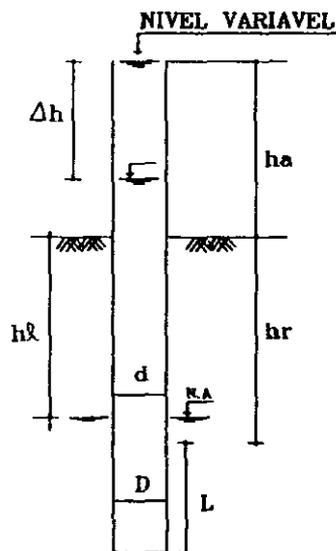
CLIENTE SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SÍTIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$\text{Se } L \neq 0 \rightarrow K = \frac{d^2}{8L} \times \ln\left(\frac{2L}{D}\right) \times \frac{\ln(H1/H2)}{\Delta t}$$

$$\text{Se } L = 0 \rightarrow K = \frac{\pi d}{11D} \times \frac{1}{\Delta t} \times \ln \frac{H1}{H2}$$



K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE EM cm/seg

L - TRECHO ENSAIADO

D - DIAMETRO EXTERNO DO REVESTIMENTO - 7,20cm

d - DIAMETRO INTERNO DO REVESTIMENTO - 6,20cm

Δt - INTERVALO DE TEMPO (s)

H1 - CARGA PIEZOMETRICA INICIAL

H2 - CARGA PIEZOMETRICA FINAL

hr - PROFUNDIDADE REVESTIDA

ha - ALTURA DA COLUNA D'AGUA

Δh - VARIACAO DA COLUNA D'AGUA

hλ - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA - SECO

H1=ha + hr + L/2 } ACIMA DO LENÇOL FREÁTICO

H2=ha + hr + L/2 - Δh } ACIMA DO LENÇOL FREÁTICO

H1=ha + hλ } ABAIXO DO LENÇOL FREÁTICO

H2=ha + hλ - Δh } ABAIXO DO LENÇOL FREÁTICO

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO SM2 - ESTACA 50 (EIXO)

ENSAIO	COTA DA BOCA DO FURO (m)	DATA	hr (cm)	Δh (cm)	ha (cm)	L (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	Δt (seg)	K (cm/seg)
E1	-	21/08/96	100	0,20	120	50	245	244,8	660	3,1x10 ⁻⁷
E2	-	21/08/96	NIVEL CONSTANTE							
E3	-	21/08/96	300	26,2	120	50	445	418,8	660	2,3x10 ⁻⁶
E4	-	21/08/96	400	20,6	120	50	545	524,4	660	1,5x10 ⁻⁶
E5	-	21/08/96	450	9,4	120	50	595	585,6	660	6,1x10 ⁻⁶

ENSAIO DE PERMEABILIDADE 'IN SITU' COM CARGA VARIÁVEL



Geonorte

T-204/96

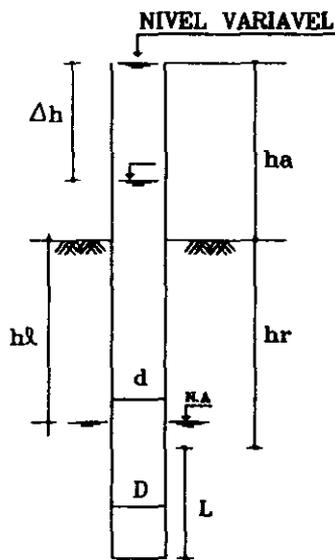
CLIENTE SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

OBRA BARRAGEM SITIOS NOVOS

LOCAL CAUCAIA - CEARA

$$\text{Se } L \neq 0 \rightarrow K = \frac{d^2}{8L} \times \ln\left(\frac{2L}{D}\right) \times \frac{\ln(H1/H2)}{\Delta t}$$

$$\text{Se } L = 0 \rightarrow K = \frac{\pi d}{11D} \times \frac{1}{\Delta t} \times \ln \frac{H1}{H2}$$



- K - COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE EM cm/seg.
 - L - TRECHO ENSALADO
 - D - DIAMETRO EXTERNO DO REVESTIMENTO - 7,20cm
 - d - DIAMETRO INTERNO DO REVESTIMENTO - 6,20cm
 - Δt - INTERVALO DE TEMPO (s)
 - H1 - CARGA PIEZOMETRICA INICIAL
 - H2 - CARGA PIEZOMETRICA FINAL
 - hr - PROFUNDIDADE REVESTIDA
 - ha - ALTURA DA COLUNA D'AGUA
 - Δh - VARIAÇÃO DA COLUNA D'AGUA
 - hλ - PROFUNDIDADE DO NIVEL D'AGUA - SECO
- | | | |
|---|---|---------------------------|
| $H1 = ha + hr + L/2$
$H2 = ha + hr + L/2 - \Delta h$ | } | ACIMA DO LENÇOL FREÁTICO |
| $H1 = ha + h\lambda$
$H2 = ha + h\lambda - \Delta h$ | } | ABAIXO DO LENÇOL FREÁTICO |

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO SM4 - ESTACA 69+10,00 (EIXO)

ENSAIO	COTA DA BOCA DO FURO (m)	DATA	hr (cm)	Δh (cm)	ha (cm)	L (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	Δt (seg)	K (cm/seg)
E1	-	24/08/96	100	0,40	66,2	50	191,20	190,80	660	8,0x10 ⁻⁷
E2	-	24/08/96	200	0,10	68,3	50	293,30	293,20	660	1,3x10 ⁻⁷
E3	-	24/08/96	300	5,80	67,4	50	392,40	386,60	660	5,7x10 ⁻⁸
E4	-	24/08/96	400	16,00	66,2	50	491,20	475,20	660	1,3x10 ⁻⁸
E5	-	24/08/96	500	43,20	63,0	50	588,0	544,80	660	2,9x10 ⁻⁸



2.4 ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA (LUGEON)



T-204/96

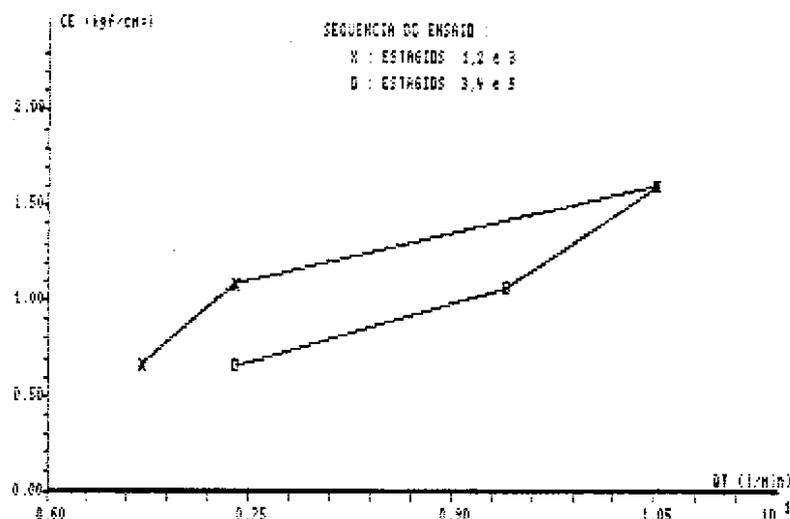
CLIENTE: SRH-CE
OBRA: BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 40 (EIXO)
FURO : SM-01

TRECHO ENSAIADO DE 4.20 A 7.20 M	TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 5.70	NIVEL D'AGUA(m) 5.62			
ALTURA MANOM.(m) 0.92	ENSAIO REALIZADO POB1 < N.A. < POB2	COLUNA D'AGUA 0.583 kg/cm2	FATOR F 1.1069x10E-4				
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.	VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm2	litro	l/min	kg/cm2	kg/cm2	l/min/m	l/min/m/kg/cm2	10E-4 cm/s
0.10	14.0 13.0 13.0 14.0 13.0	6.7	0.01	0.67	2.23	3.312	3.666
0.52	15.0 15.0 15.0 14.0 15.0	7.4	0.01	1.09	2.47	2.258	2.499
1.05	20.0 22.0 22.0 20.0 21.0	10.5	0.02	1.61	3.50	2.170	2.402
0.52	20.0 18.0 19.0 19.0 18.0	9.4	0.02	1.09	3.13	2.684	3.192
0.10	16.0 15.0 14.0 15.0 14.0	7.4	0.01	0.67	2.47	3.668	4.060

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA



GEONORTE - Engenharia de Solos e Fundações Ltda.

Rua Jorge Severiano, 900 - Vila União - Fone: 272.4777 - Fax: 272.7799 - CEP 60.420-180 - Fortaleza - Ceará
C.G.C. 07.542.392/0001-60 - C.G.F. 08.013.384-8

000122



T-204/96

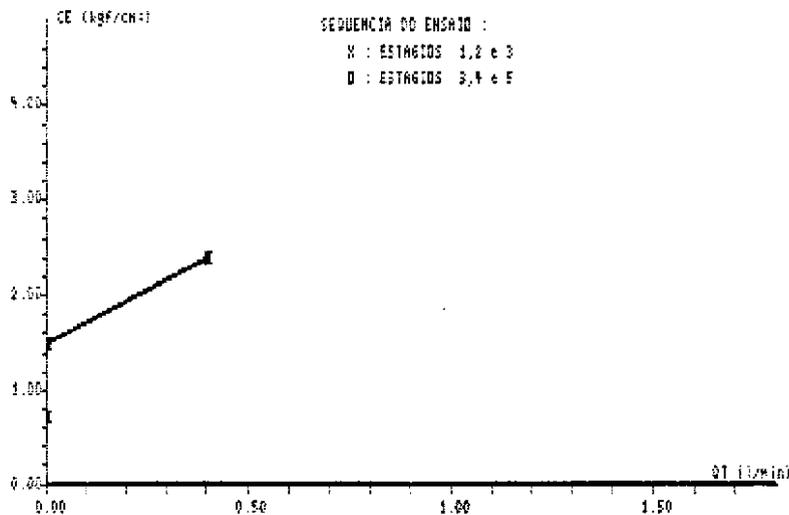
CLIENTE: SAM-CE
OBRA: BARRAGEM SITIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 40 (EIXO)
FURO : SM-01

TRECHO ENSAIADO DE 7.20 A 10.20 M	TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 8.70	NIVEL D'AGUA(m) 5.62			
ALTURA MANOM. (m) 0.65	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO M.A.	COLUNA D'AGUA 0.627 kg/cm2	FATOR F 1.1069x10E-4				
PRESSAO MANOM. kg/cm2	ABSORCADO A CADA 2 MIN. litro	VAZAO PERDA DE CARGA l/min	CARGA EFETIVA kg/cm2	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm2	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4 cm/s	
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.73	0.00	0.000	0.000
0.90	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	1.53	0.00	0.000	0.000
1.80	1.0 1.0 0.0 1.0 1.0	0.4	0.00	2.43	0.13	0.055	0.061
0.90	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	1.53	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.73	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

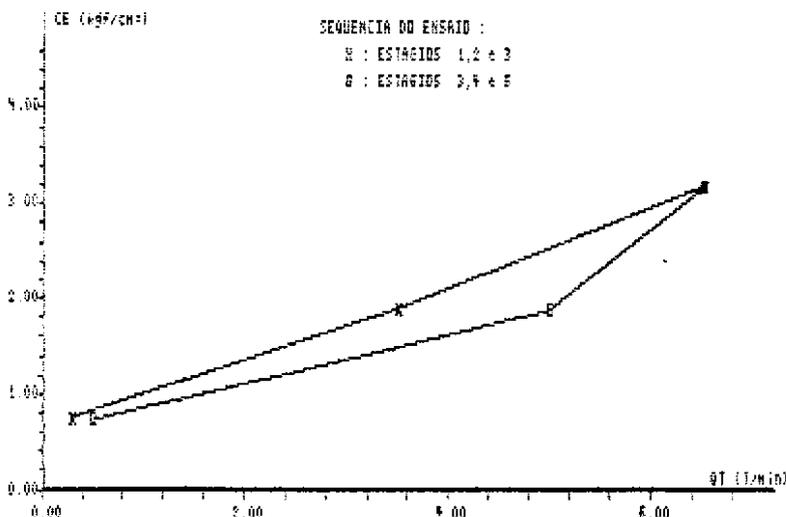
CLIENTE: SRH-CE
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 40 (EIXO)
FURO : SN-01

TRECHO ENSAIADO DE 10.20 A 13.20 M		TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZAÇÃO(m)	NÍVEL D'ÁGUA(m)		
		3.00	0.06	11.70	5.62		
ALTURA MANOM.(m)	ENSAIO REALIZADO	COLUMNA D'ÁGUA		FATOR F			
1.00	ABAIXO DO N.A.	0.662 kg/cm ²		1.1069x10 ⁻⁴			
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.	VAZÃO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10 ⁻⁴ cm/s
0.10	0.0 1.0 1.0 0.0 1.0	0.3	0.00	0.76	0.10	0.131	0.145
1.27	7.0 7.0 7.0 7.0 7.0	3.5	0.01	1.93	1.17	0.605	0.670
2.55	15.0 14.0 13.0 11.0 12.0	6.5	0.02	3.20	2.17	0.678	0.751
1.27	11.0 10.0 10.0 10.0 9.0	5.0	0.01	1.92	1.67	0.867	0.960
0.10	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.5	0.00	0.76	0.17	0.219	0.242

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

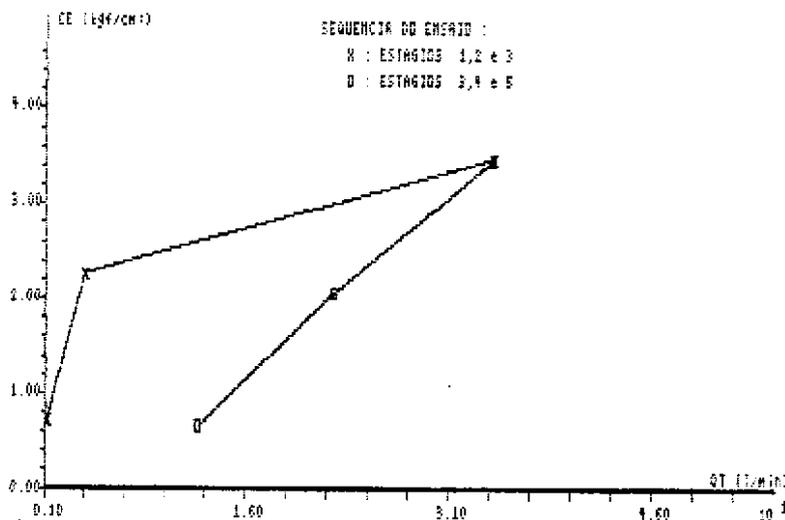
CLIENTE: SRH-CE
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 40 (EIXO)
FURO : SN-01

TRECHO ENSAIADO DE 13.20 A 14.20 M	TRECHO(m) 1.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 13.70	NIVEL D'ÁGUA(m) 5.62			
ALTURA MANOM.(m) 0.83	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.	COLUMNA D'ÁGUA 0.645 kg/cm ²	FATOR F 0.8166x10E-4				
PRESSÃO MANOM. kg/cm ²	ABSORV. A CADA 2 MIN. litro	VAZÃO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZÃO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m/kg/cm ²	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4 cm/s
0.10	3.0 2.0 2.0 2.0 2.0	1.1	0.00	0.74	1.10	1.478	1.207
1.65	8.0 8.0 8.0 8.0 8.0	4.0	0.01	2.29	4.00	1.749	1.428
3.30	68.0 69.0 67.0 70.0 68.0	34.2	0.46	3.48	34.20	9.826	8.024
1.65	46.0 44.0 45.0 44.0 45.0	22.4	0.20	2.09	22.40	10.701	8.739
0.10	26.0 25.0 25.0 24.0 24.0	12.4	0.07	0.68	12.40	18.235	14.892

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

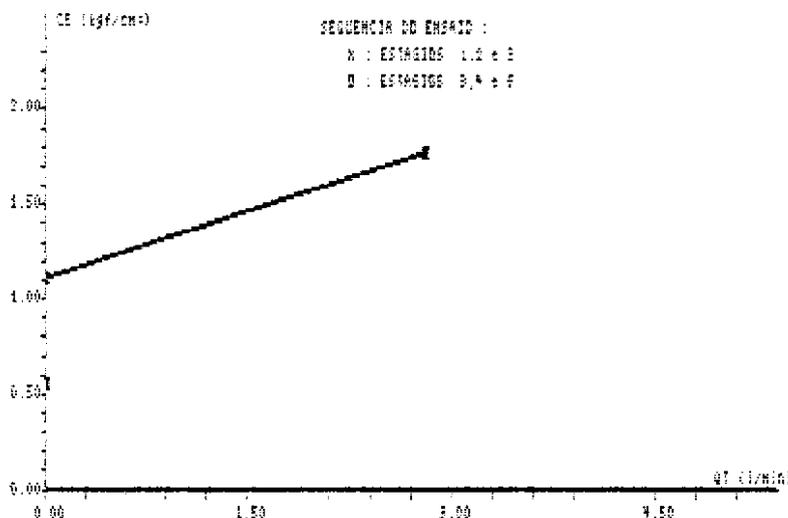
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 50 (EIXO)
FURO : SM-02

TRECHO ENSAIADO DE 5.25 A 8.25 M	TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CARALIZACAO(m) 6.75	NIVEL D'ÁGUA(m) 3.90			
ALTURA MANOM.(m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.	COLUNA D'ÁGUA 0.470 kg/cm ²		FATOR F 1.106910E-4			
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.	VAZÃO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.57	0.00	0.000	0.000
0.65	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	1.12	0.00	0.000	0.000
1.31	6.0 6.0 6.0 5.0 5.0	2.8	0.00	1.78	0.93	0.523	0.581
0.65	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	1.12	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.57	0.00	0.000	0.000

VAZÃO TOTAL X CARGA EFETIVA





T-204/96

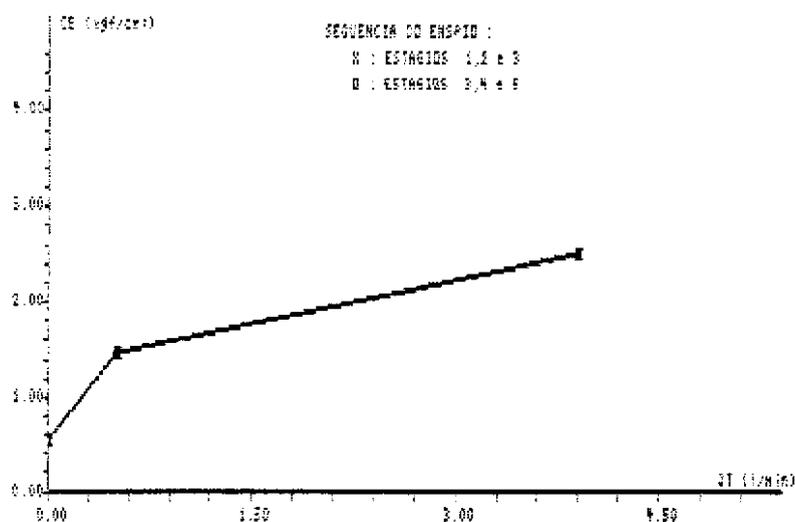
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 50 (EIXO)
FURO : SM-02

TRECHO ENSAIADO DE 8.25 A 9.25 M		TRECHO(m) 1.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZAÇÃO(m) 8.75	NÍVEL D'ÁGUA(m) 3.90						
ALTEZA MANOM.(m) 0.75		ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUNA D'ÁGUA 0.465 kg/cm ²	FATOR F 0.8166x10E-4						
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.					VAZÃO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.56	0.00	0.000	0.000
1.03	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	1.49	0.50	0.334	0.273
2.06	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	3.9	0.00	2.52	3.90	1.547	1.264
1.03	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	1.49	0.50	0.334	0.273
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.56	0.00	0.000	0.000

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

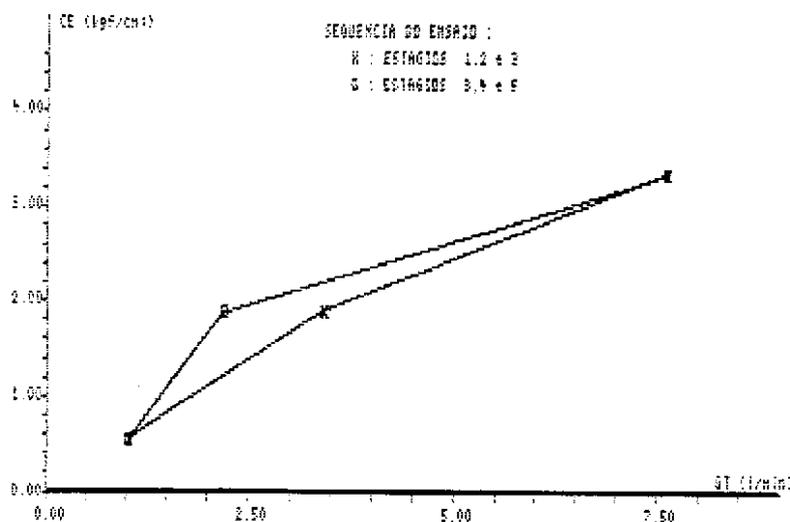
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 50 (EIXO)
FURO : SM-02

TRECHO ENSAIADO DE 11.67 A 15.30 M	TRECHO(m) 3.63	DIAM(m) 0.06	CANALIZAÇÃO(m) 13.48	NÍVEL D'ÁGUA(m) 3.90			
ALTURA MANOM.(m) 0.82	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.	COLUMA D'ÁGUA 0.472 kg/cm2		FATOR P 1.1373x10E-4			
PRESSÃO MANOM. kg/cm2	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN. litro	VAZAO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm2	CARGA EFETIVA kg/cm2	VAZAO ESPECÍFICA l/min/m	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA l/min/m/kg/cm2	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4 cm/s
0.10	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	1.0	0.00	0.57	0.28	0.482	0.558
1.45	8.0 7.0 6.0 7.0 6.0	3.4	0.01	1.92	0.94	0.489	0.566
2.91	16.0 15.0 15.0 15.0 15.0	7.6	0.03	3.36	2.09	0.624	0.722
1.45	5.0 4.0 5.0 4.0 4.0	2.2	0.00	1.52	0.61	0.316	0.365
0.10	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	1.0	0.00	0.57	0.28	0.482	0.558

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

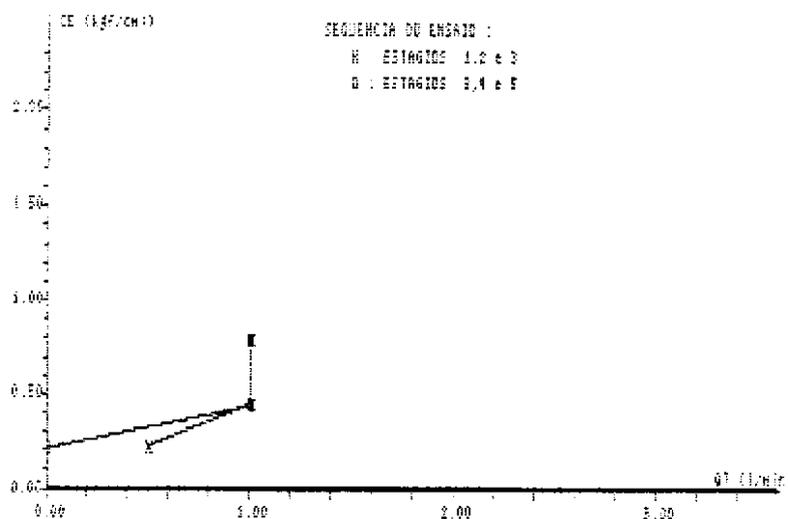
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 60+10,00 (E1X0)
FURO : SM-03

TRECHO ENSAIADO DE 2.70 A 5.70 M	TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 4.20	NIVEL D'AGUA(m) 0.30							
ALTURA MANOM.(m) 1.00	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUNA D'AGUA 0.130 kg/cm2	FATOR F 1.1669x10E-4							
PRESSAO MANOM. kg/cm2	ABSORCAO A CADA 2 MIN. litro		VAZAO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm2	CARGA EFETIVA kg/cm2	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm2	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-6 cm/s			
0.10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.23	0.17	0.725	0.802
0.33	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.46	0.33	0.725	0.802
0.67	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.80	0.33	0.417	0.461
0.33	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.46	0.33	0.725	0.802
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.23	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

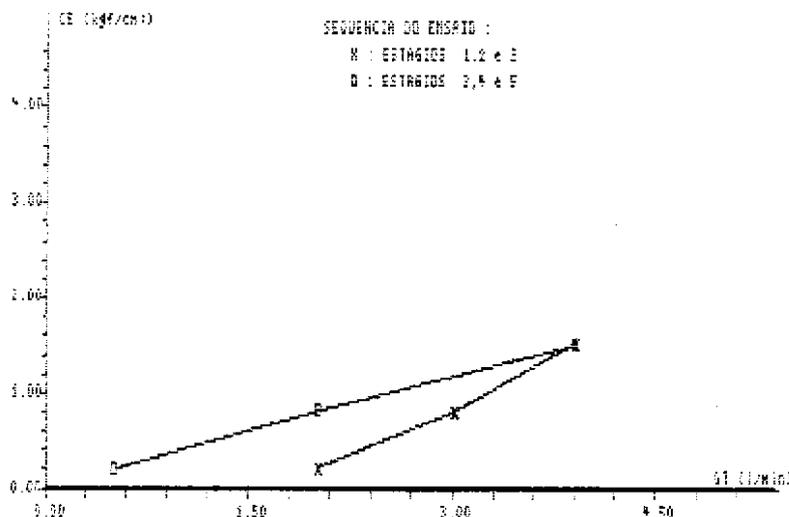
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 60+10,00 (EIXO)
FURO : SM-D3

TRECHO ENSAIADO DE 5.70 A 8.70 M		TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 7.20	NIVEL D'AGUA(m) 0.30						
ALTURA MANOM.(m) 1.00		ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUNA D'AGUA 0.130 kg/cm2		FATOR F 1.1069x10E-4					
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm2	litro					l/min	kg/cm2	kg/cm2	l/min/m	l/min/m/kg/cm2	10E-4 cm/s
0.10	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	0.00	0.23	0.67	2.913	3.224
0.71	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	3.0	0.00	0.84	1.00	1.194	1.322
1.42	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	3.9	0.00	1.55	1.30	0.841	0.931
0.71	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	0.00	0.84	0.67	0.795	0.880
0.10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.23	0.17	0.725	0.802

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

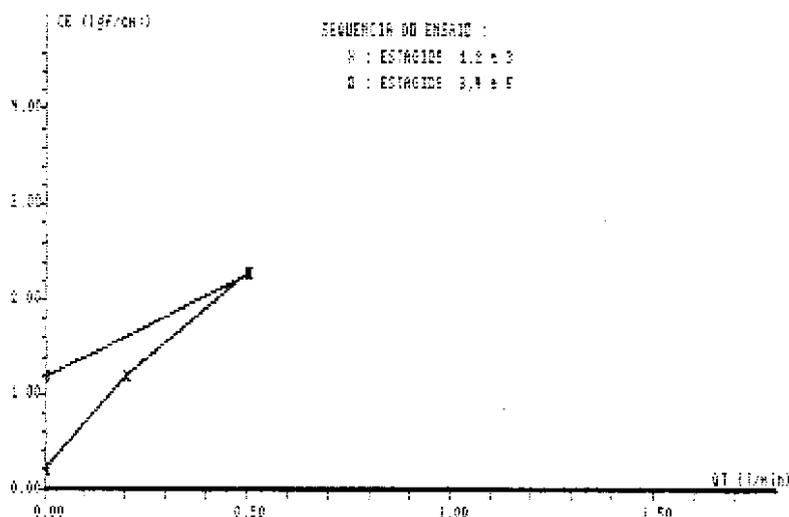
CLIENTE: SRB
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 60+10,00 (EIXO)
FURO : SM-03

TRECHO ENSAIADO DE 8.70 A 11.70 M	TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZAÇÃO(m)	NÍVEL D'ÁGUA(m)			
	3.00	0.06	10.20	0.30			
ALTURA MANOM.(m)	ENSAIO REALIZADO	COLUNA D'ÁGUA	FATOR F				
0.98	ABAIXO DO N.A.	0.128 kg/cm ²	1.1069x10E-4				
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.	VAZÃO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.23	0.00	0.000	0.000
1.08	0.0 0.0 1.0 0.0 1.0	0.2	0.00	1.21	0.07	0.055	0.061
2.17	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.5	0.00	2.30	0.17	0.073	0.080
1.08	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	1.21	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.23	0.00	0.000	0.000

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-264/96

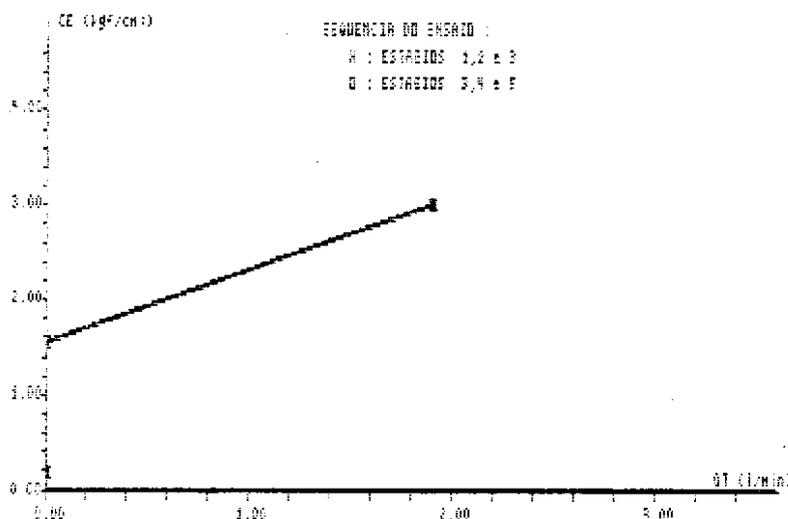
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 60+10,00 (EIXO)
FURO : SM-03

TRECHO ENSAIADO DE 11.70 A 12.70 M		TRECHO(m) 1.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZACAO(m) 12.20	NIVEL D'AGUA(m) 0.30						
ALTURA MANOM.(m) 0.92	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUNA D'AGUA 0.123 kg/cm ²		FATOR F 0.8166x10E-4						
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.22	0.00	0.000	0.000
1.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.58	0.00	0.000	0.000
2.92	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	1.9	0.00	3.04	1.90	0.625	0.510
1.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.58	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.22	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

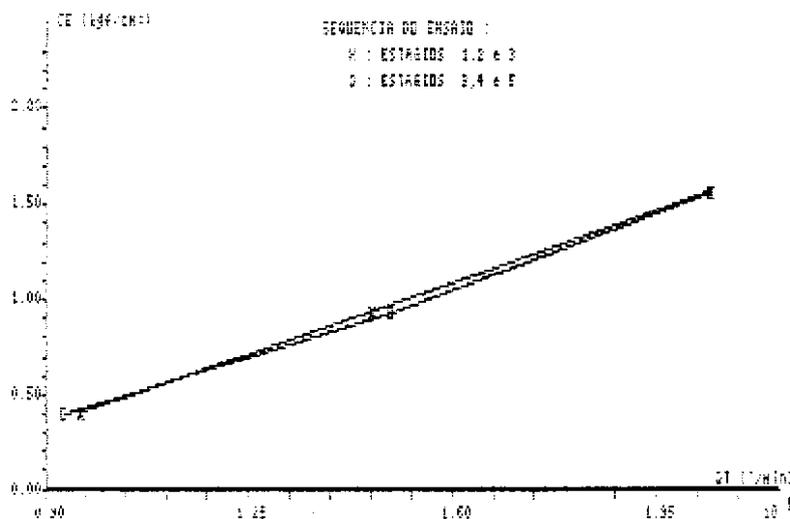
CLIENTE: SRB
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 69+10,00 (EIXO)
FURO : SW-04

TRECHO ENSAIADO DE 5.32 A 8.32 M	TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZAÇÃO(m)	NÍVEL D'ÁGUA(m)			
	3.00	0.06	6.82	2.65			
ALTURA MANOM.(m)	ENSAIO REALIZADO	COLUNA D'ÁGUA	FATOR F				
0.70	ABAIXO DO N.A.	0.335 kg/cm ²	1.1069x10E-4				
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.	VAZÃO PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE	
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s	
0.10	19.0 19.0 19.0 20.0 19.0	9.6	0.02	0.41	3.20	7.718	8.543
0.66	28.0 29.0 30.0 29.0 30.0	14.6	0.05	0.95	4.87	5.127	5.673
1.33	42.0 41.0 40.0 41.0 40.0	20.4	0.09	1.58	6.80	4.314	4.773
0.66	30.0 29.0 31.0 30.0 29.0	14.9	0.05	0.95	4.97	5.242	5.803
0.10	18.0 20.0 19.0 18.0 18.0	9.3	0.02	0.42	3.10	7.455	8.252

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

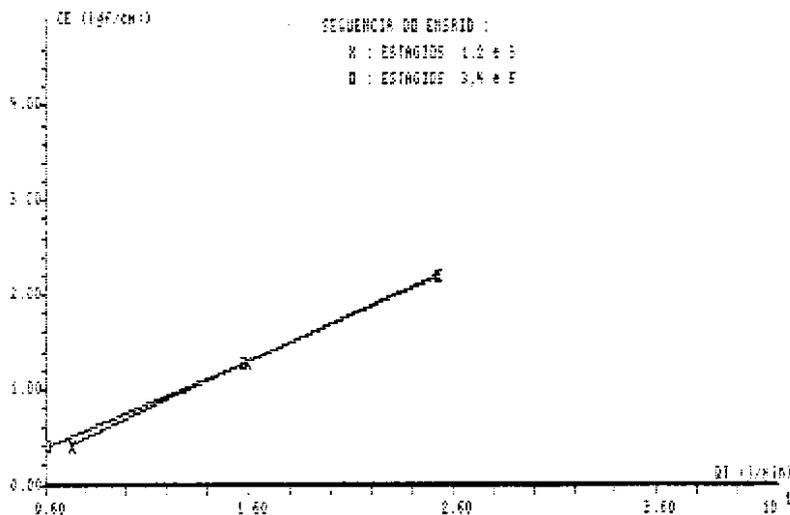
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 69+10,00 (EIXO)
FORO : SM-04

TRECHO ENSAJADO DE 8.32 A 11.32 M	TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZAÇÃO(m)	NÍVEL D'ÁGUA(m)			
	3.00	0.06	9.82	2.65			
ALTURA MANOM.(m)	ENSAIO REALIZADO	COLUNA D'ÁGUA		FATOR F			
0.74	ABAIXO DO N.A.	0.339 kg/cm ²		1.1069x10 ⁻⁴			
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.	VAZÃO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	15.0 15.0 15.0 14.0 14.0	7.3	0.02	0.42	2.43	5.770	6.387
1.04	31.0 31.0 32.0 33.0 32.0	15.9	0.08	1.30	5.30	4.067	4.502
2.08	50.0 51.0 48.0 52.0 51.0	25.2	0.19	2.23	8.40	3.764	4.166
1.04	31.0 32.0 31.0 31.0 32.0	15.7	0.07	1.30	5.23	4.051	4.439
0.10	13.0 13.0 12.0 11.0 12.0	6.1	0.01	0.43	2.03	4.766	5.275

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

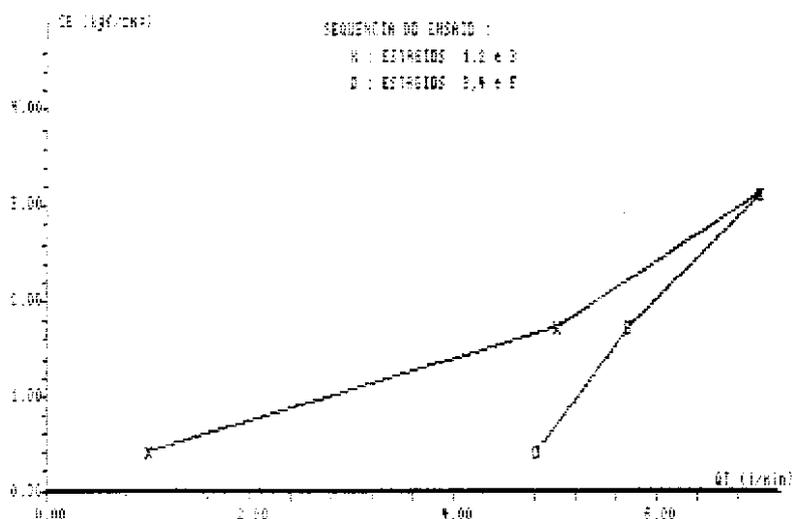
CLIENTE: SRE
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 69+10,00 [EIXO]
FORO : SM-04

TRECHO ENSAIADO DE 11.32 A 14.32 M		TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZACAO(m)	NIVEL D'ÁGUA(m)						
		3.06	0.06	12.82	1.65						
ALTURA MANOM.(m)	ENSAIO REALIZADO			COLUNA D'ÁGUA	FATOR F						
0.72	ABAIXO DO N.A.			0.537 kg/cm ²	1.1069E-4						
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.					VAZÃO PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZÃO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE	
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s	
0.10	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.44	0.33	0.764	0.845
1.41	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0	0.01	1.74	1.67	0.960	1.063
2.83	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	7.0	0.02	3.15	2.33	0.742	0.821
1.41	10.0	13.0	11.0	12.0	11.0	5.7	0.01	1.73	1.90	1.096	1.214
0.10	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	4.8	0.01	0.43	1.60	3.749	4.150

VAZÃO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

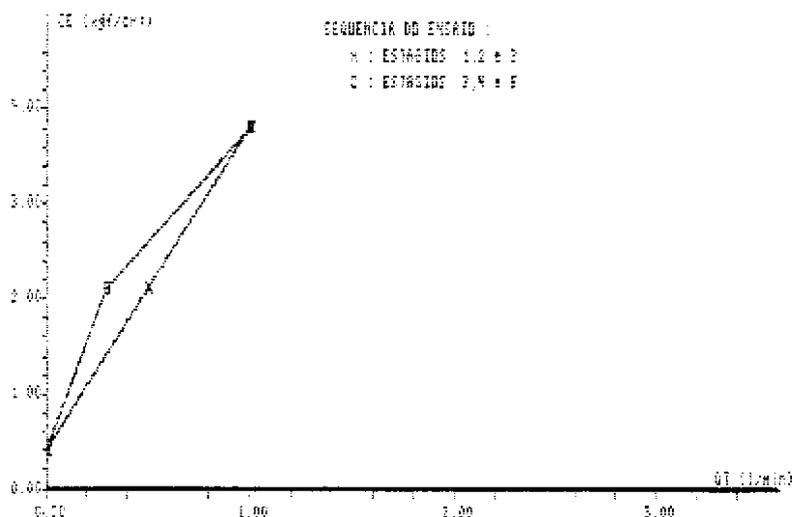
ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 69+10,00 (EIXO)
FURO : SM-04

TRECHO ENSAIADO DE 14.32 A 15.32 M	TRECHO(m) 1.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZAÇÃO(m) 14.82	NÍVEL D'ÁGUA(m) 2.65
ALTURA MANOM.(m) 0.70	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUMNA D'ÁGUA 0.335 kg/cm ²	FATOR F 0.8166x10E-4

PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4 cm/s
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.43	0.00	0.000	0.000
1.79	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	2.12	0.50	0.235	0.192
3.50	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	3.83	1.00	0.261	0.213
1.79	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.3	0.00	2.12	0.30	0.141	0.115
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.43	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





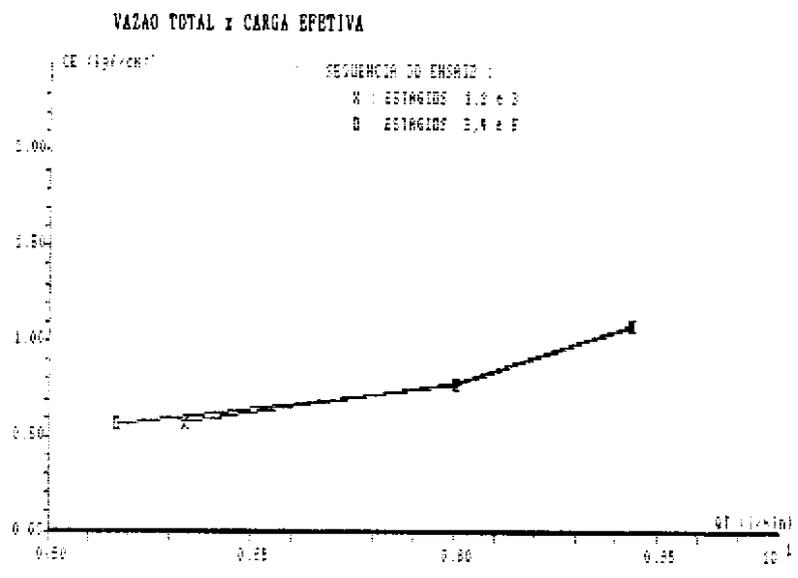
T-204/96

CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 79 (EIXO)
FURD : SM-05

TRECHO ENSAIADO DE 2.53 A 5.53 M	TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZAÇÃO(m) 4.03	NÍVEL D'ÁGUA(m) SECO	NÍVEL D'ÁGUA						
ALTURA MANOM.(m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ACIMA DO N.A.	COLUNA D'ÁGUA 0.483 kg/cm ²	FATOR F 1.1069x10 ⁻⁴								
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECÍFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10 ⁻⁴ cm/s
0.10	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	6.0	0.01	0.58	2.00	3.460	3.830
0.31	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	8.0	0.01	0.78	2.67	3.400	3.764
0.63	19.0	19.0	18.0	19.0	18.0	9.3	0.01	1.10	3.10	2.815	3.116
0.31	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	8.0	0.01	0.78	2.67	3.400	3.764
0.10	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	5.5	0.00	0.58	1.83	3.168	3.506





T-204/96

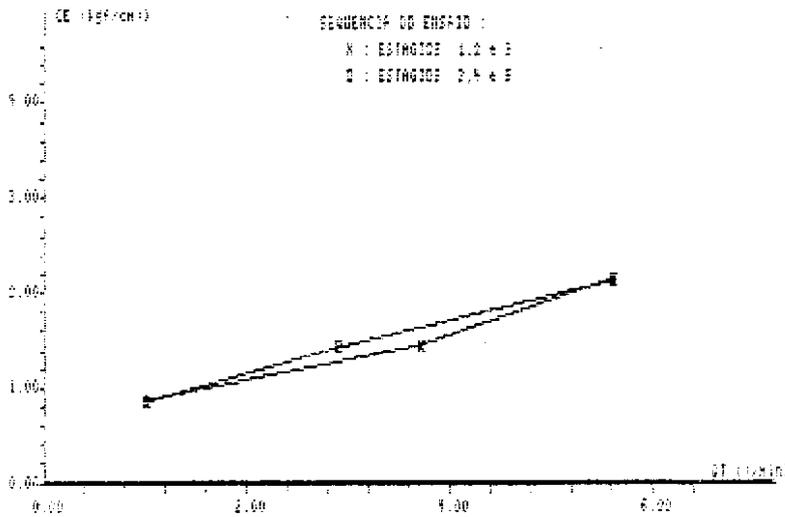
CLIENTE: S&H
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CB

ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

ESTACA : 79 (BIXO)
FURD : SM-03

TRECHO ENSAIADO DE 5.53 A 8.53 M		TRECHO(m) 3.00	DIAM(m) 0.06	CANALIZAÇÃO(m) 7.03	NÍVEL D'ÁGUA(m) SECO	NÍVEL D'ÁGUA					
ALTURA MANOM.(m) 0.82		ENSAIO REALIZADO ACIMA DO N.A.		COLUNA D'ÁGUA 0.785 kg/cm ²	FATOR F 1.1069x10 ⁻⁴						
PRESSÃO MANOM.	ABSORÇÃO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'ÁGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10 ⁻⁴ cm/s
0.10	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.88	0.33	0.377	0.417
0.69	8.0	7.0	7.0	8.0	7.0	3.7	0.00	1.47	1.23	0.838	0.928
1.38	11.0	11.0	11.0	12.0	11.0	5.6	0.01	2.16	1.87	0.863	0.958
0.69	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	2.9	0.00	1.47	0.97	0.656	0.727
0.10	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.88	0.33	0.377	0.417

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

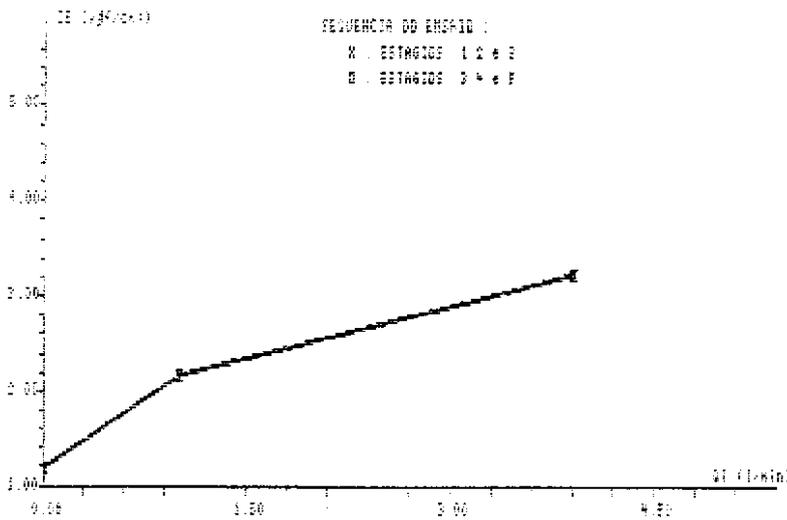
CLIENTE: SHH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 79 (EIXO)
FURO : SM-05

TRECHO ENSAIADO DE 8.53 A 11.53 M		TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZACAO(m)	NIVEL D'AGUA(m) SECO	NIVEL D'AGUA					
ALTURA MANOM.(m)		ENSAIO REALIZADO ACIMA DO N.A.		COLUNA D'AGUA	FATOR F						
1.12				1.115 kg/cm ²	1.1069x10 ⁻⁴						
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/m ² /m/kg/cm ²	10 ⁻⁴ cm/s
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.21	0.00	0.000	0.000
1.06	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	2.17	0.33	0.153	0.170
2.13	8.0	8.0	7.0	8.0	8.0	3.9	0.01	3.24	1.30	0.401	0.444
1.06	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	2.17	0.33	0.153	0.170
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.21	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





T-204/96

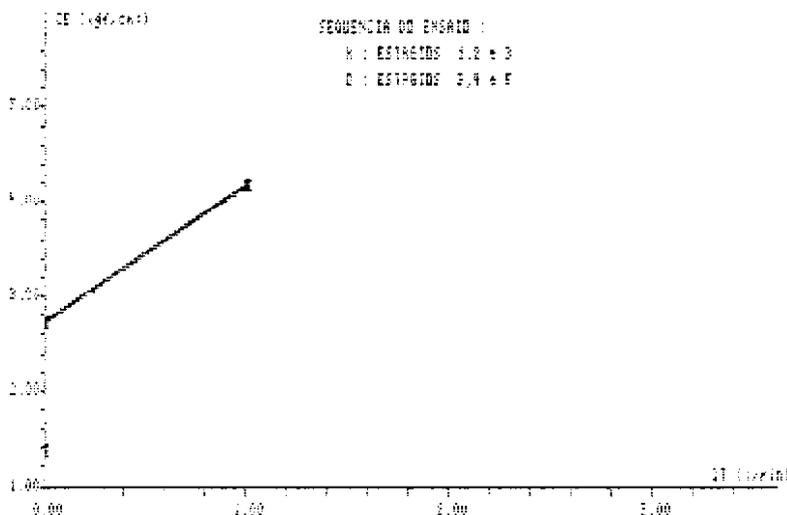
CLIENTE: SRH
OBRA: BARRAGEM SÍTIOS NOVOS - CAUCAIA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 79 (EIXO)
FURO : SM-05

TRECHO ENSAIADO DE 11.53 A 12.53 M		TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZACAO(m)	NIVEL D'AGUA(m) SECO	NIVEL D'AGU					
ALTURA MANOM.(m) 1.13		ENSAIO REALIZADO ACIMA DO N.A.		CARGA D'AGUA 1.316 kg/cm2		FATOR F 0.8166x10E-4					
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 3 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA REPETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABILIDADE
kg/cm2	litro					l/min	kg/cm2	kg/cm2	l/min/m	l/min/m/kg/cm2	10E-4 cm/s
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.42	0.00	0.000	0.000
1.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	2.76	0.00	0.000	0.000
2.88	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	4.20	1.00	0.238	0.195
1.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	2.76	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	1.42	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA REPETIVA





Geonorte

ANEXO B - DESENHOS

GEONORTE - Engenharia de Solos e Fundações Ltda

Rua Jorge Severiano, 900 - Vila União - Fone 272 4777 - Fax 272 7799 - CEP 60 420-180 - Fortaleza - Ceará

C G C 07 542 392/0001-60 - C G F 06 013 384-8

000111



1. ESTUDOS GEOLÓGICOS



2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAgens



3. ESTUDOS GEOTÉCNICOS - OCORRÊNCIAS