

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS SOHIDRA

AÇUDE CANAFÍSTULA

MUNICÍPIO DE IRACEMA CEARÁ

VOLUME II INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA

CS, 4, 05/03



ESTADO DO CEARÁ
SOHIDRA — SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

AÇUDE CANAFÍSTULA
MUNICÍPIO DE IRACEMA — CEARÁ
INVESTIGAÇÃO GEOTECNICA

0127/02





ESTADO DO CEARÁ

SOHIDRA — SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS

APRESENTAÇÃO



ESTADO DO CEARÁ

SOHIDRA — SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS

O Projeto Executivo do Açude Canafístula, localizado no Município de Iracema - Ceará, barrando o riacho da Foice é composto dos seguintes volumes.

Volume I - Relatório Geral

Volume II - Investigação Geotécnica

Volume III - Plantas

Este é o Relatório de Investigação Geotécnica com posto de um texto e dois desenhos.



Geonorte

T-180/91

Fortaleza, 24 de junho de 1.991.

à
Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA
Rua Antonio Augusto, 555
Nesta

Assunto: Investigação Geotécnica
para a Barragem Canafístula,
em Iracema, Ceará.

Prezados Senhores,

1. INTRODUÇÃO

Estamos apresentando os resultados da Investigação Geotécnica executada para a Barragem Canafístula, em Iracema, Ceará.

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços realizados consistiram na execução de sondagens a percussão, sondagens mistas, sondagens a pá e picareta e ensaios de perda d'água sob pressão, nos eixos da barragem e sangradouro, e pesquisa de ocorrências de materiais para construção, com coletas de amostras da jazida, pedreira e areal, com a realização de ensaios geotécnicos de laboratório sobre estas amostras.

2.1 Sondagens a Percussão

Na execução das sondagens foram usados dois
2.
processos para avanço do furo. Inicialmente foi usado o trado
concha de 4", ao encontrar-se nível d'água ou material impenetrá-





vel a esta ferramenta o furo foi revestido e prosseguido por lavagem,

Para extração das amostras foi utilizado o amostrador padrão de 2" e 1 3/8" de diâmetros externo e interno, respectivamente, o qual era cravado no terreno por meio de golpes de um martelo de 65 kg, com altura de queda de 75 cm.

Durante a cravação do amostrador foram registrados os números de golpes necessários para fazer o amostrador penetrar cada 15 cm no terreno, até uma penetração total de 45 cm. A soma dos golpes das duas últimas parcelas de 15 cm, ou seja dos 30 cm finais de cravação, é apresentada sob forma de tabela e gráfico nos perfis de sondagens. Este número de golpes é denominado de "Standard Penetration Test (SPT)".

2.2 Sondagem Rotativa

Na execução das sondagens mistas, a perfuração foi iniciada por processo a percussão e prosseguida por processo rotativo. Nos locais onde encontrou-se dificuldades para a execução de sondagem a percussão, o furo foi iniciado a pá e picareta.

Nos trechos de sondagem rotativa, foi utilizada uma Macha-920 da Maquesonda, de avanço manual. A perfuração foi sempre iniciada com coroa BX (diâmetro externo 59,50 mm) acoplada a um barrilete duplo. Para cada operação do barrilete foram registrados a percentagem de recuperação e o número de peças, dados que estão indicados nos perfis de sondagem.

Em alguns locais o furo teve que ser iniciado a pá a picareta devido a presença de material impenetrável à percussão desde a superfície do terreno.

2.3 Ensaios de Perda d'Água

Nos trechos perfurados em rocha foram realizados ensaios de perda d'água sob pressão "LUGEON". Os ensaios foram realizados de acordo com os procedimentos recomendados pela ABGE (Boletim 02-1975).





Os ensaios foram realizados em cinco estágios de pressões, que são abaixo mostrados:

Primeiro estágio: 0,10 kg/cm²

Segundo estágio : Pressão Intermediária = $\frac{P_{\text{máx}}}{2}$

Terceiro estágio: Pressão Máxima

Quarto estágio : Igual ao segundo estágio

Quinto estágio : 0,10 kg/cm²

A pressão máxima foi calculada a partir da profundidade do obturador do trecho ensaiado pela seguinte expressão:

$$P_{\text{máx}} = 0,25 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2 \times \text{m}} \times \text{profundidade do obturador em metros}$$

Os furos ensaiados foram SH-05, SH-06, SH-07, SH-08 e SH-10.

2.4 Estudo de Materiais

O estudo de ocorrências de materiais para construção foi iniciado por um simples reconhecimento de toda a área em volta do barramento, de modo a localizar possíveis jazidas, examinando a qualidade e estimando os volumes de materiais disponíveis.

Foi identificada e estudada uma jazida de solo, através de sondagens a pá e picareta executadas nos vértices de uma malha quadrada de 100 metros.

Os valores da espessura média do material utilizável, bem como dados de área, volume e distância média estão resumidos no quadro a seguir:

CARACTERÍSTICA	JAZIDA 1
Espessura média (m)	1,10
Área (m ²)	190.000
Volume (m ³)	209.000
Distância média (m)	1.000





Dos furos executados na Jazida 1 foram coletadas amostras e realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria - NBR-7101 (ABNT).
- Limite de Consistência - NBR-6459 (ABNT).
- Massa Específica dos Grãos do Solo - NBR-6508 (ABNT).
- Compactação Proctor Normal - ME-47-64 (DNER).

Após a realização desses ensaios foram escolhidas duas amostras (F-01 e F-23) para serem submetidas a ensaios de Permeabilidade com Carga Variável

Os resultados dos ensaios de caracterização (limites de consistência e peneiramento) permitem classificar o solo da jazida 1, no tipo SC do Sistema Unificado de Classificação dos Solos ("Unified Soil Classification - USC").

O enquadramento dos solos na "Classificação Unificada" possibilita estimar suas características no que se concerne à sua utilização na construção de barragens de terra. Segundo Sherard (Sherard, J. L. e outros - "EARTH AND EARTH ROCK DAMS" - JOHN WILEY AND SONS, INC. 1963) os solos do tipo SC apresentam as seguintes características:

SC

- Impermeável
- Alta resistência à erosão
- Alta a média resistência ao cisalhamento
- Boa a razoável trabalhabilidade.

As propriedades acima citadas são esperáveis para obras em que seja feito controle de umidade e densidade durante a construção. Para orientação deste controle são apresentados a seguir os valores médios da massa específica seca máxima (γ_{sm}) e da umidade ótima (h_{ot}), obtidos nos ensaios de compactação.





VALORES DE COMPACTAÇÃO		JAZIDA 1
γ_{sm} (g/cm ³)	:	1,75
h_{ot} (%)	:	11,10

Foram localizados um areal e duas pedreiras para utilização na execução dos filtros, agregados de concreto e enrocamento.

Os valores de espessura média, área, volume e distância média estão resumidos no quadro a seguir:

CARACTERÍSTICA	AREAL 1	PEDREIRA 1	PEDREIRA 2
Espessura média (m)	1,00	1,50	2,00
Área (m ²)	400	30.000	30.000
Volume (m ³)	400	45.000	60.000
Distância média (m)	13.500	9.700	750

Os dados apresentados para o Areal 1 foram obtidos através de informações de moradores locais, visto que na época em que foi realizado este estudo no local, o rio se encontrava com água corrente.

Sobre as amostras do Areal 1 foram realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria - NBR-7217 (ABNT).
- Permeabilidade com Carga Constante (Prática Usual).
- Massa Específica no Estado Solto - NBR-7251 (ABNT).





Sobre as amostras coletadas nas pedreiras foram realizados ensaios de abrasão Los Angeles - NBR-6465 (ABNT).

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados dos serviços são apresentados nos seguintes anexos:

- Anexo A: Perfis Individuais das Sondagens
(Desenhos N^{os} 01 a 10)
- Anexo B: Ensaio de Perda d'Água "LUGEON"
(Tabelas N^{os} 01 a 10)
- Anexo C: Materiais Terrosos
 - * Quadros Resumos dos Ensaio de Caracterização e Compactação
(Tabelas N^{os} 11 e 12)
 - * Curvas Granulométricas
(Desenhos N^{os} 11 a 41)
 - * Sedimentação
(Tabelas N^{os} 13 a 43)
 - * Massa Específica dos Grãos
(Tabela N^o 44)
 - * Permeabilidade com Carga Variável
(Tabela N^o 44)
- Anexo D: Materiais para Filtro, Agregados de Concreto e Enrocamento
 - * Granulometria
(Tabela N^o 45)
 - * Massa Específica no Estado Solto
(Tabela N^o 46)
 - * Permeabilidade com Carga Constante
(Tabela N^o 46)





Geonorte

7.

* Abrasão Los Angeles
(Tabelas Nºs 47 e 48).

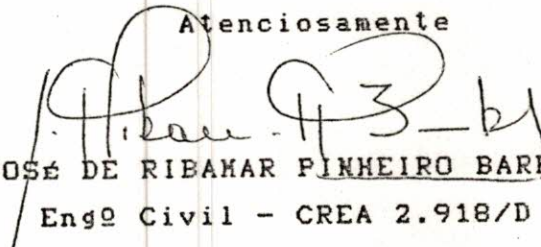
- Anexo E: Plantas

* Localização das Sondagens e Perfil Geológico
(Desenho Nº 11)

* Localizações das Ocorrências de Materiais
(Desenho Nº 12)

4. Sem mais, subscrevemo-nos,

Atenciosamente


JOSÉ DE RIBAMAR PINHEIRO BARBOSA
Engº Civil - CREA 2.918/D

GEONORTE - Engenharia de Solos e Fundações Ltda.
Rua Jorge Severiano, 900 - V. União - Fones: 227.8711 e 227.8910
CGC 07.542.392/0001-60 - CGF 06.013.384-8 - Telex 852247
CEP 60.420 - Fortaleza-Ceará
hcc./fsn.



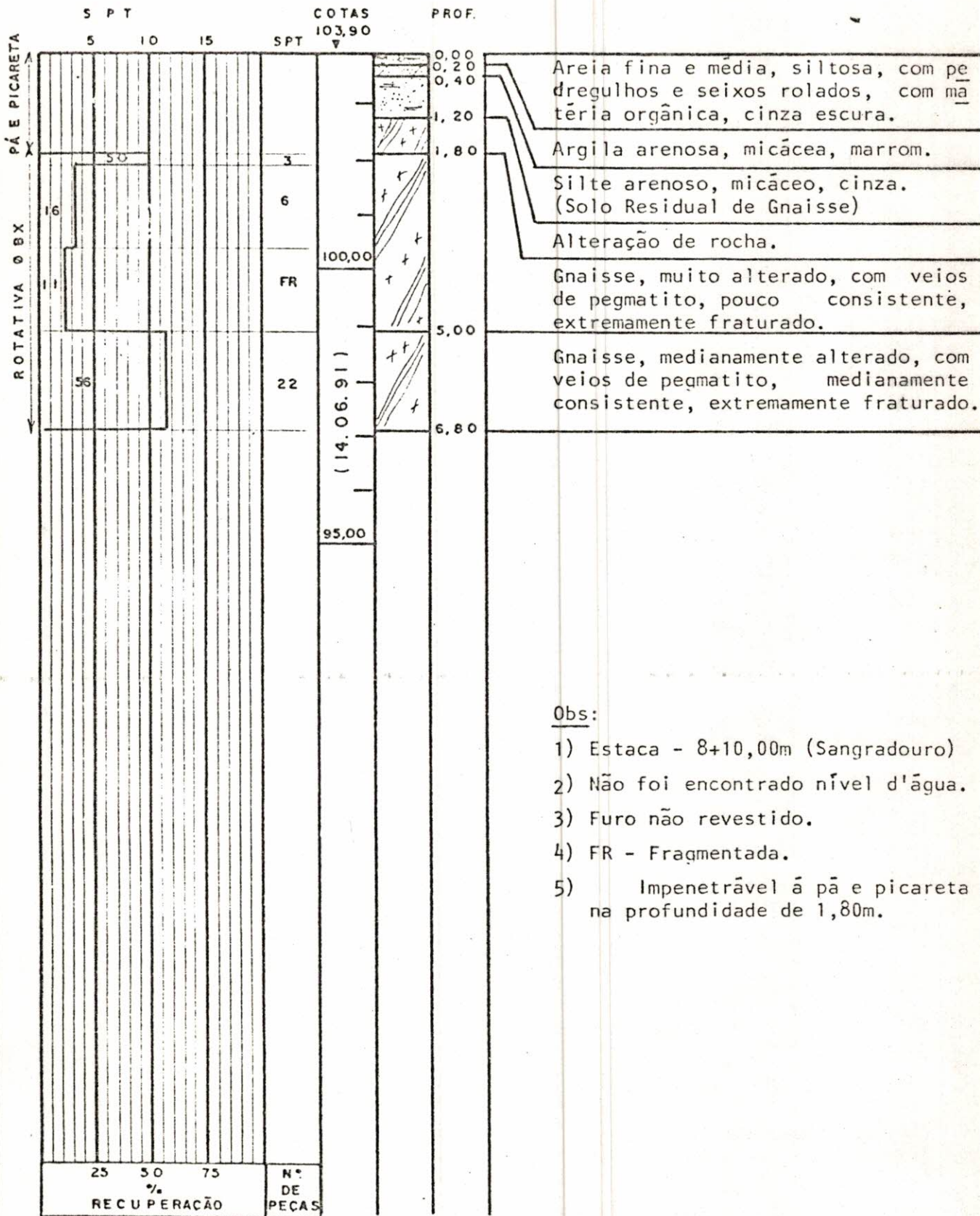
Geonorte

- Anexo A: Perfis Individuais das Sondagens
(Desenhos N^{os} 01 a 10)



SONDAGEM SM-1 Ø 2 1/2"

A MOSTRADOR - Ø e = 2" Ø i = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



Obs:

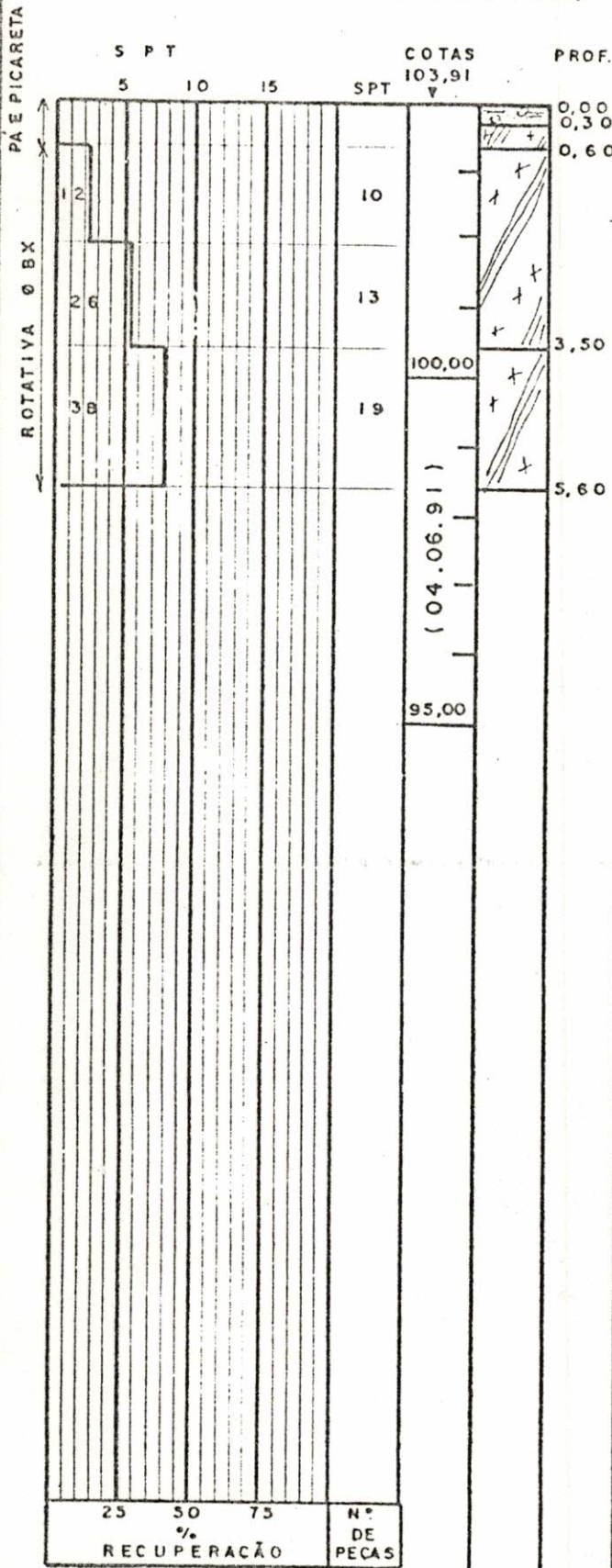
- 1) Estaca - 8+10,00m (Sangradouro)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) Furo não revestido.
- 4) FR - Fragmentada.
- 5) Impenetrável à pá e picareta na profundidade de 1,80m.

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS			
DATA. 21/06/91	DES. <i>[assinatura]</i>	VISTO. <i>[assinatura]</i>	Geonorte
ESC. 1:100	APROV. <i>[assinatura]</i>		
SONDAGEM - SM-1			T-180/91

SONDAGEM SM-2 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Ø e = 2" Ø i = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



Areia fina e média, siltosa, com pedregulhos, com matéria orgânica, cinza escura.

Alteração de rocha.

Gnaiss, muito alterado, pouco consistente, extremamente fraturado.

Gnaiss, medianamente alterado, medianamente consistente, extremamente fraturado.

Obs:

- 1) Estaca - 5+10,00m (Sangradouro)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) Furo revestido a partir de 0,60m até 1,20m de profundidade.
- 4) Impenetrável à pá e picareta na profundidade de 0,60m.

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA 21/06/91

DES. VISTO

VISTO

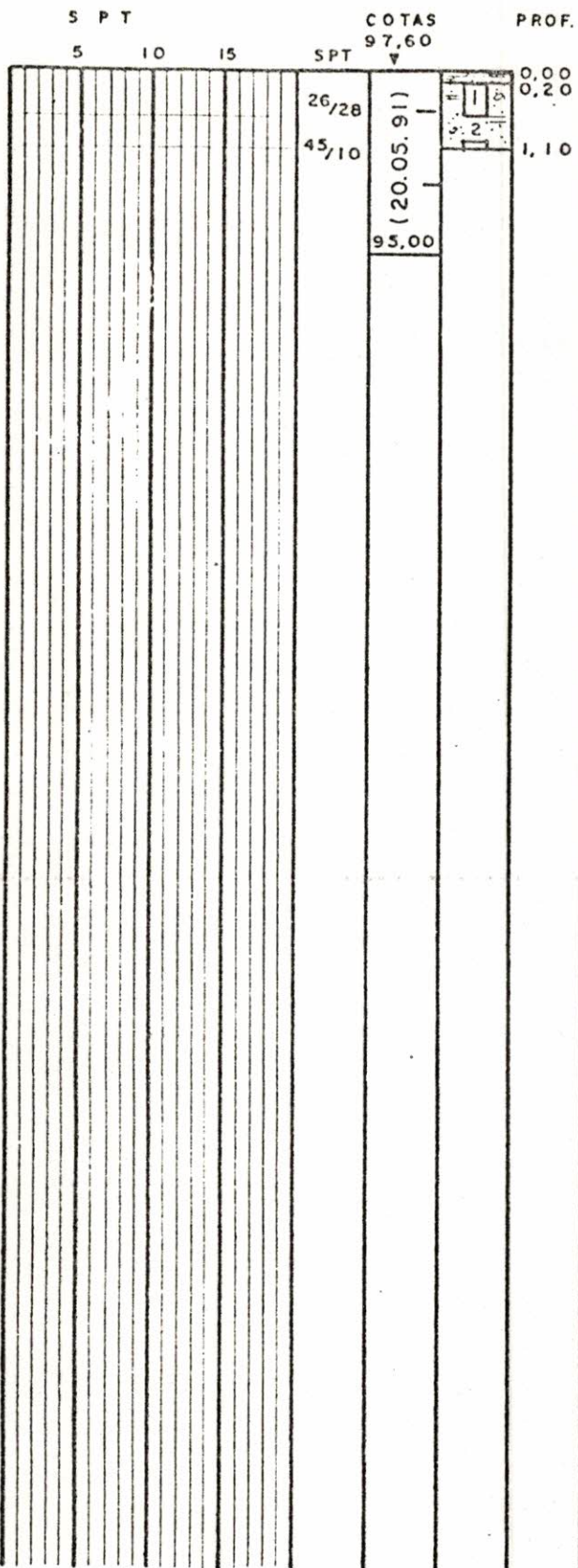
ESC. 1:100

APROV.

Geonorte

SONDAGEM SP-3 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



Areia fina e média, pouco siltosa, micácea, com pedregulhos, cinza escura.

Silte arenoso, micáceo, muito compacto, cinza e amarelo, variegado. (Solo Residual de Gnaiss)

Obs:

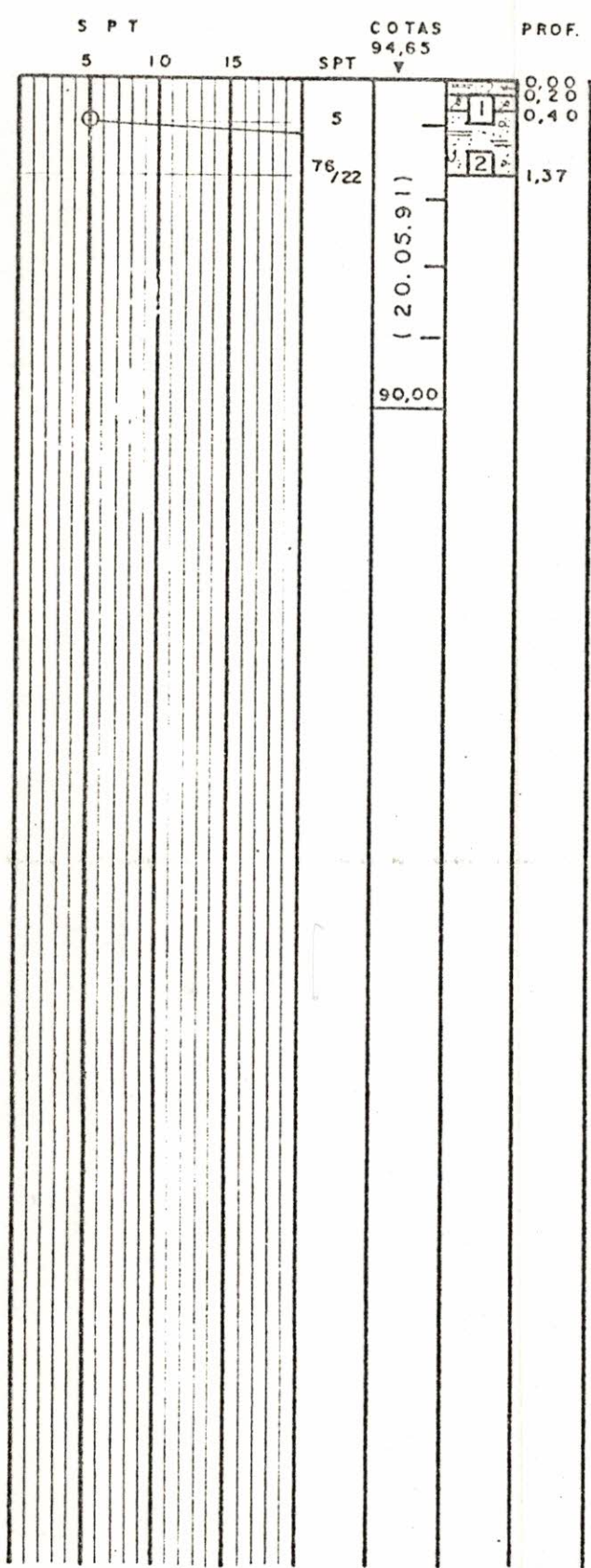
- 1) Estaca - 1 (Eixo)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) Furo não revestido.

SPT - " STANDARD PENETRATION TEST "

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS			
DATA 21/06/91	DES. <input checked="" type="checkbox"/>	VISTO <input checked="" type="checkbox"/>	Geonorte
ESC. 1:100	APROV. <input checked="" type="checkbox"/>		
SONDAGEM - SP-3			T-180/91

SONDAGEM SP-4 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



Areia fina e média, siltosa, com pedregulhos, cinza escura.

Argila arenosa, micácea, com pedregulhos, mole, cinza e vermelha, variegada.

Silte arenoso, micáceo, muito compacto, cinza e amarelo, variegado. (Solo Residual de Gnaisse)

Obs:

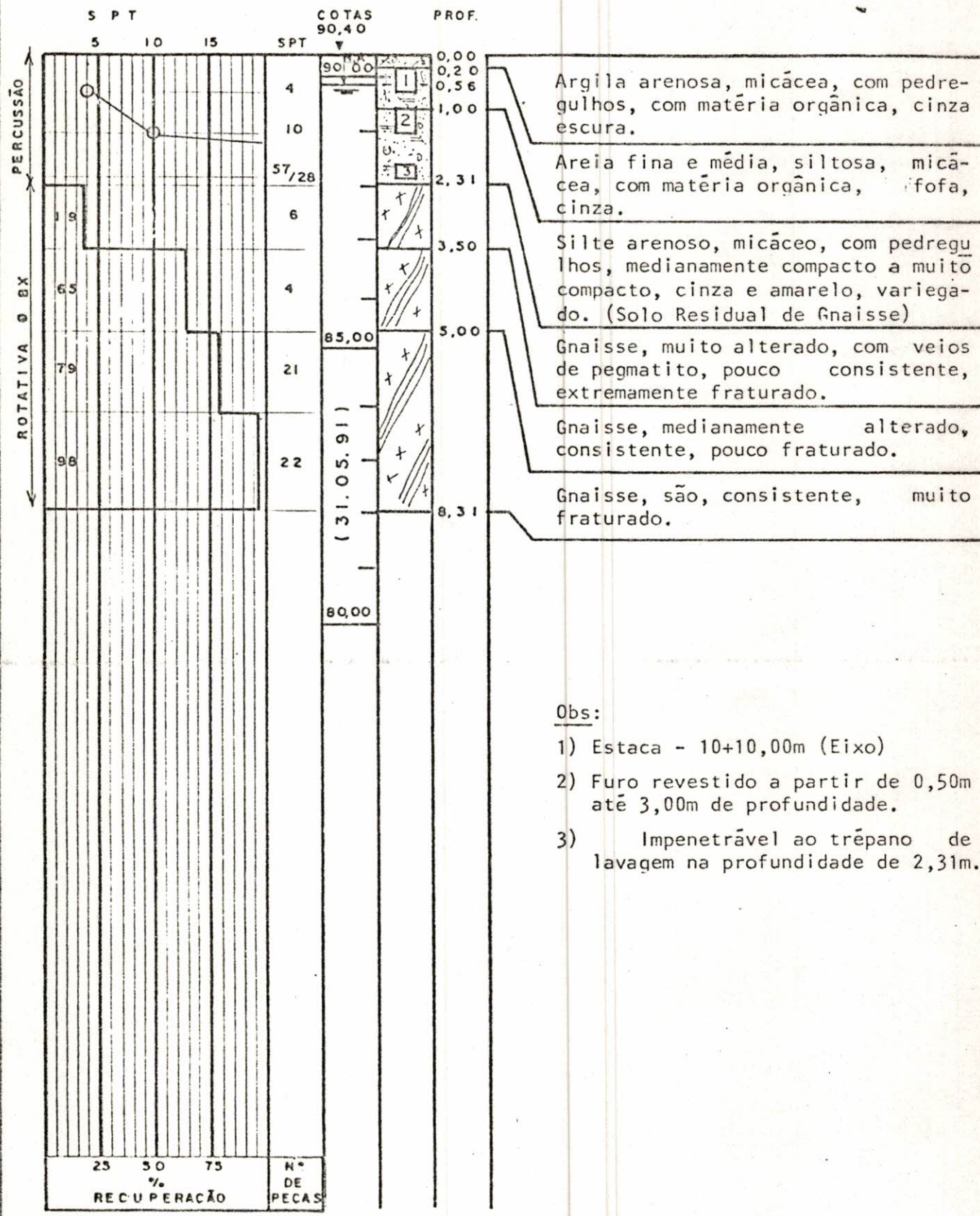
- 1) Estaca - 5+10,00m (Eixo)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) Furo não revestido.

SPT - " STANDARD PENETRATION TEST "

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS			
DATA. 21/06/91.	DES. <input checked="" type="checkbox"/>	VISTO. <input checked="" type="checkbox"/>	Geonorte
ESC. 1:100	APROV. <input checked="" type="checkbox"/>		

SONDAGEM SM-5 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

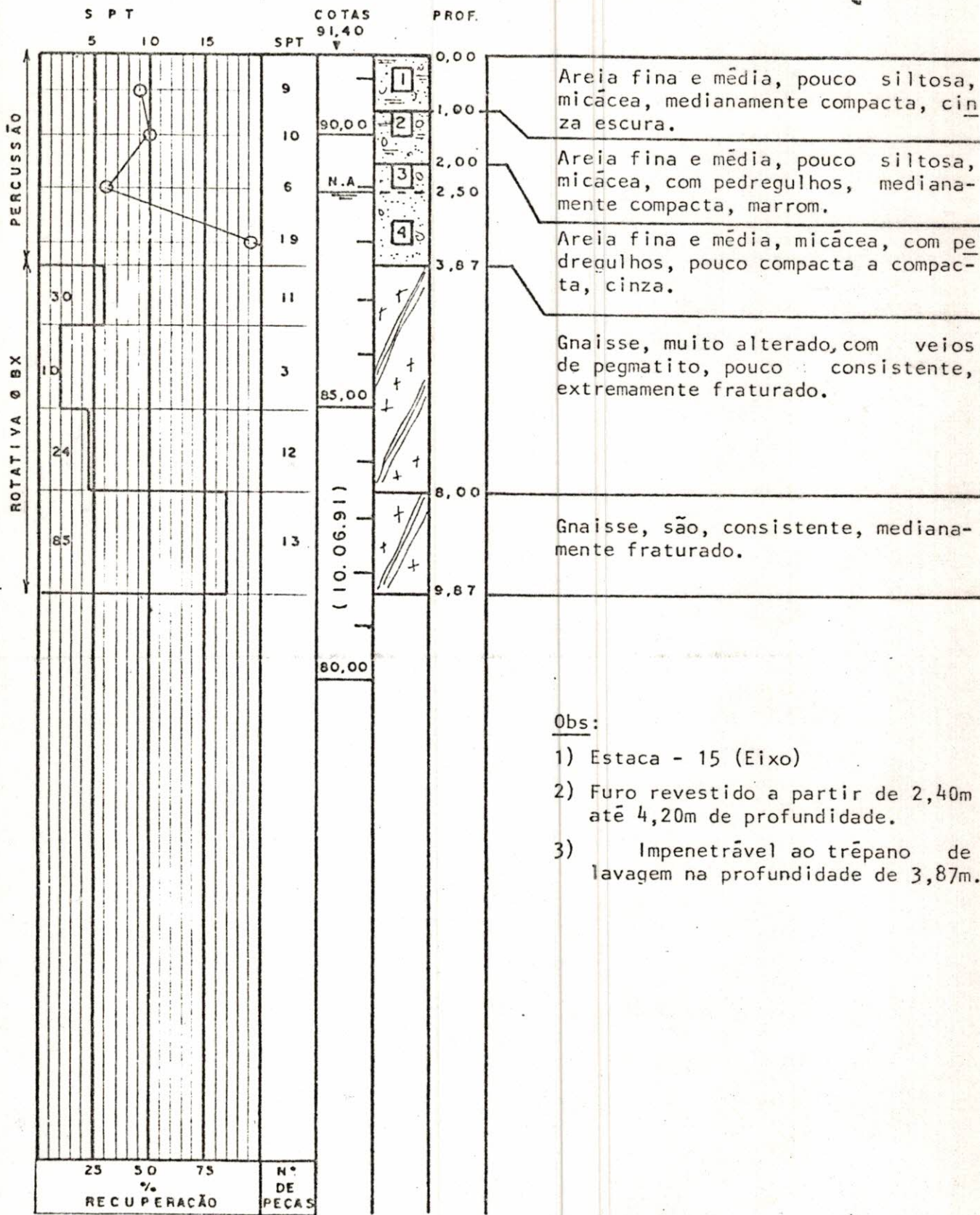
Obs:

- 1) Estaca - 10+10,00m (Eixo)
- 2) Furo revestido a partir de 0,50m até 3,00m de profundidade.
- 3) Impenetrável ao trépano de lavagem na profundidade de 2,31m.

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS			
DATA 21/06/91	DES. <i>[assinatura]</i>	VISTO <i>[assinatura]</i>	
ESC. 1:100	APROV. <i>[assinatura]</i>		Geonorte

SONDAGEM SM-6 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



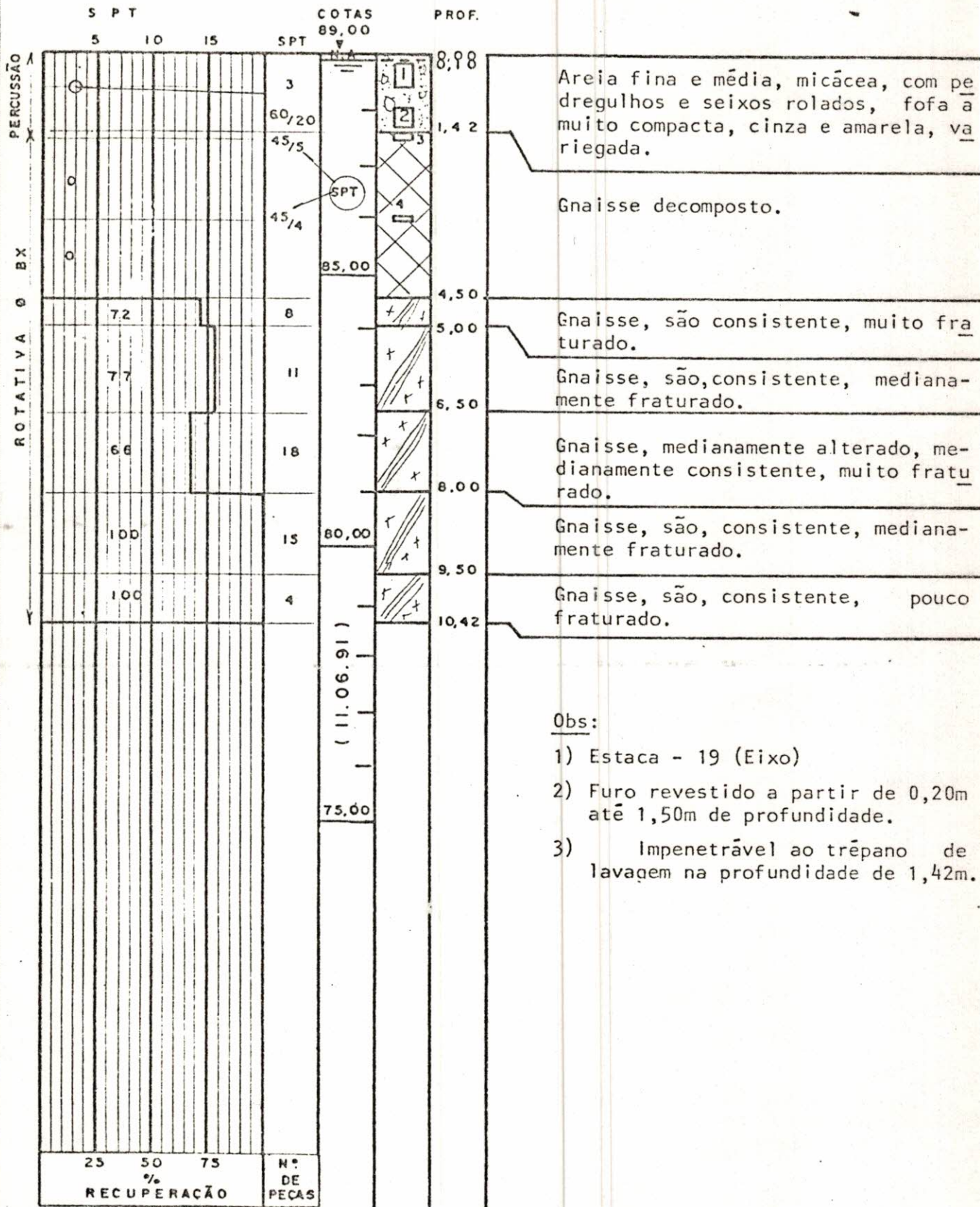
- Obs:
- 1) Estaca - 15 (Eixo)
 - 2) Furo revestido a partir de 2,40m até 4,20m de profundidade.
 - 3) Impenetrável ao trépano de lavagem na profundidade de 3,87m.

SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS			
DATA: 21/06/91	DES: [assinatura]	VISTO: [assinatura]	
ESC. 1:100	APROV. [assinatura]		Geonorte

SONDAGEM SM-7 Ø 2 1/2"

A MOSTRADOR - Ø e = 2" Ø i = 1 3/8"
 MARTELO - 65kg QUEDA - 75cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

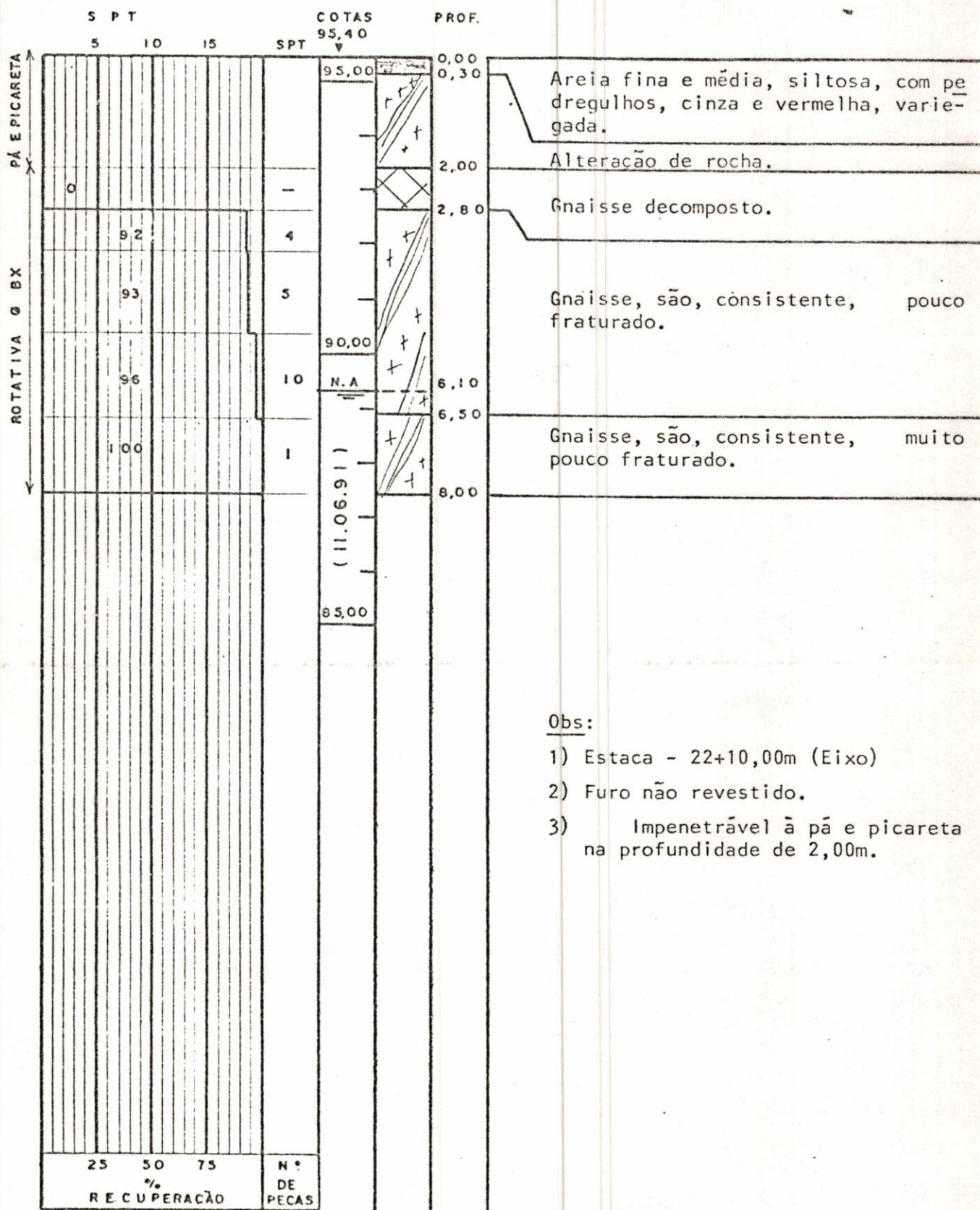
Obs:

- 1) Estaca - 19 (Eixo)
- 2) Furo revestido a partir de 0,20m até 1,50m de profundidade.
- 3) Impenetrável ao trépano de lavagem na profundidade de 1,42m.

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS			
DATA. 21/06/91	DES. <i>[assinatura]</i>	VISTO <i>[assinatura]</i>	Geonorte
ESC. 1:100	APROV. <i>[assinatura]</i>		
SONDAGEM - SM-7			T-180/91

SONDAGEM SM-8 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 6,5kg QUEDA - 75cm



SPT - " STANDARD PENETRATION TEST "

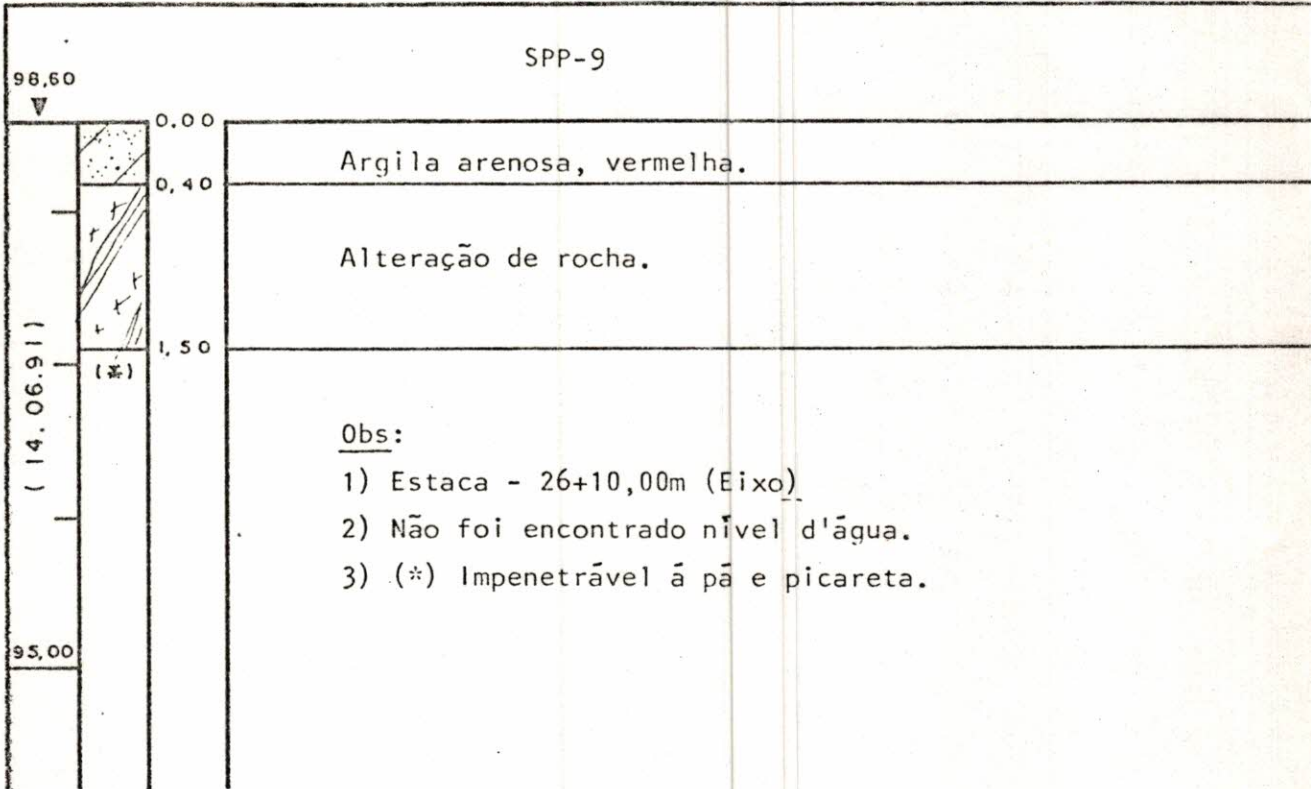
Obs:

- 1) Estaca - 22+10,00m (Eixo)
- 2) Furo não revestido.
- 3) Impenetrável à pá e picareta na profundidade de 2,00m.

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS			
DATA. 21/06/91	DES.	VISTO.	
ESC. 1:100	APROV.	Geonorte	

SONDAGEM A PÁ E PICARETA

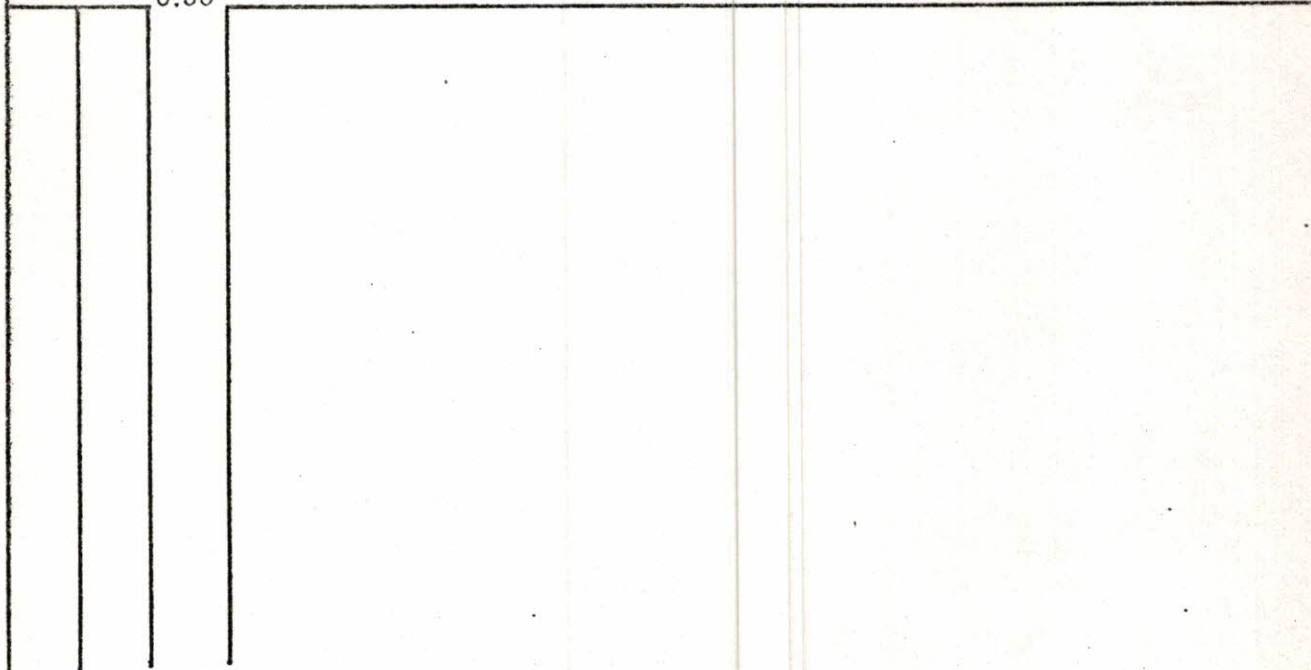
COTAS PROF.



Obs:

- 1) Estaca - 26+10,00m (Eixo)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) (*) Impenetrável à pá e picareta.

▼ 0,00

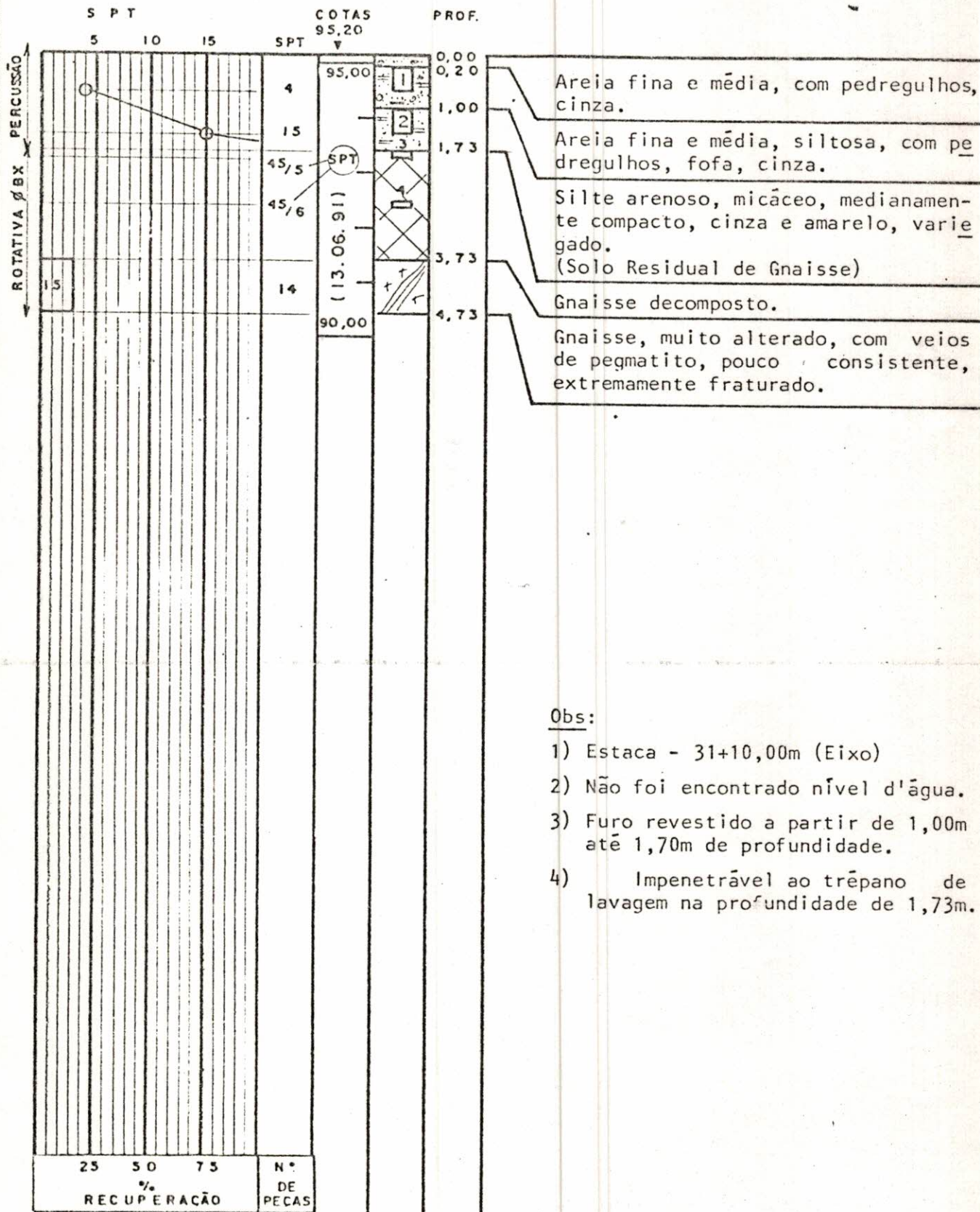


SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS

DATA. 21/06/91	DES. <i>[Signature]</i>	VISTO <i>[Signature]</i>	Geonorte
ESC. 1:50	APROV. <i>[Signature]</i>		

SONDAGEM SM-10 Ø 2 1/2"

AMOSTRADOR - Øe = 2" Øi = 1 3/8"
 MARTELO - 6.5kg QUEDA - 75cm



SPT - "STANDARD PENETRATION TEST"

Obs:

- 1) Estaca - 31+10,00m (Eixo)
- 2) Não foi encontrado nível d'água.
- 3) Furo revestido a partir de 1,00m até 1,70m de profundidade.
- 4) Impenetrável ao trépano de lavagem na profundidade de 1,73m.

SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS/HIDRAÚLICAS

DATA. 21/06/91

DES. [assinatura]

VISTO [assinatura]

ESC. 1:100

APROV. [assinatura]

Geonorte



Geonorte

- Anexo B: Ensaios de Perda d'Água "LUGEON"
(Tabelas N^{OS} 01 a 10)





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

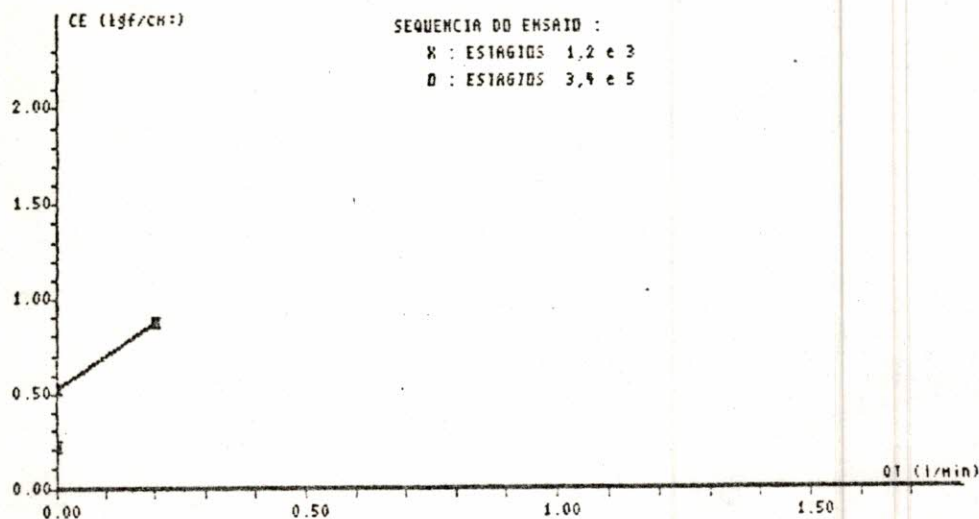
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 10+10.00 (EIXO)
FURO : SM-05

TABELA - 01

TRECHO ENSAIADO DE 3.00 A 5.00 M		TRECHO (m) 2.00	DIAM (m) 0.06	CANALIZACAO (m) 4.00	NIVEL D'AGUA (m) 0.56						
ALTURA N'AVEN. (m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.			COLUMA D'AGUA 0.136 kg/cm ²	FATOR F 0.9998x10E-4						
PRESSAO N'AVEN. kg/cm ²	ABSORCAO A CADA 2 MIN. litro					VAZAO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm ²	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.24	0.00	0.000	0.000
0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.54	0.00	0.000	0.000
0.75	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.2	0.00	0.89	0.10	0.113	0.113
0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.54	0.00	0.000	0.000
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.24	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACENA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 10+10.00 (EIXO)

FURO : SM-05

TABELA - 02

TRECHO ENSAIADO DE 5.00 A 8.31 M		TRECHO (m) 3.31	DIAM (m) 0.05	CANALIZACAO (m) 6.65	NIVEL D'AGUA (m) 0.56					
ALTURA NIVEL (m) 0.80		ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUMNA D'AGUA 0.136 kg/cm ²		FATOR F 1.1329x10E-4				
PRESSAO NOMIN.	ABSORCACAO 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 c
0.10	V.T.	V.T.	V.T.	V.T.	V.T.	-	-	-	-	-

Obs.: VAZAO TOTAL DA BOMBA NA PRESSAO DE 0.10 kg/cm²





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

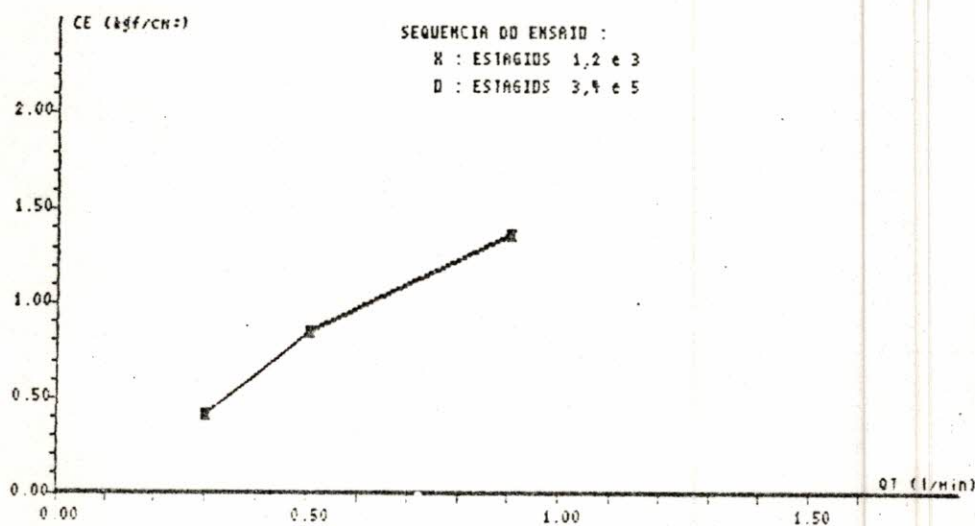
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 15 (EIXO)
FURO : SM-06

TABELA - 03

TRECHO ENSAIADO DE 4.20 A 6.50 M		TRECHO (m) 2.30	DIAM (m) 0.06	CANALIZACAO (m) 5.35	NIVEL D'AGUA (m) 2.50						
ALTURA MANOM. (m) 0.80		ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		CULUNA D'AGUA 0.330 kg/cm ²		FATOR F 1.0367x10E-4					
PRESSAO MANOM. kg/cm ²	ABSORCAO A CADA 2 MIN. litro					VAZAO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm ²	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4 cm
0.10	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.3	0.00	0.43	0.13	0.303	0.314
0.53	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.86	0.22	0.253	0.262
1.05	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.9	0.00	1.38	0.39	0.284	0.294
0.53	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.86	0.22	0.253	0.262
0.10	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.3	0.00	0.43	0.13	0.303	0.314

VAZAO TOTAL X CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

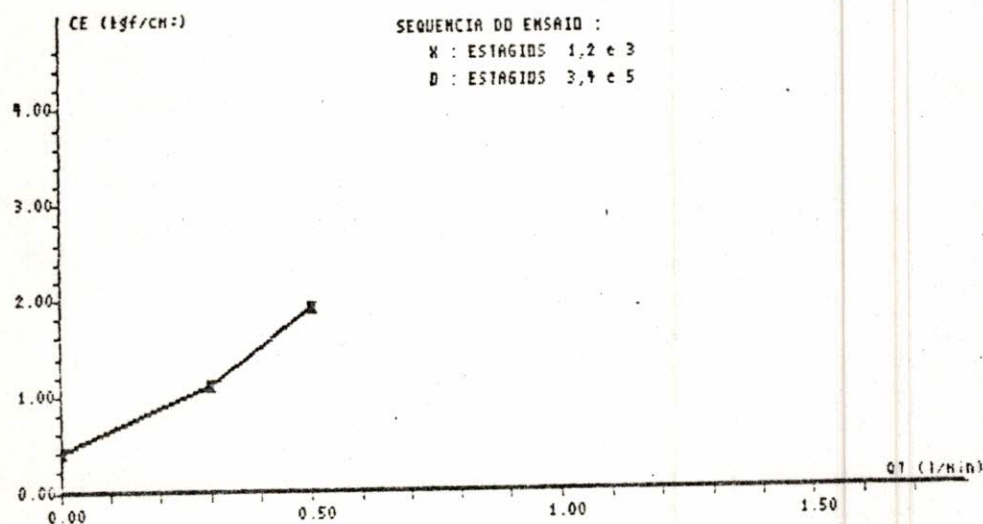
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 15 (EIXO)
FURO : SM-06

TABELA - 04

TRECHO ENSAIADO DE 6.50 A 9.87 M	TRECHO (m) 3.37	DIAM (m) 0.06	CANALIZACAO (m) 8.18	NIVEL D'AGUA (m) 2.50							
ALTURA MANOM. (m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.		COLUMA D'AGUA 0.330 kg/cm ²	FATOR F 1.137x10 ⁻⁴							
PRESSAO MANOM. kg/cm ²	ABSORCAO A CADA 2 MIN. litro					VAZAO l/min	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm ²	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10 ⁻⁴ c
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.43	0.00	0.000	0.000
0.81	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.3	0.00	1.14	0.09	0.078	0.069
1.62	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	1.95	0.15	0.076	0.067
0.81	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.3	0.00	1.14	0.09	0.078	0.069
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





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

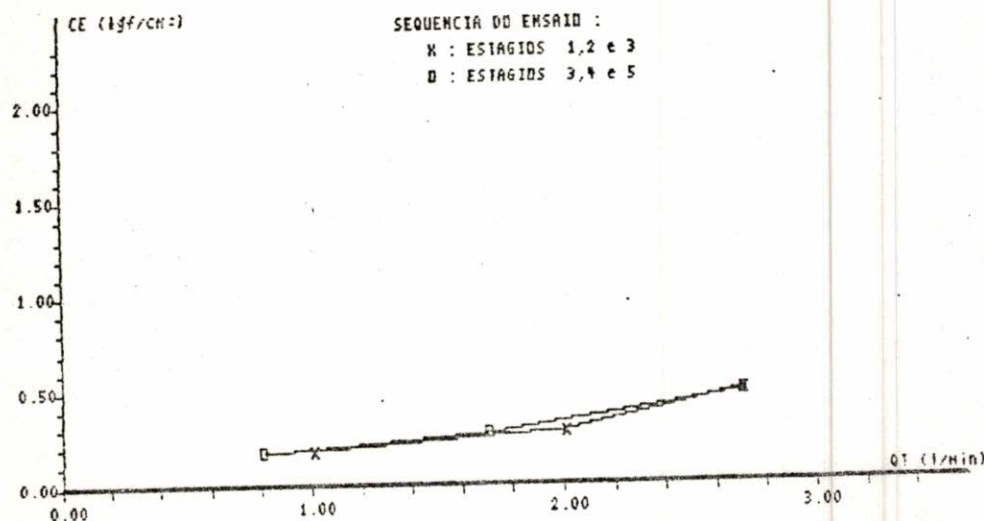
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 19 (EIXO)
FURO : SM-07

TABELA - 05

TRECHO ENSAIADO DE 1.50 A 4.50 M		TRECHO (m)	DIAM (m)	CANALIZACAO (m)	NIVEL D'AGUA (m)						
		3.00	0.06	3.00	0.10						
ALTURA MANOM. (m)		ENSAIO REALIZADO		COLUNA D'AGUA	FATOR F						
0.80		ABAIXO DO N.A.		0.090 kg/cm ²	1.1069x10E-4						
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABIL.
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4
0.10	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.00	0.19	0.33	1.756	1.943
0.20	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	0.00	0.29	0.67	2.303	2.549
0.40	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	2.7	0.00	0.49	0.90	1.840	2.037
0.20	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.7	0.00	0.29	0.57	1.956	2.166
0.10	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	0.8	0.00	0.19	0.27	1.404	1.554

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

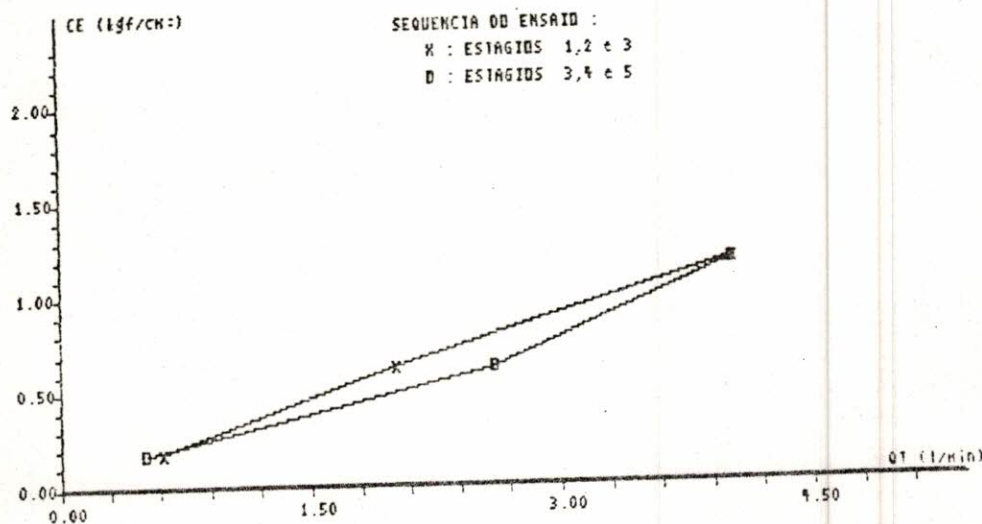
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 19 (EIXO)
FURO : SM-07

TABELA - 06

TRECHO ENSAIADO DE 4.50 A 7.50 M	TRECHO (m) 3.00	DIAM (m) 0.06	CANALIZACAO (m) 6.00	NIVEL D'AGUA (m) 0.10							
ALTURA MANOM. (m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.	COLUNA D'AGUA 0.090 kg/cm ²		FATOR F 1.1069x10 ⁻⁴							
PRESSAO MANOM. kg/cm ²	ABSORCAO A CADA 2 MIN. litro					VAZAO L/min	PERDA DE CARGA kg/cm ²	CARGA EFETIVA kg/cm ²	VAZAO ESPECIFICA l/min/m	PERDA D'AGUA ESPECIFICA l/min/m/kg/cm ²	COEFICIENTE PERMEABILIDADE 10E-4 cm
0.10	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.00	0.19	0.20	1.053	1.166
0.55	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	0.00	0.64	0.67	1.043	1.155
1.10	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	4.0	0.00	1.19	1.33	1.124	1.244
0.55	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.6	0.00	0.64	0.87	1.357	1.503
0.10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.19	0.17	0.878	0.971

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

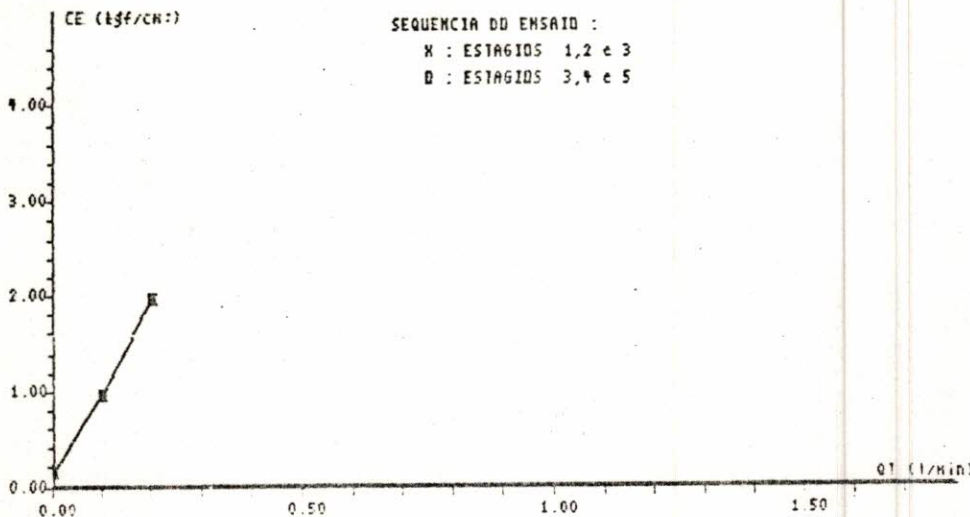
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 19 (EIXO)
FURO : SM-07

TABELA - 07

TRECHO ENSAIADO DE 7.50 A 10.42 H	TRECHO (m) 2.92	DIAM (m) 0.06	CANALIZACAO (m) 8.96	NIVEL D'AGUA (m) 0.10			
ALTURA MANOM. (m) 0.80	ENSAIO REALIZADO ABAIXO DO N.A.	COLUMNA D'AGUA 0.090 kg/cm2	FATOR F 1.0998x10E-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-4 cm
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.19	0.00	0.000	0.000
0.90	0.0 0.0 1.0 0.0 0.0	0.1	0.00	0.99	0.03	0.035	0.038
1.90	0.0 1.0 0.0 1.0 0.0	0.2	0.00	1.99	0.07	0.034	0.038
0.90	0.0 0.0 0.0 0.0 1.0	0.1	0.00	0.99	0.03	0.035	0.038
0.10	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0	0.00	0.19	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACENA-CE

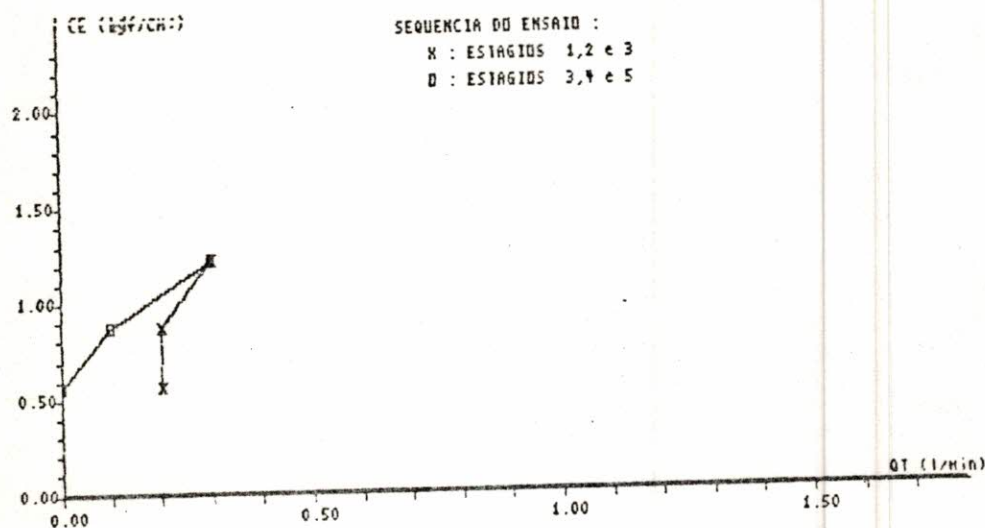
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 22+10.00 (EIXO)
FURO : SM-08

TABELA - 08

TRECHO ENSAIADO DE 3.00 A 5.00 M		TRECHO(m)	DIAM(m)	CANALIZACAO(m)	NIVEL D'AGUA(m)						
		2.00	0.06	4.00	6.10						
ALTURA MANOM.(m)		ENSAIO REALIZADO ACIMA DO N.A.		COLUMNA D'AGUA	FATOR F						
0.00				0.490 kg/cm ²	0.9998x10E-4						
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.					VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABIL
kg/cm ²	litro					l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4
0.10	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.2	0.00	0.58	0.10	0.172	0.172
0.40	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.2	0.00	0.89	0.10	0.114	0.114
0.75	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.3	0.00	1.23	0.15	0.122	0.122
0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	0.00	0.88	0.05	0.057	0.057
0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.58	0.00	0.000	0.000

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACENA-CE

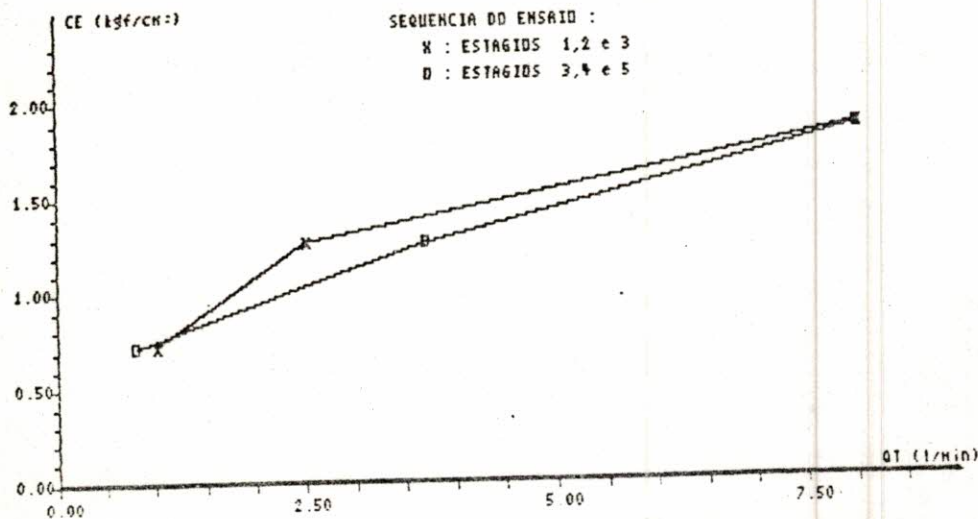
ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

ESTACA : 22+10.00 (EIXO)
FURO : SM-08

TABELA - 09

TRECHO ENSAIADO DE 5.00 A 8.00 M	TRECHO (m)	DIAM (m)	CANALIZACAO (m)	NIVEL D'AGUA (m)			
	3.00	0.06	6.50	6.10			
ALTURA MANOM. (m)	ENSAIO REALIZADO	COLUNA D'AGUA	FATOR F				
0.80	POB1 < H.A. < POB2	0.635 kg/cm ²	1.1069x10E-4				
PRESSAO MANOM.	ABSORCAO A CADA 2 MIN.	VAZAO	PERDA DE CARGA	CARGA EFETIVA	VAZAO ESPECIFICA	PERDA D'AGUA ESPECIFICA	COEFICIENTE PERMEABIL
kg/cm ²	litro	l/min	kg/cm ²	kg/cm ²	l/min/m	l/min/m/kg/cm ²	10E-4
0.10	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	1.0	0.00	0.73	0.33	0.454	0.502
0.65	5.0 5.0 5.0 5.0 5.0	2.5	0.00	1.28	0.83	0.649	0.719
1.25	16.0 16.0 16.0 16.0 16.0	8.0	0.01	1.87	2.67	1.425	1.577
0.65	8.0 8.0 7.0 7.0 7.0	3.7	0.00	1.28	1.23	0.962	1.065
0.10	2.0 2.0 1.0 2.0 1.0	0.8	0.00	0.73	0.27	0.363	0.402

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA
OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

ENSAIO DE PERDA D'AGUA SOB PRESSAO

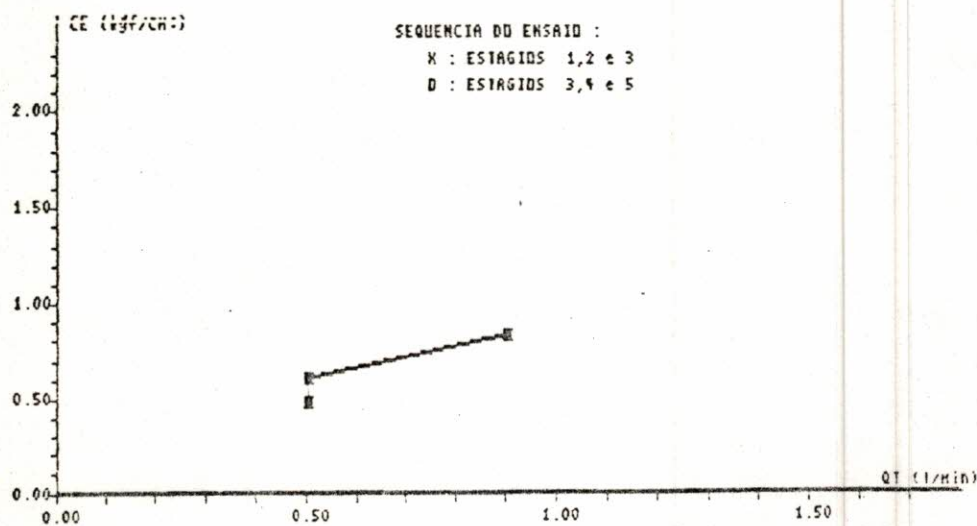
ESTACA : 31+10.00 (EIXO)
FURO : SM-10

TABELA - 10

TRECHO ENSAIADO DE 1.70 A 4.73 M		TRECHO (m)	DIAM (m)	CANALIZACAO (m)	HIVEL D'AGUA (m) SECO
ALTURA MANOM. (m)		ENSAIO REALIZADO ACIMA DO H.A.		CILINDRO D'AGUA	FATOR F
0.80				0.401 kg/cm ²	1.1075x10E-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
0.10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.50	0.17	0.329	0.365
0.22	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.62	0.17	0.266	0.295
0.45	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.9	0.00	0.85	0.30	0.349	0.387
0.22	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.62	0.17	0.266	0.295
0.10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.00	0.50	0.17	0.329	0.365

VAZAO TOTAL x CARGA EFETIVA





Geonorte

- Anexo C: Materiais Terrosos

- * Quadros Resumos dos Ensaios de Caracterização e Compactação (Tabelas N^{os} 11 e 12)
- * Curvas Granulométricas (Desenhos N^{os} 11 a 41)
- * Sedimentação (Tabelas N^{os} 13 a 43)
- * Massa Específica dos Grãos (Tabela N^o 44)
- * Permeabilidade com Carga Variável (Tabela N^o 44)





Geonorte

* Quadros Resumos dos Ensaios de Caracterização e Compactação (Tabelas N^{os} 11 e 12)



60HIDRA - SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS.
BARRAGEM CANAFISTULA
IRACEMA - CE

GEONORTE
T-180/91

JAZIDA - 01

TABELA - 11

LÍNEA	AMOSTRA (Nº)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)						PLASTICIDADE (%)				COMPACTAÇÃO		CLASSIFI- CAÇÃO. (USC)
		3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº 200	LL	LP	IP	γSM(g/cm³)	hot (%)			
01	-	100	99	94	72	46	26	16	10	1,84	11,1	SC		
02	-	96	90	82	58	32	22	15	7	1,82	10,1	SM - SC		
03	-	97	94	89	66	34	23	13	10	1,76	9,2	SC		
04	-	95	92	86	65	28	21	17	4	1,76	10,0	SM - SC		
05	-	95	89	86	72	41	25	16	9	1,76	10,0	SC		
06	-	89	85	79	61	35	26	14	12	1,75	11,6	SC		
07	-	89	84	81	66	32	20	13	7	1,73	10,0	SC		
08	-	100	99	97	79	48	30	18	12	1,77	13,0	SC		
09	-	100	96	88	72	43	26	16	10	1,79	11,16	SC		
10	-	100	99	97	79	45	23	15	8	1,73	10,6	SC		
11	-	100	99	97	78	44	23	14	9	1,80	10,1	SC		
12	-	92	90	85	64	33	24	15	9	1,73	10,8	SC		
13	-	100	99	98	81	48	29	15	14	1,77	11,0	SC		
14	-	100	99	98	82	49	29	17	12	1,78	11,0	SC		
15	-	97	96	91	71	40	24	15	9	1,73	11,0	SC		
16	-	97	88	83	70	41	34	18	16	1,71	10,8	SC		
17	-	100	100	99	86	49	27	16	10	1,77	10,6	SC		

BOHIDRA - SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS
 ARRAGEM CANAFISTULA
 RACEMA - CE

GEONORTE
 T-180/91

TABELA - 12

JAZIDA - 01

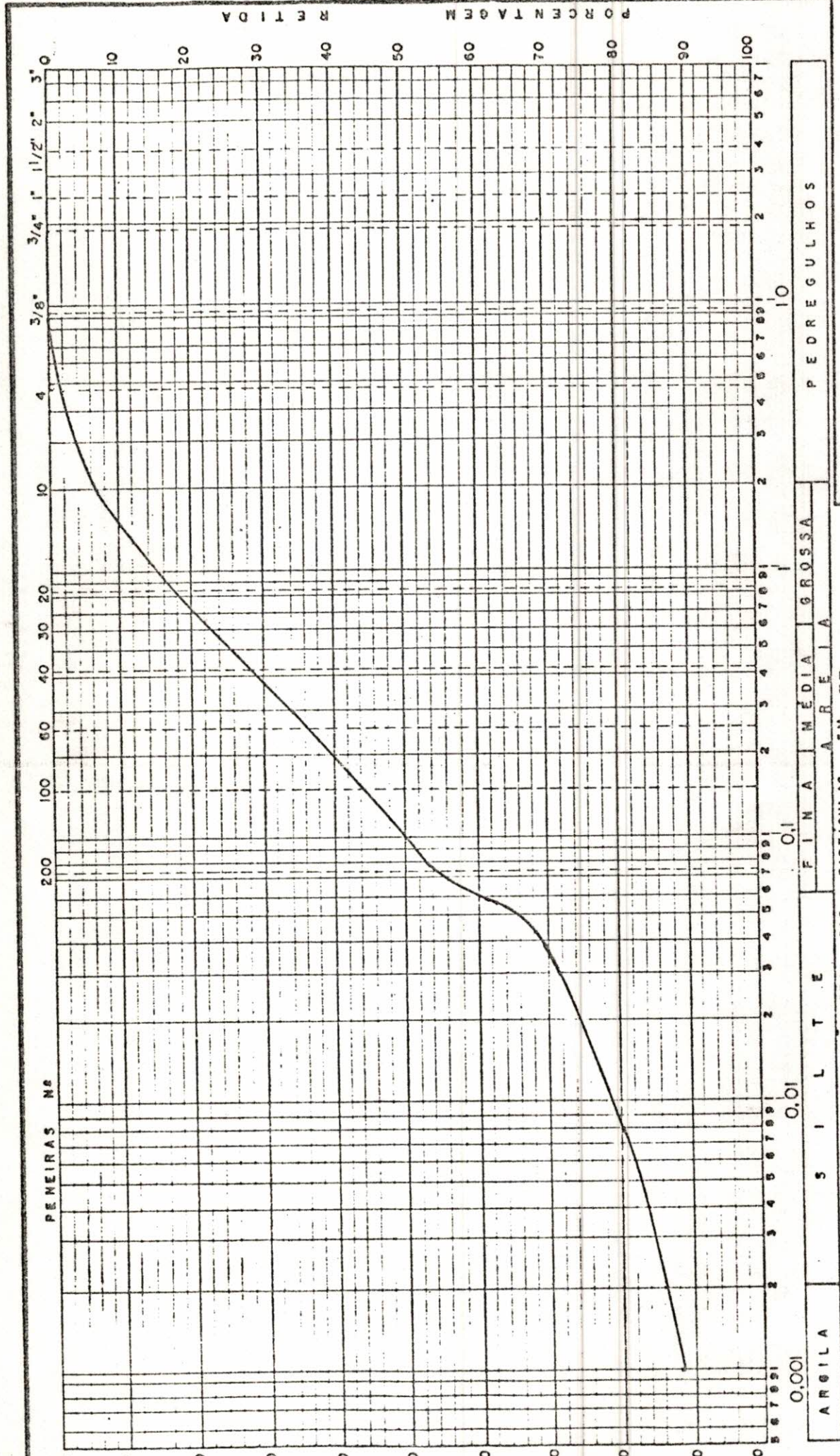
RO Nº)	AMOSTRA (Nº)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)					PLASTICIDADE (%)			COMPACTAÇÃO		CLASSIFI- CAÇÃO. (USC)
		3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	γSM(g/cm³)	hof (%)	
8	-	100	100	98	81	47	25	15	10	1,78	9,6	SC
9	-	97	96	92	69	38	22	13	9	1,85	10,5	SC
0	-	100	100	98	75	49	35	20	15	1,75	12,3	SC
1	-	96	89	77	62	48	41	23	18	1,61	14,5	SC
2	-	99	95	90	69	35	21	14	7	1,85	9,6	SM - SC
3	-	99	95	90	69	36	21	13	8	1,77	11,0	SC
4	-	92	88	86	69	36	26	17	9	1,80	11,0	SC
5	-	60	50	49	44	33	37	21	16	1,66	14,5	GL
6	-	100	99	96	78	46	32	20	12	1,81	10,2	SC
7	-	100	98	91	59	26	23	16	7	1,71	10,4	SM - SC
8	-	91	89	85	60	29	22	16	6	1,71	10,4	SM - SC
9	-	100	99	93	70	47	31	19	12	1,71	11,4	SC
0	-	99	98	97	77	46	30	20	10	1,52	11,2	SC
1	-	79	70	66	51	33	30	18	12	1,78	12,7	SC



Geonorte

* Curvas Granulométricas (Desenhos N^{os} 11
a 41)

GEON



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-01

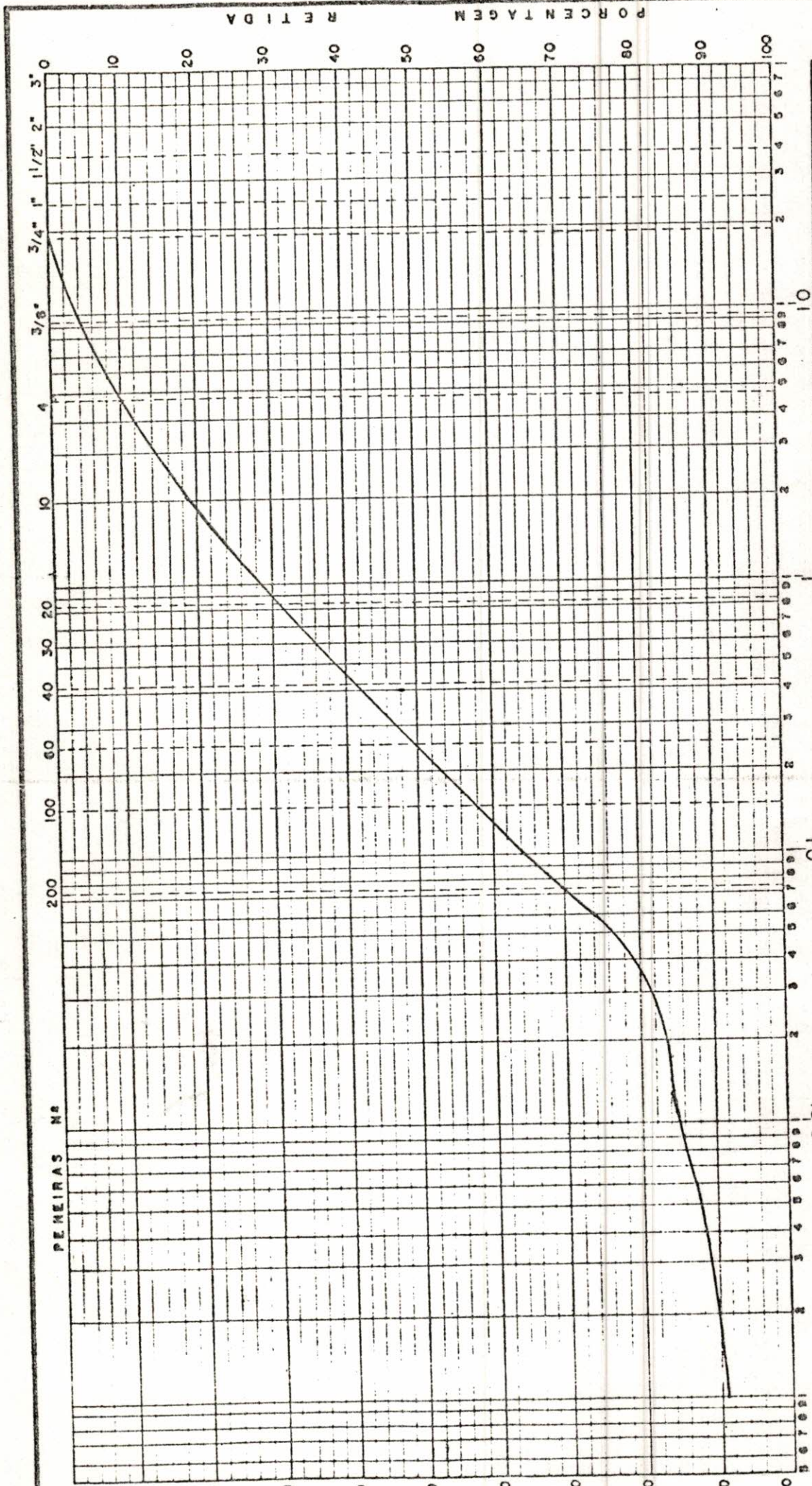
T-180/91
DES. 11

ARGILA S I L T E DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm

0.001 0.01 0.1 1 10 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1250 1500 1750 2000 2500 3000 3500 4000

FINA MEDIA GROSSA

PEDREGULHOS



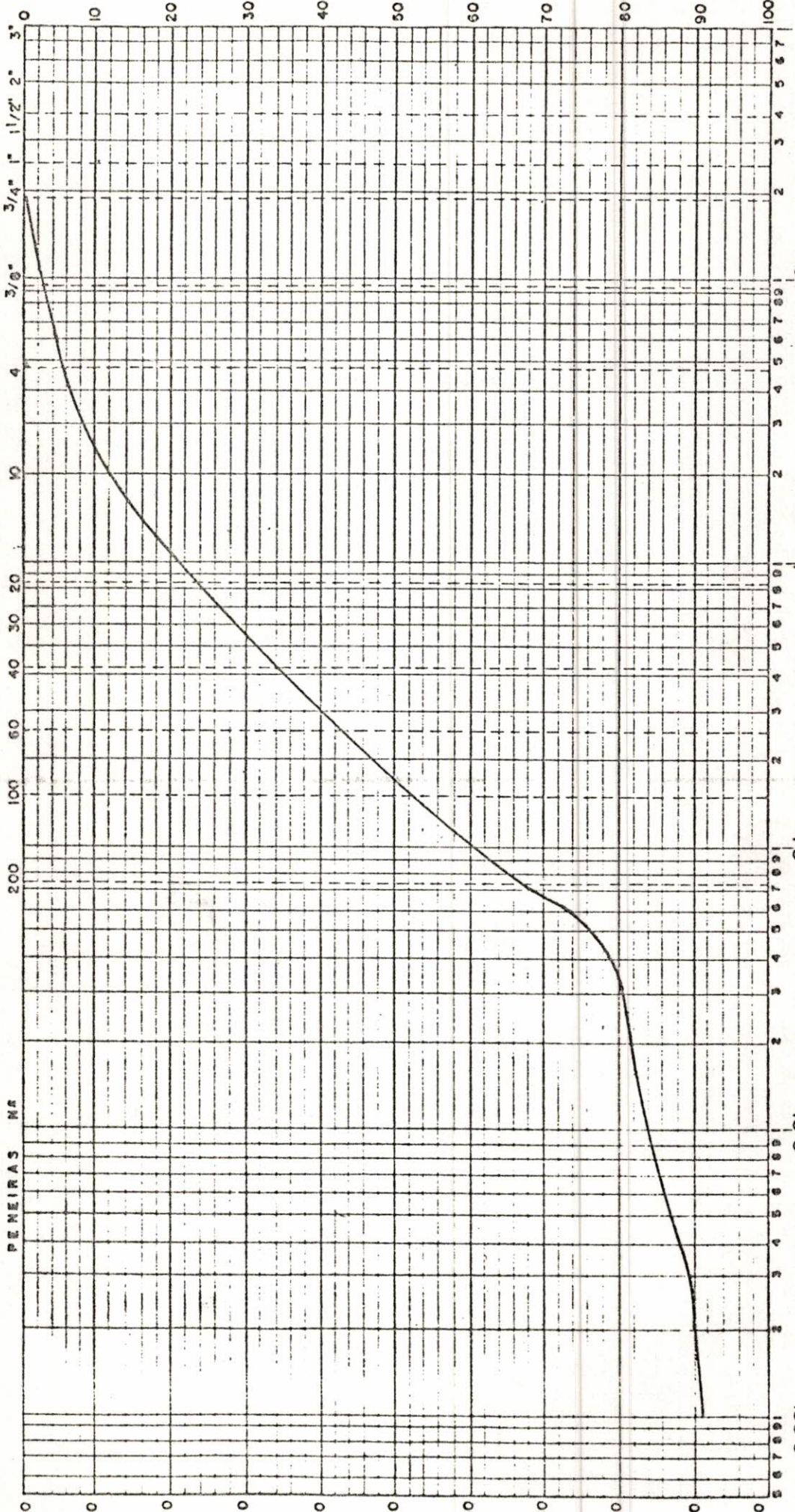
ARGILA	S I L T E	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	FINA MÉDIA GROSSA	PEDREGULHOS
0,001	0,01	0,1	1	10
0,002	0,02	0,2	2	20
0,004	0,04	0,4	4	40
0,0075	0,075	0,75	7,5	75
0,015	0,15	1,5	15	150
0,03	0,3	3	30	300
0,06	0,6	6	60	600
0,12	1,2	12	120	1200
0,25	2,5	25	250	2500
0,5	5	50	500	5000
1,0	10	100	1000	10000
2,0	20	200	2000	20000
4,0	40	400	4000	40000
7,5	75	750	7500	75000
15	150	1500	15000	150000
30	300	3000	30000	300000
60	600	6000	60000	600000
100	1000	10000	100000	1000000
200	2000	20000	200000	2000000
400	4000	40000	400000	4000000
800	8000	80000	800000	8000000
1500	15000	150000	1500000	15000000
3000	30000	300000	3000000	30000000

SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO.	Geonorte
ESC.	APROV.		

T-180/91
DES.12

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-02

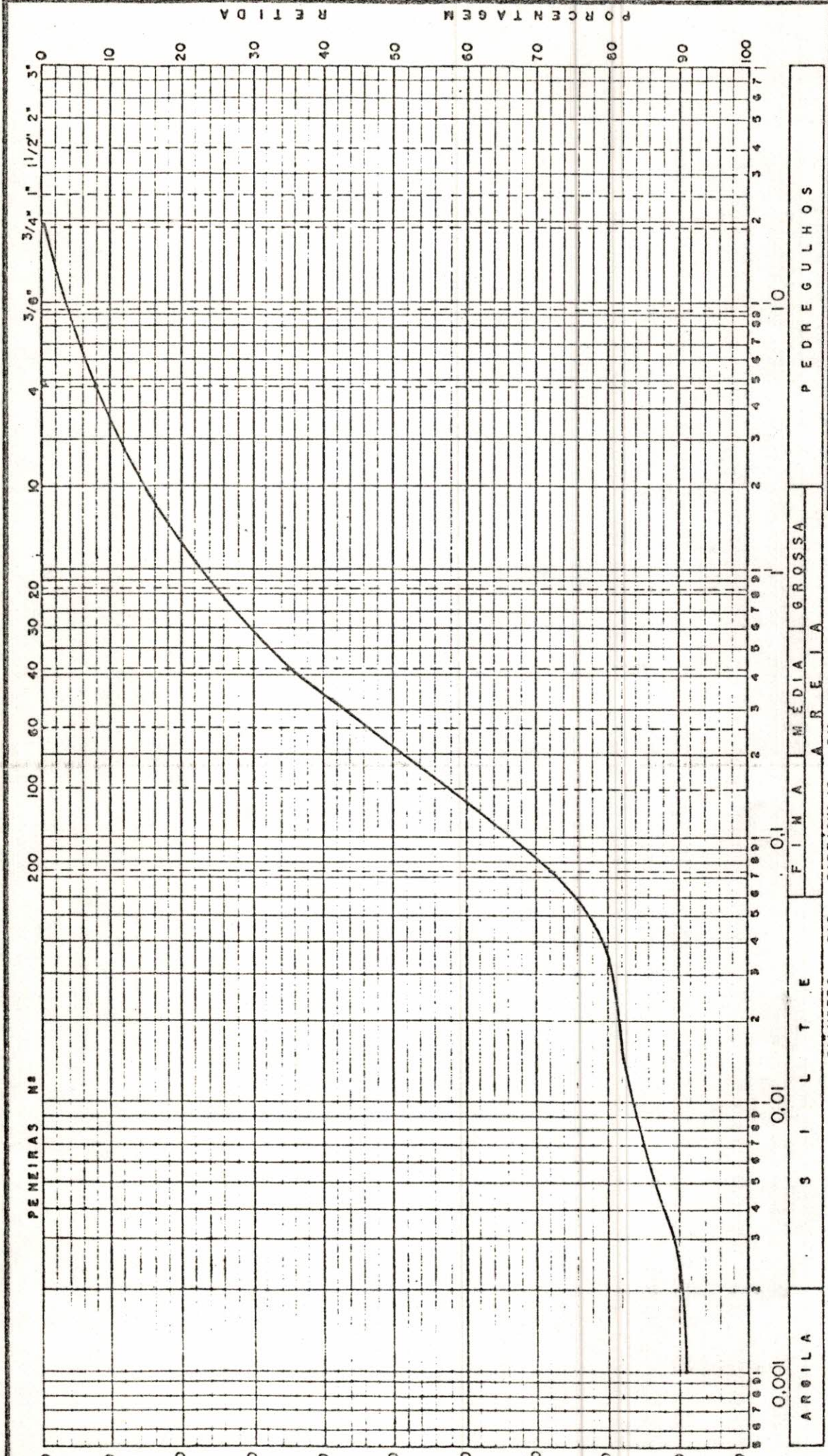


ARGILA S I L T E DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm P E D R E G U L H O S

SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91 DES. VISTO. ESC. APROV. Geonorte

GRANULOMETRIA T-180/91



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

Geonorte

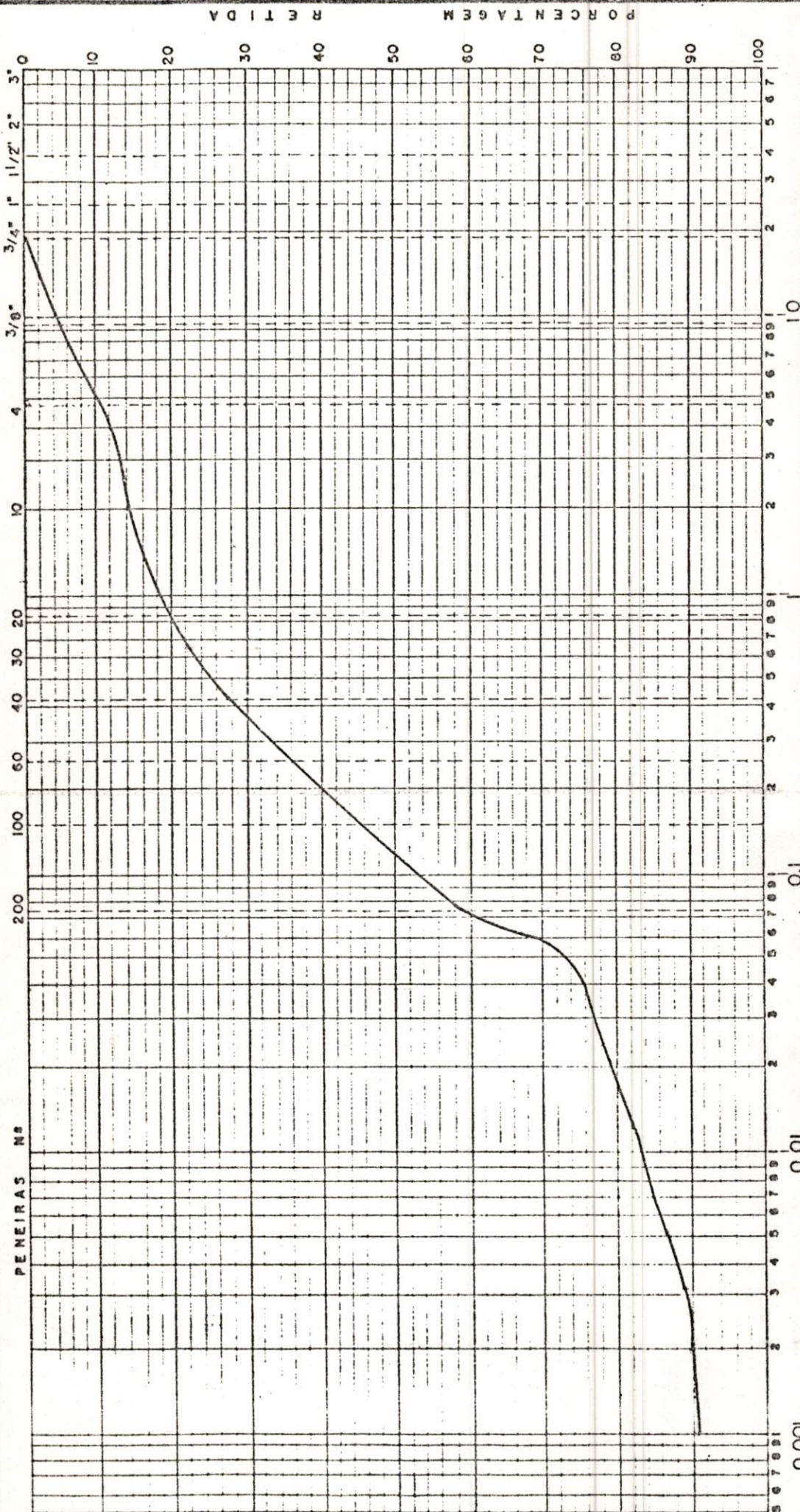
T-180/91
DES.14

Jazida - 01 - F-04

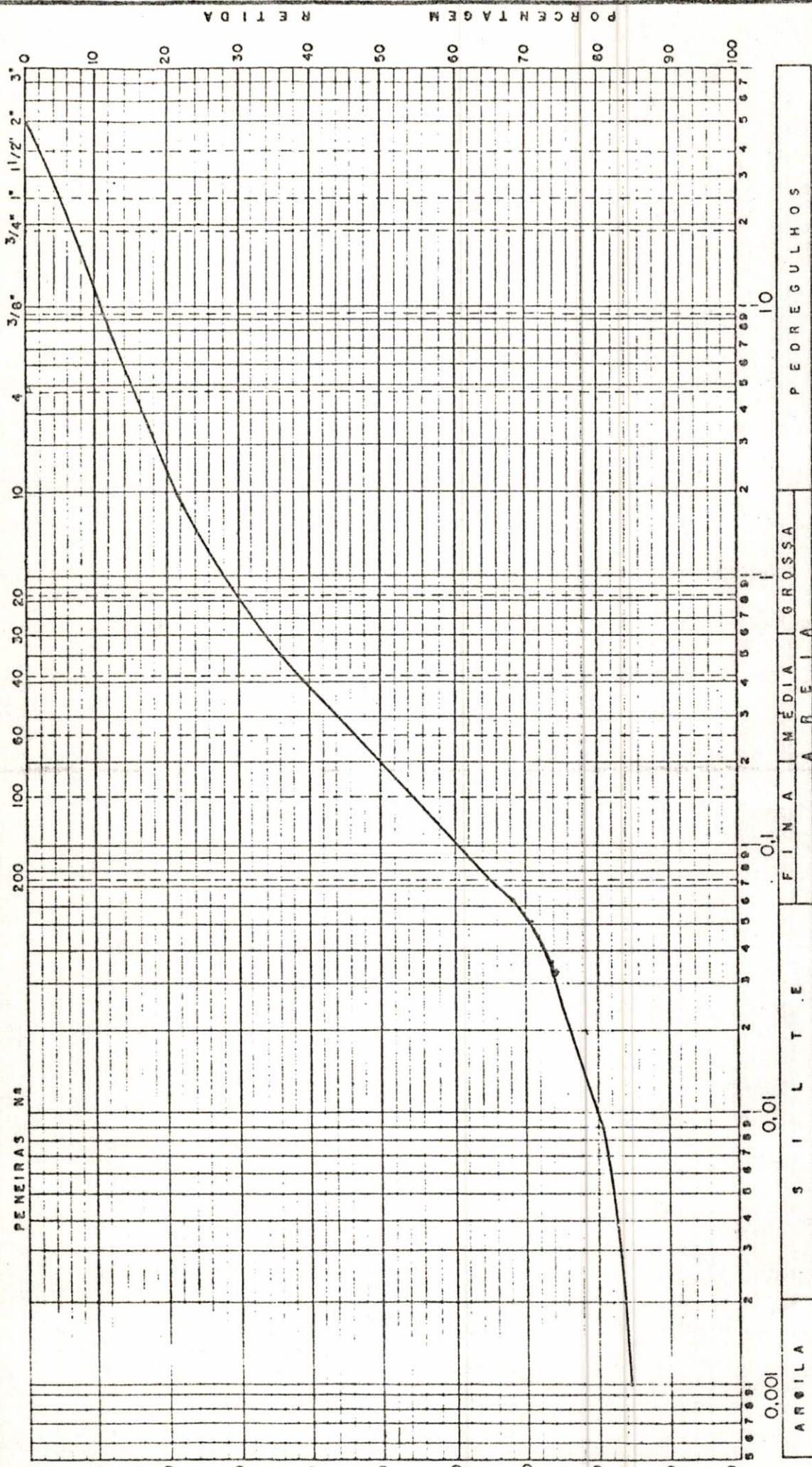
ARGILA S I L T E DIAMETRO DAS PENEIRAS Nº F I N A M E D I A G R O S S A P E D R E G U L H O S

0,001 0,01 0,1 1 10

EM mm



ARGILA	S I L T E	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	FINA	MÉDIA	GROSSA	PEDREGULHOS
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS						
DATA. JUN/91		DES. VISTO. <i>[Signature]</i>		ESC. APROV. <i>[Signature]</i>		
ESC.		T-180/91		DES.15		
GRANULOMETRIA		Jazida - 01 - F-05		Geonorte		



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-06

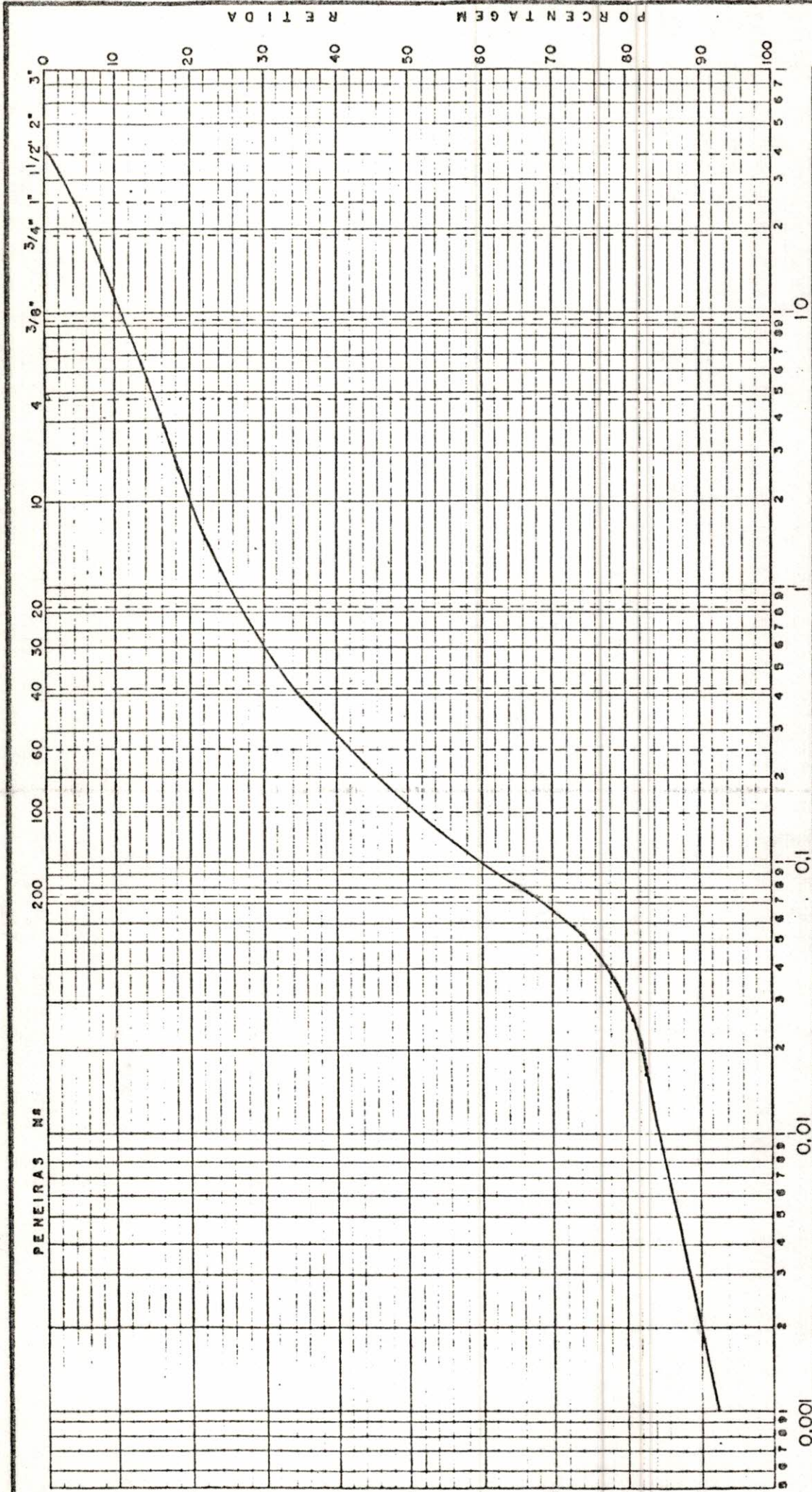
T-180/91
DES.16

ARGILA SILTE DIAMETRO DAS PARTICULAS EM MM MEDIA GROSSA PEDREGULHOS

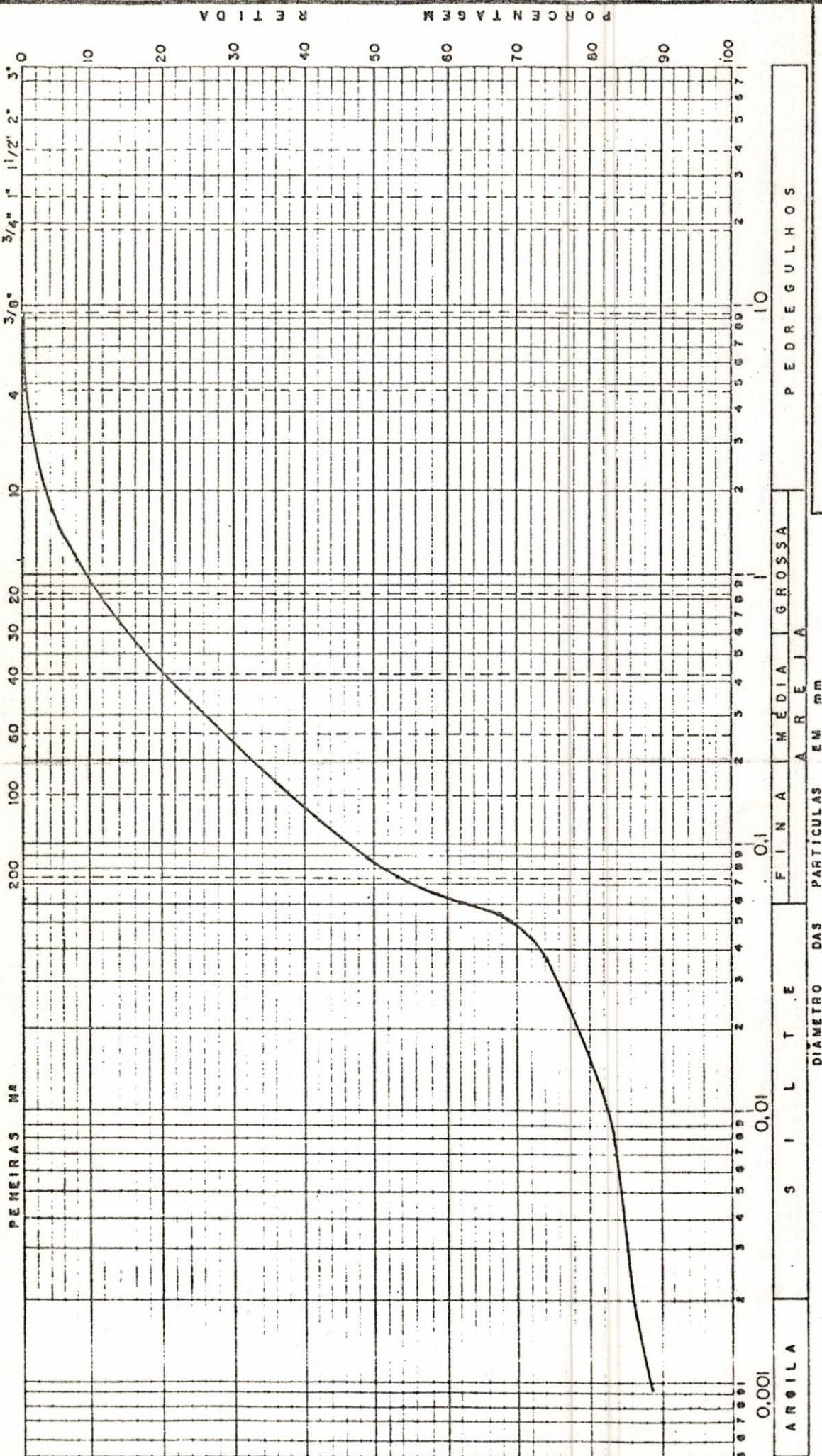
0.001 0.01 0.1 10

PORCENTAGEM RETIDA

PENEIRAS Nº 3/4" 1" 1 1/2" 2" 3"



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			
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS			
DATA. JUN/91	DES.	VIS. TO.	Geonorte
ESC.	APROV.		
GRANULOMETRIA		T-180/91 DES.17	
Jazida - 01 - F-07			



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

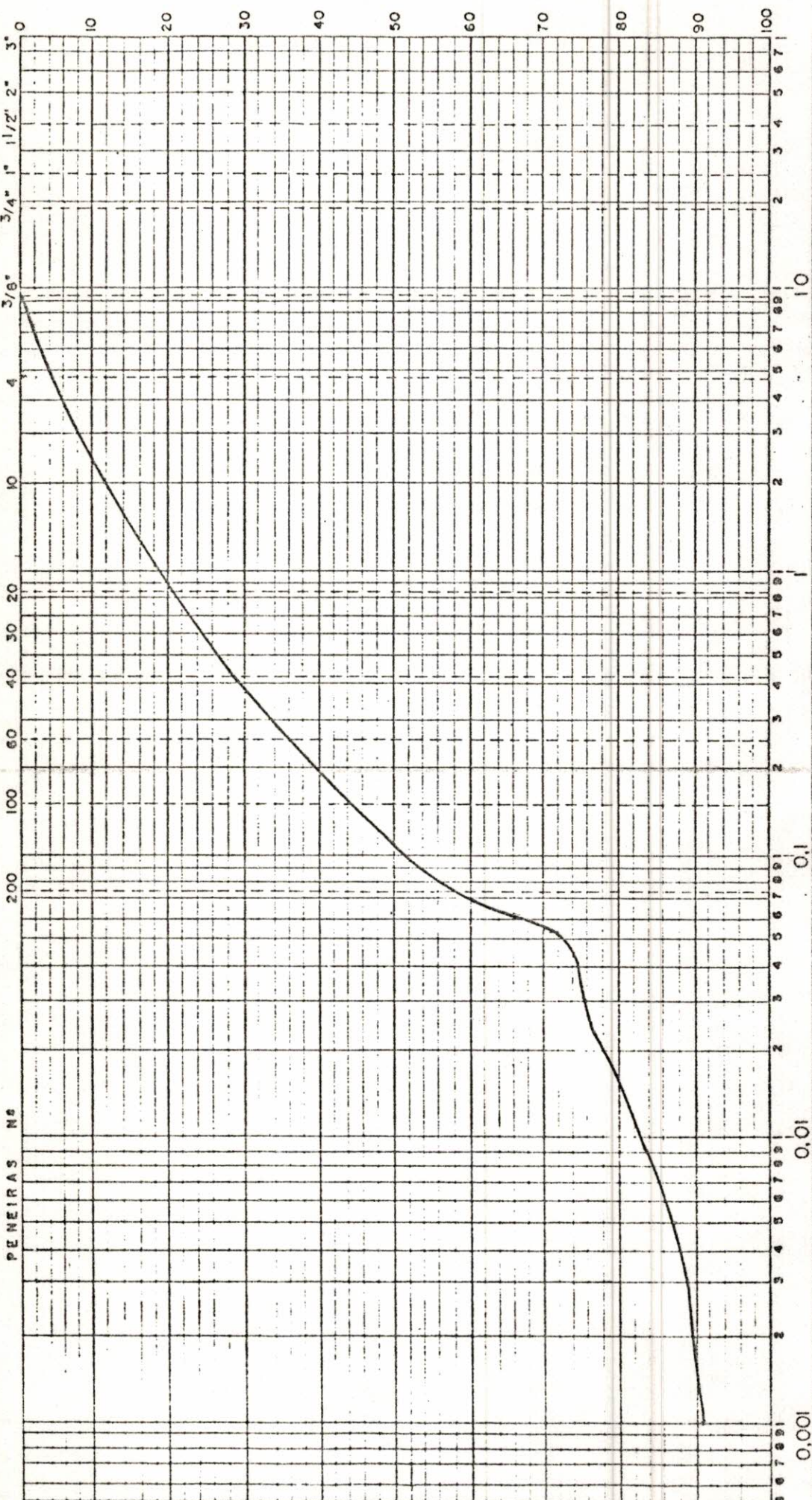
Geonorte

GRANULOMETRIA	T-180/91
Jazida - 01 - F-08	DES.18

ARGILA S I L T E P E D R E G U L H O S

DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm F I N A M E D I A G R O S S A

0.001 0.01 0.1 1 10



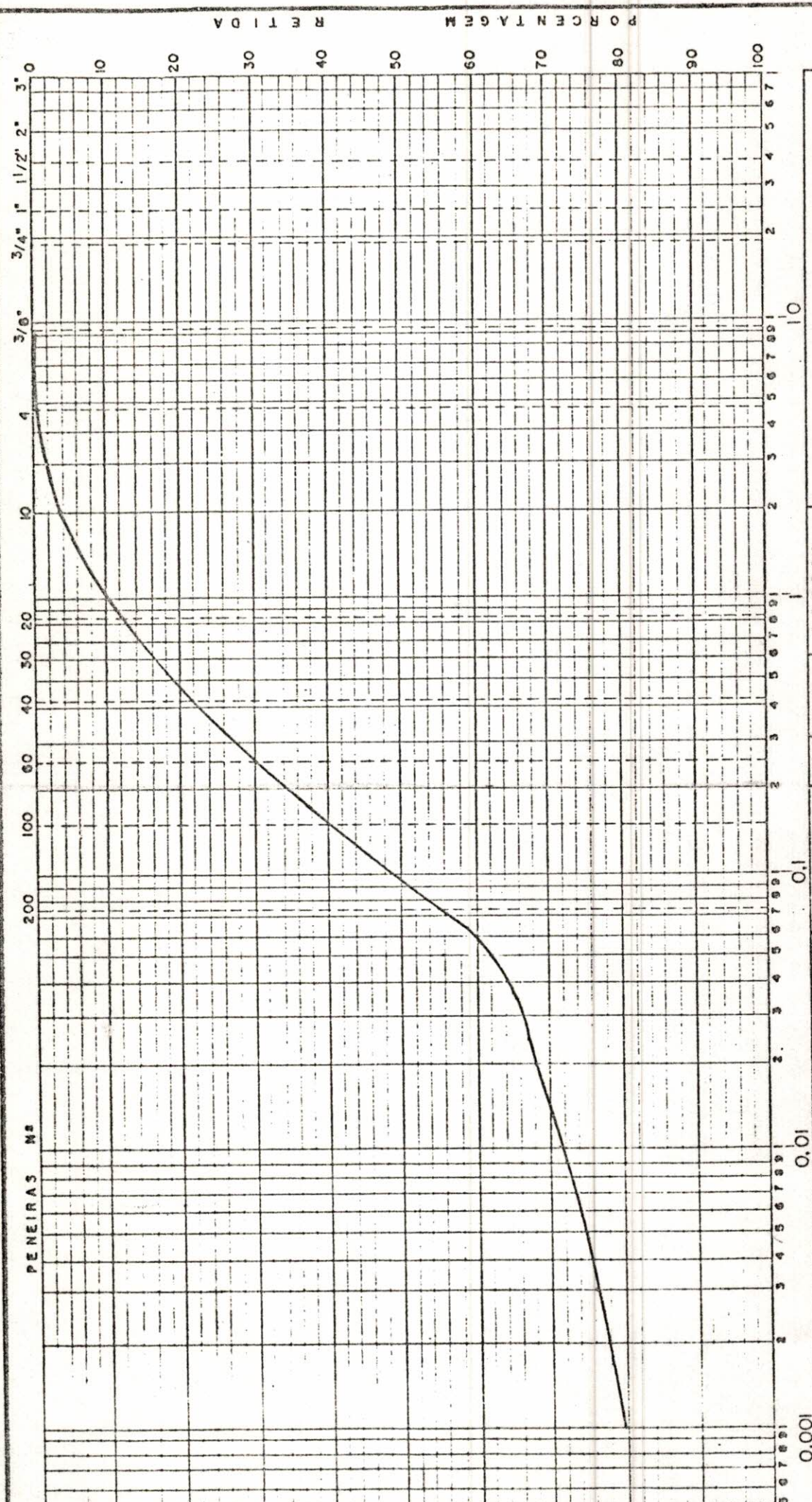
ARGILA		S I L T E		DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm		MÉDIA GROSSA		P E D R E G U L H O S	
				A R E I A		A R E I A			
0,001	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

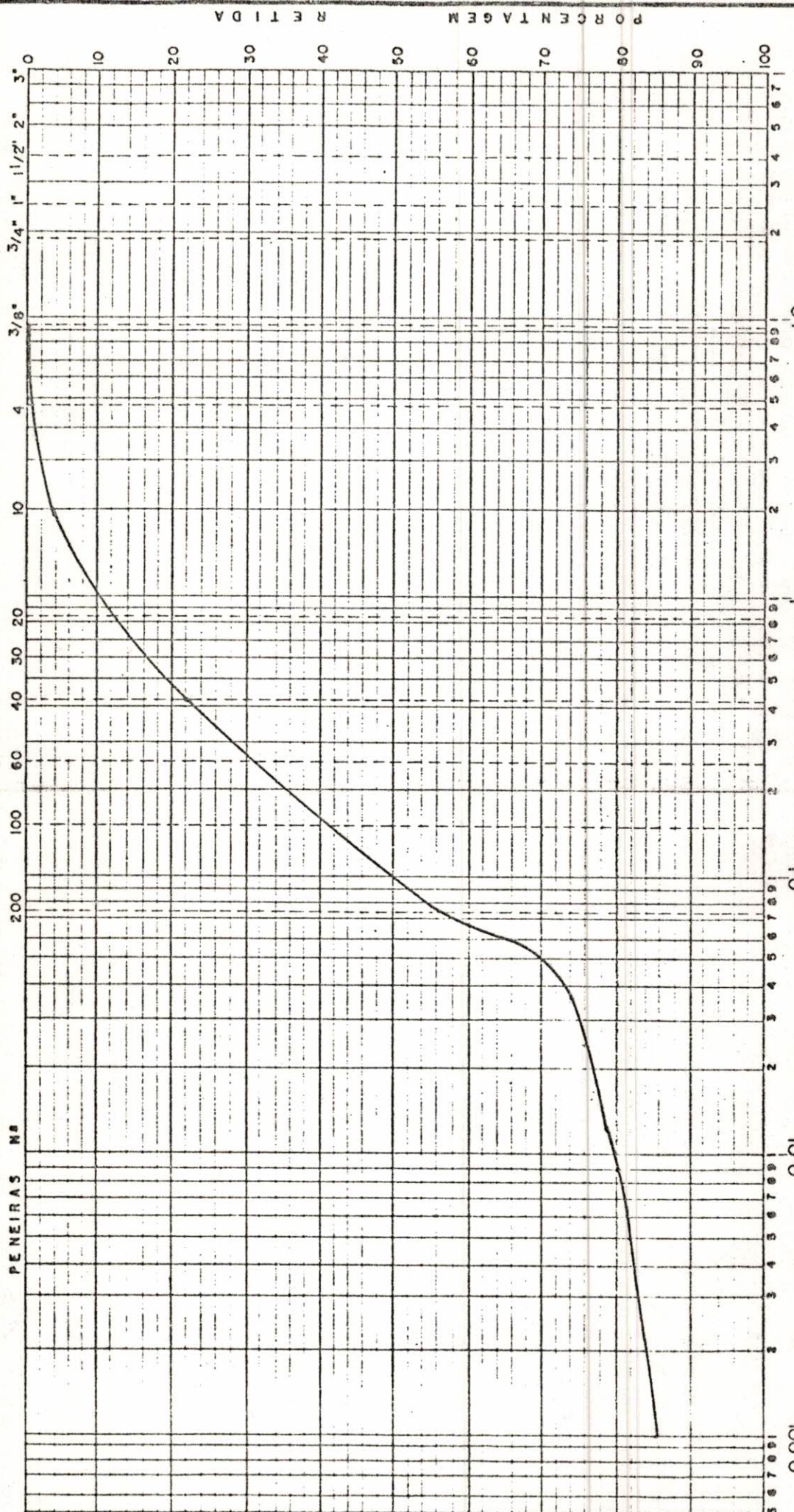
DATA. JUN/91 DES. VISTO
 ESC. APROV.

Geonorte

GRANULOMETRIA T-180/91
 Jazida - 01 - F-09 DES. 19



ARGILA	S I L T E	P E D R E G U L H O S	
	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	FINA MEDIA GROSSA	
		AREIA	
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS			
DATA. JUN/91	DES.	VISTO.	
ESC.		APROV.	<i>[Signature]</i>
			Geonorte
			T-180/91 DES.20
			GRANULOMETRIA Jazida - 01 - F-10

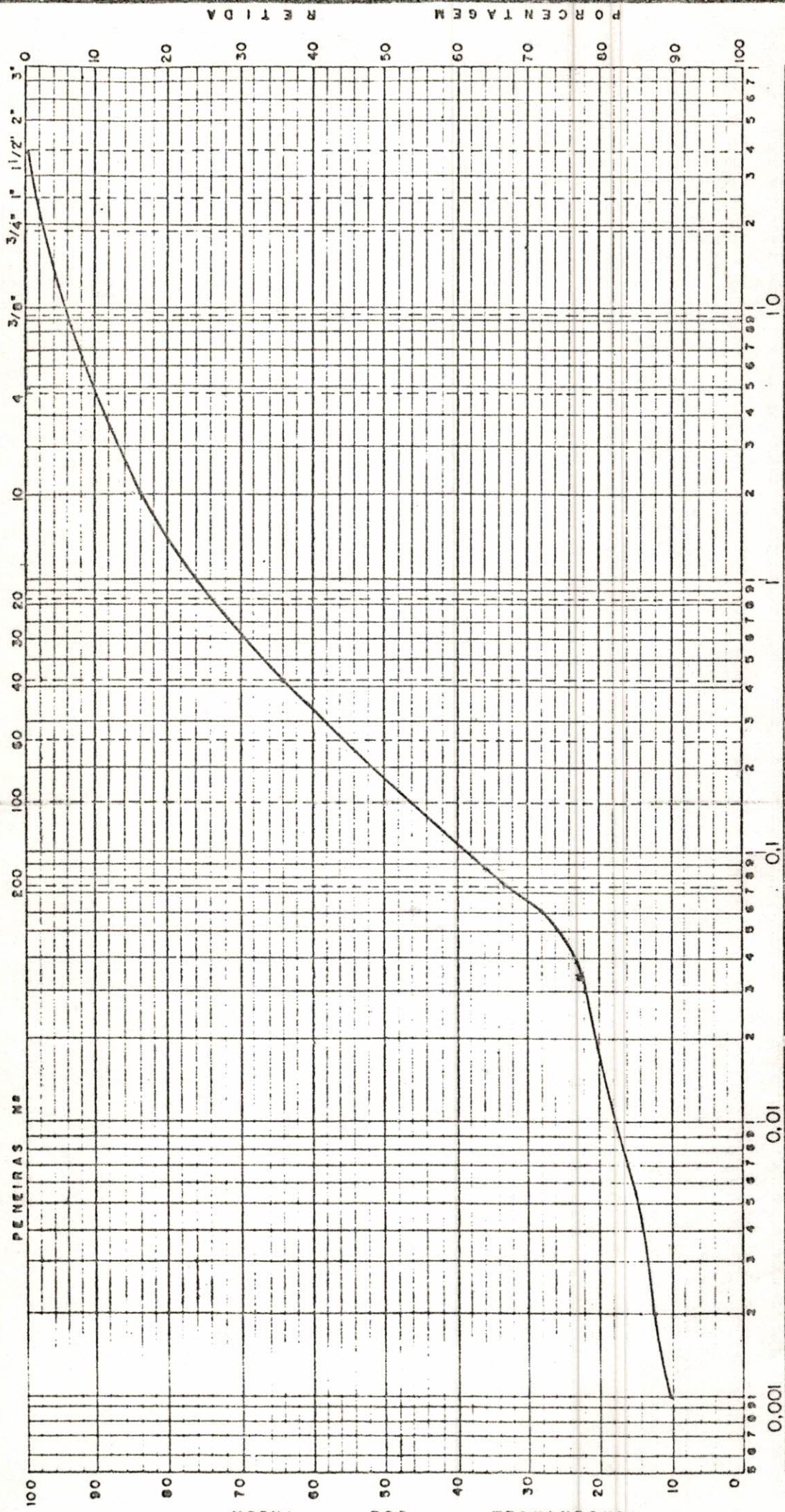


ARGILA	S I L T E	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	FINA	MEDIA	GRUBA	PEDREGULHOS
--------	-----------	-------------------------------	------	-------	-------	-------------

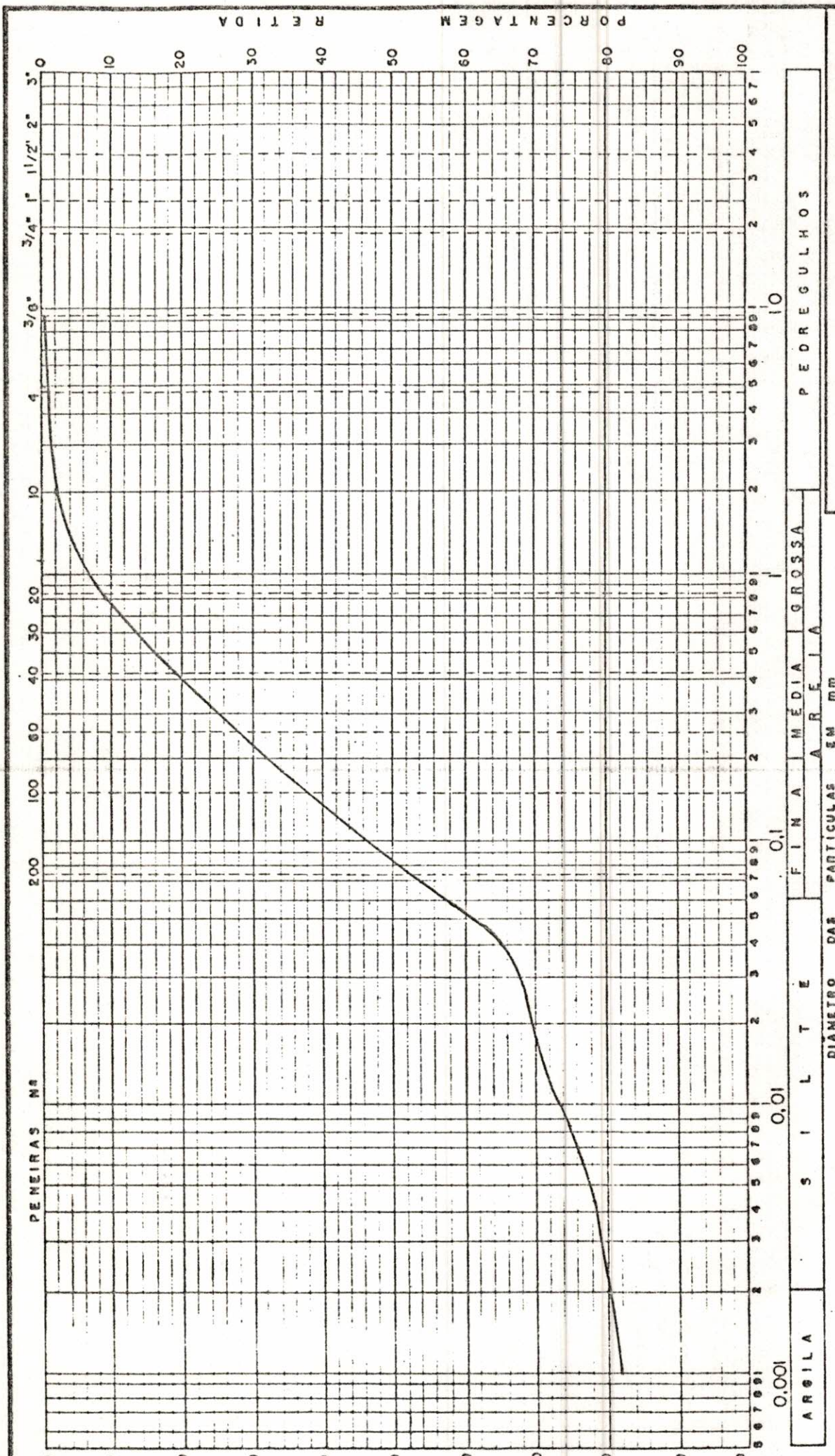
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91
 ESC. APROV. [Signature]
 DES. VISTO [Signature]
 Geonorte

GRANULOMETRIA
 T-180/91
 jazida - 01 - F-11
 DES. 21



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 PARTICULAS EM mm											
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS											
DATA. JUN/91				DES.		VISTO		Geonorte			
ESC.				APROV.							
GRANULOMETRIA						T-180/91					
Jazida - 01 - F-12						DES. 22					



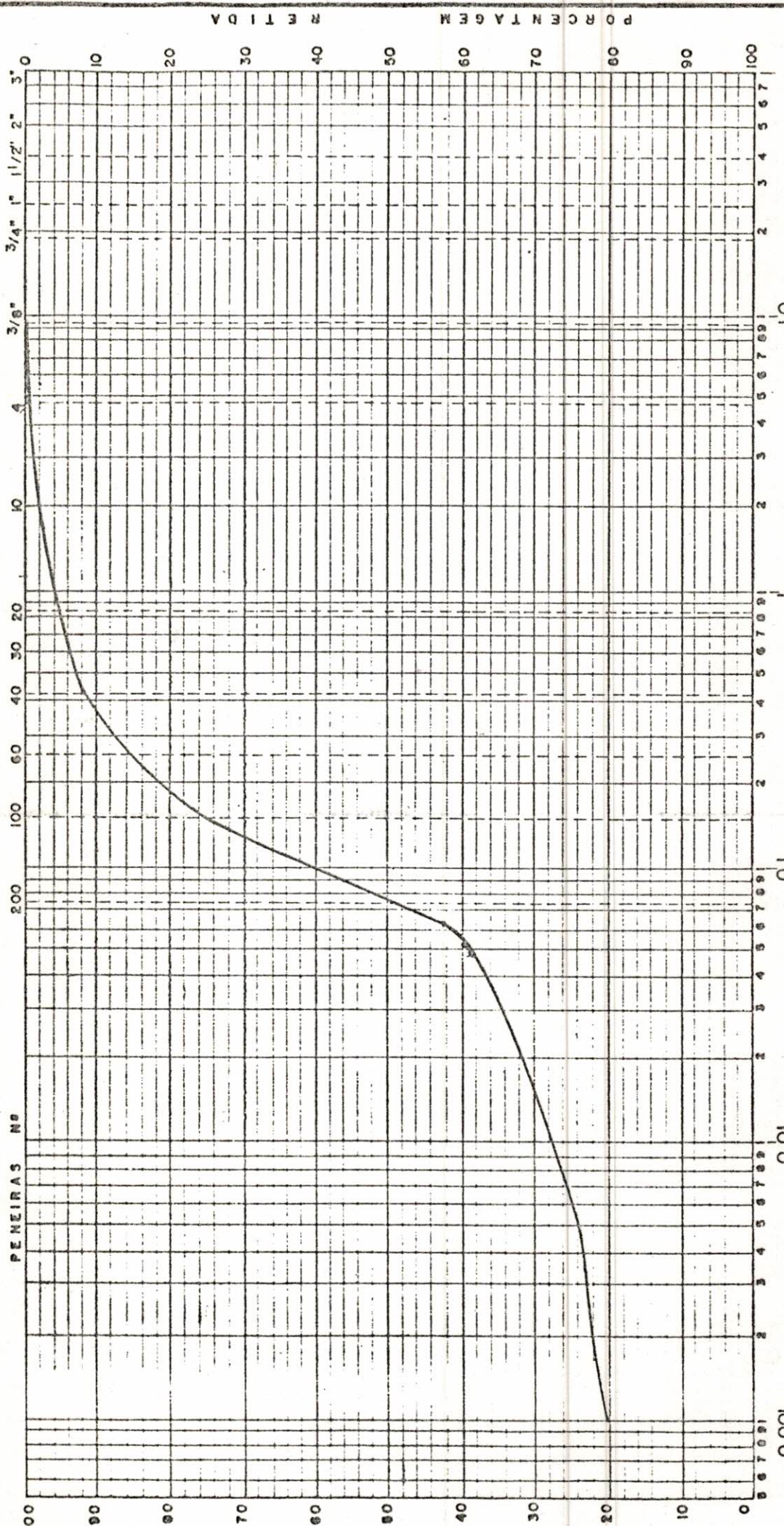
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91 DES. VISTO. *[Signature]*
 ESC. APROV. *[Signature]*

GRANULOMETRIA T-180/91

Geonorte

ARGILA	S I L T E	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	FINA	MEDIA	GROSSA	PEDREGULHOS
--------	-----------	-------------------------------	------	-------	--------	-------------



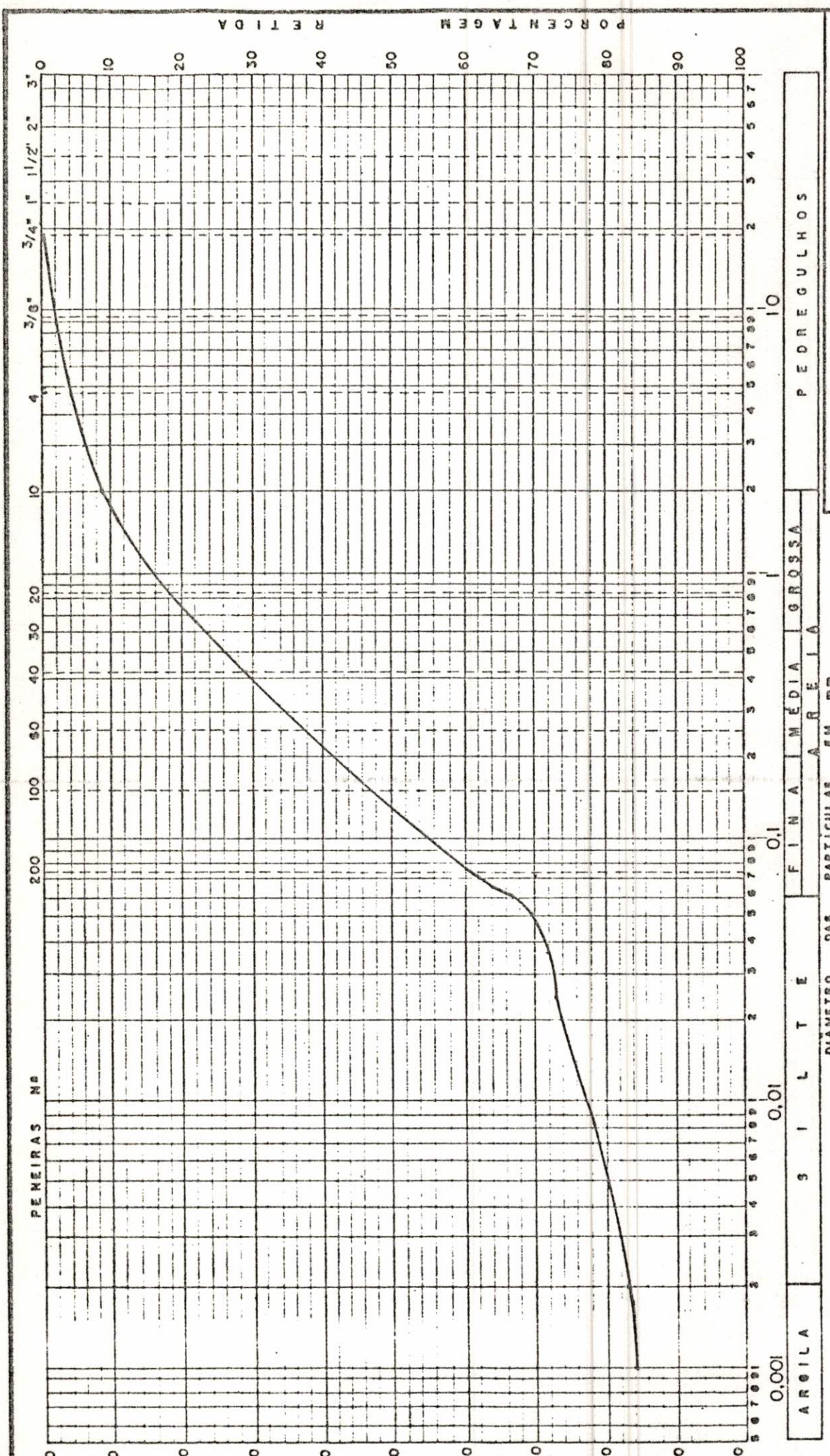
ARGILA SILT DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm MEDIA GROSSA PEDREGULHOS
 0.001 0.01 0.1 1 10

SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS

DATA. JUN/91 DES. VISTO
 ESC. APROV.

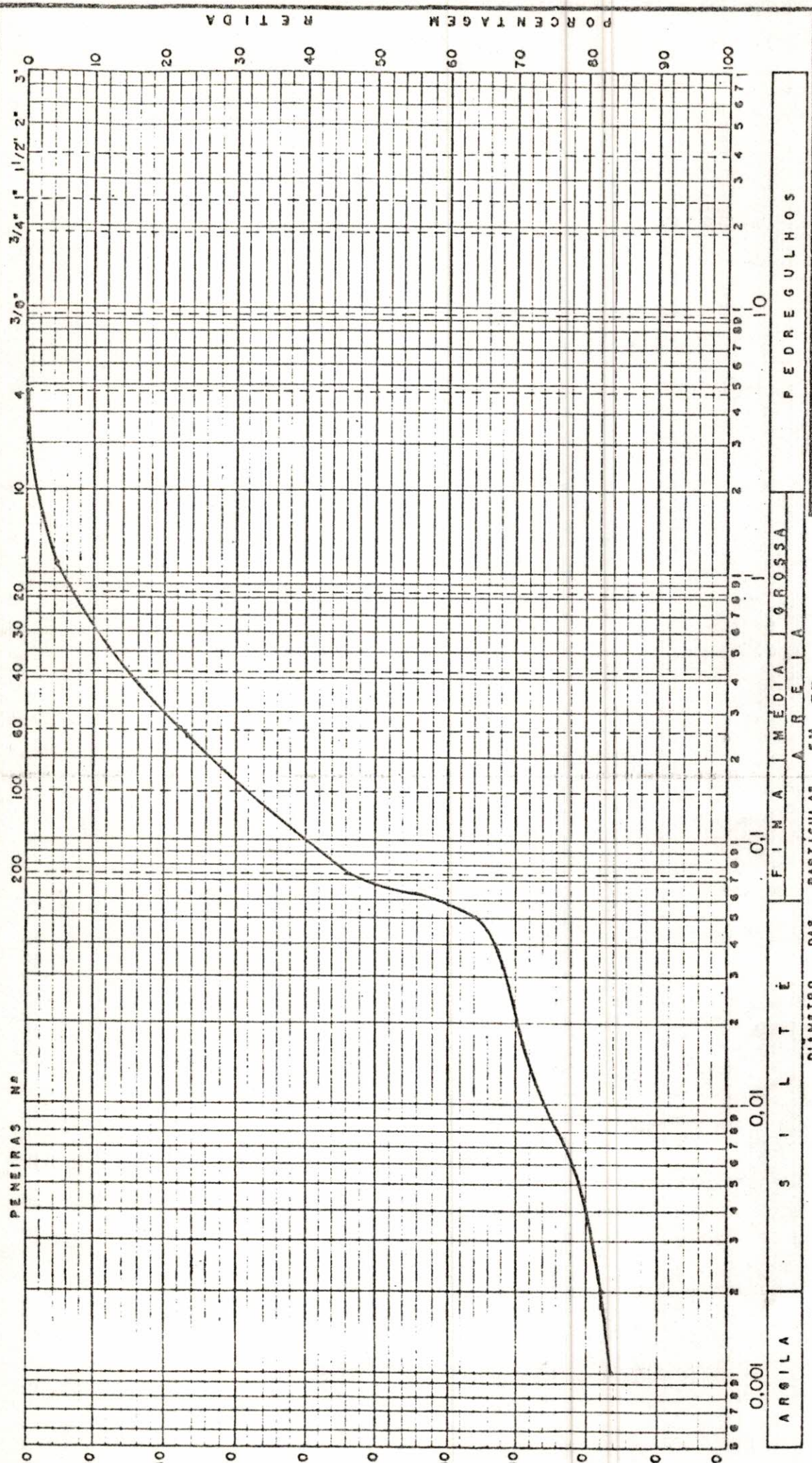
GRANULOMETRIA
 T-180/91
 DES. 24

Geonorte



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO. <i>[Signature]</i>	P EDREGULHOS
ESC.	APROV. <i>[Signature]</i>	Geonorte	
GRANULOMETRIA			T-180/91
Jazida- 01 - F-15			DES.25



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	<i>[Signature]</i>

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-16

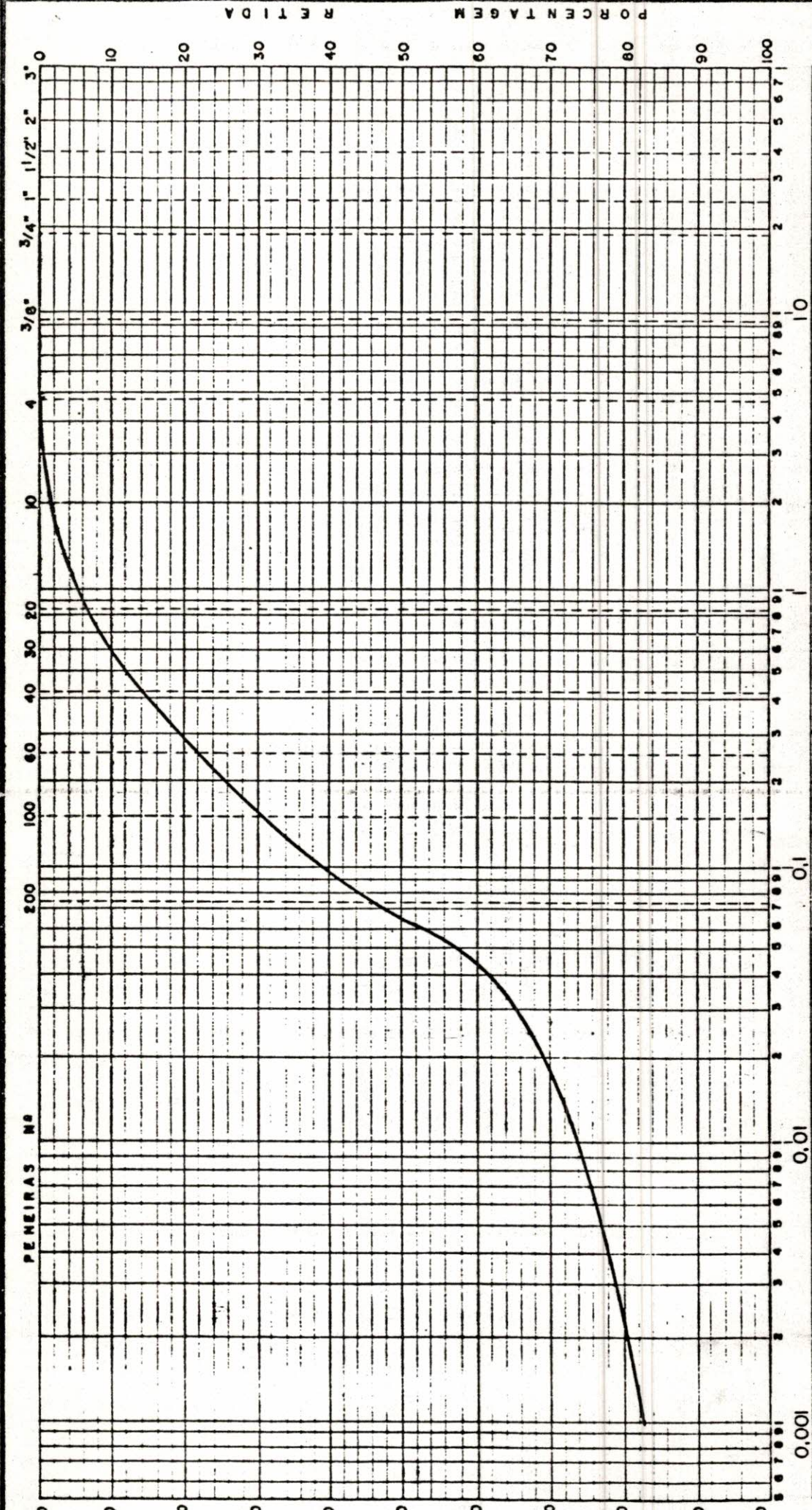
T-180/91
DES.26

ARGILA SILT AREIA PEDREGULHOS

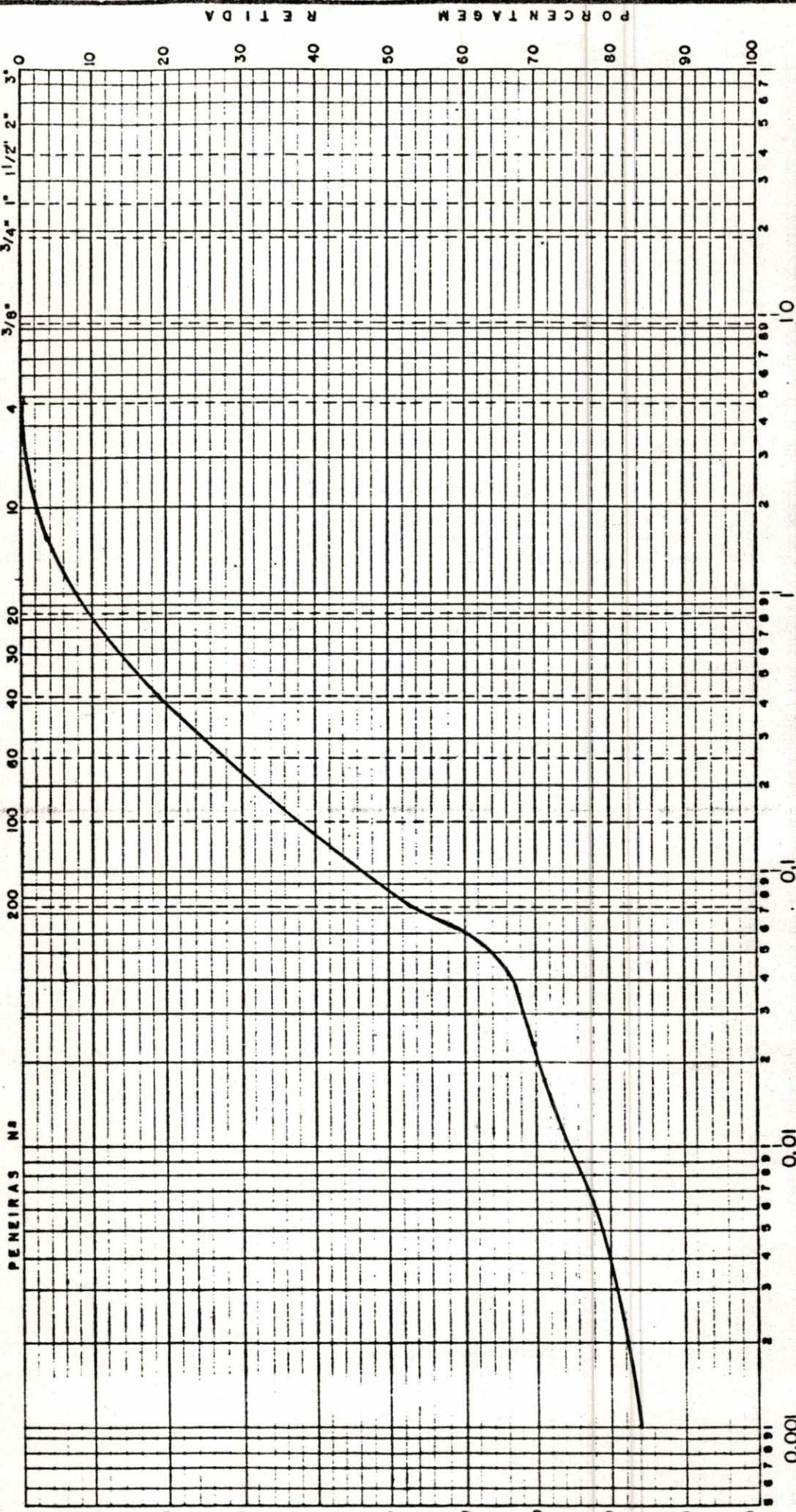
DIAMETRO DAS PARTICULAS EM MM

0.001 0.01 0.1 10

F I N A M E D I A G R O S S A A R E I A

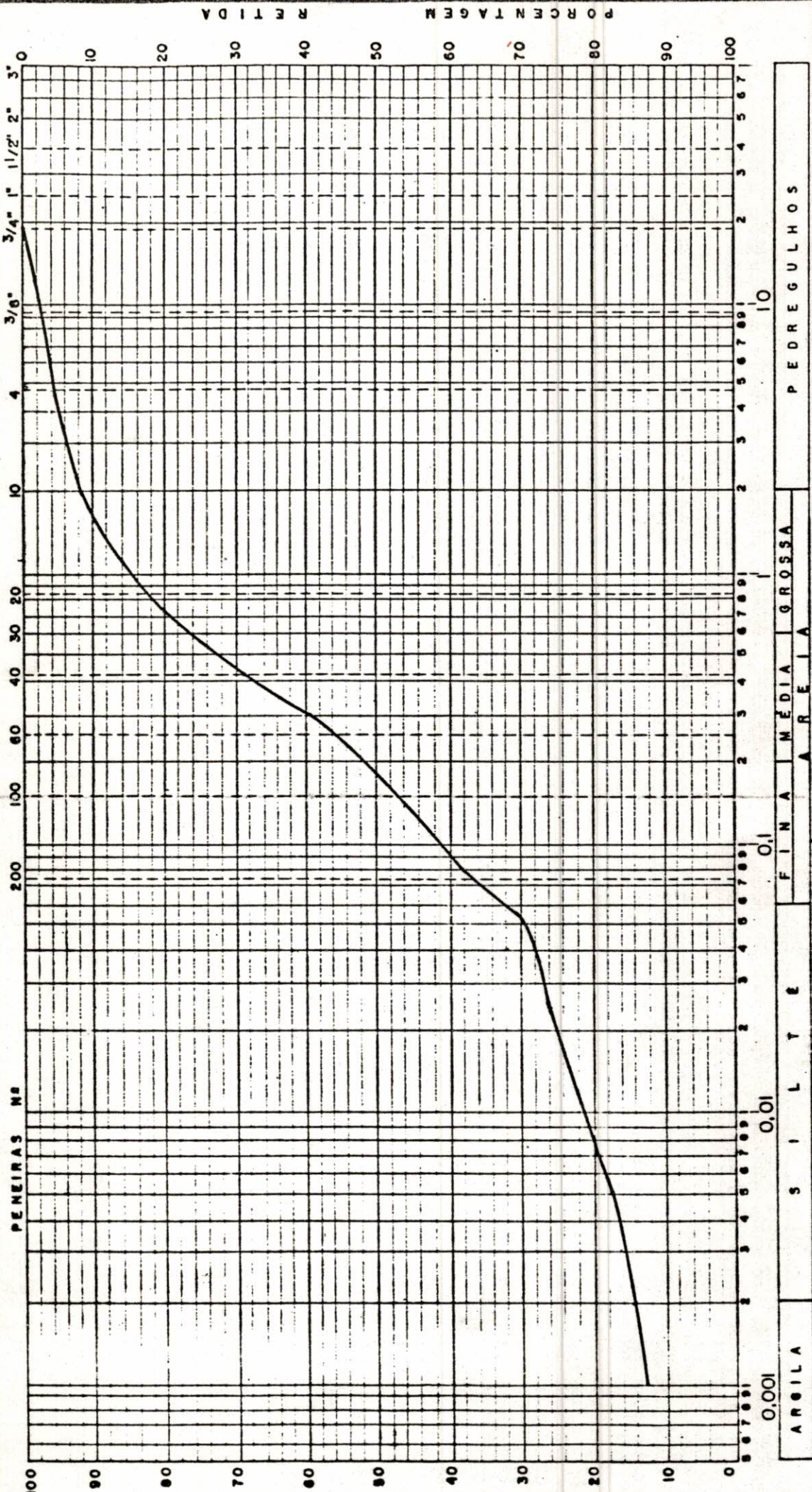


ARBILA	S I L T É	M É D I A	G R O S S A
DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm		P E D R E G U L H O S	
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS			
DATA. JUN/91	DES.	VISTO	Geonorte
ESC.	APROV.		
GRANULOMETRIA		T-180/91	
Jazida - 01 - F-17		DES. 27	



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

SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS
 DATA. JUN/91 DES. VISTO. *[Signature]* Geonorte
 ESC. APROV. *[Signature]*
 GRANULOMETRIA
 Jazida - 01 - F-18 T-180/91
 DES. 28



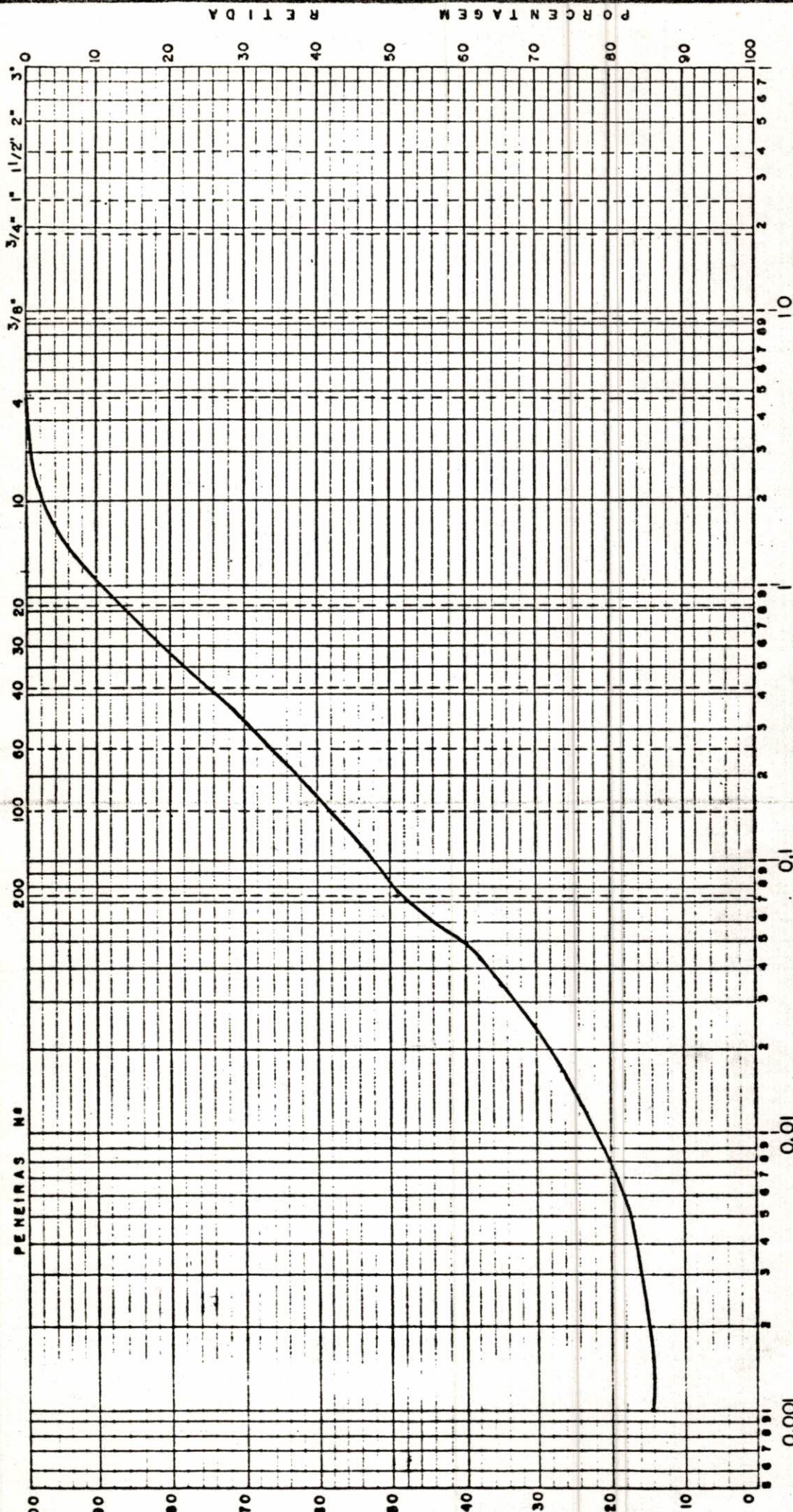
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	A PROV.	

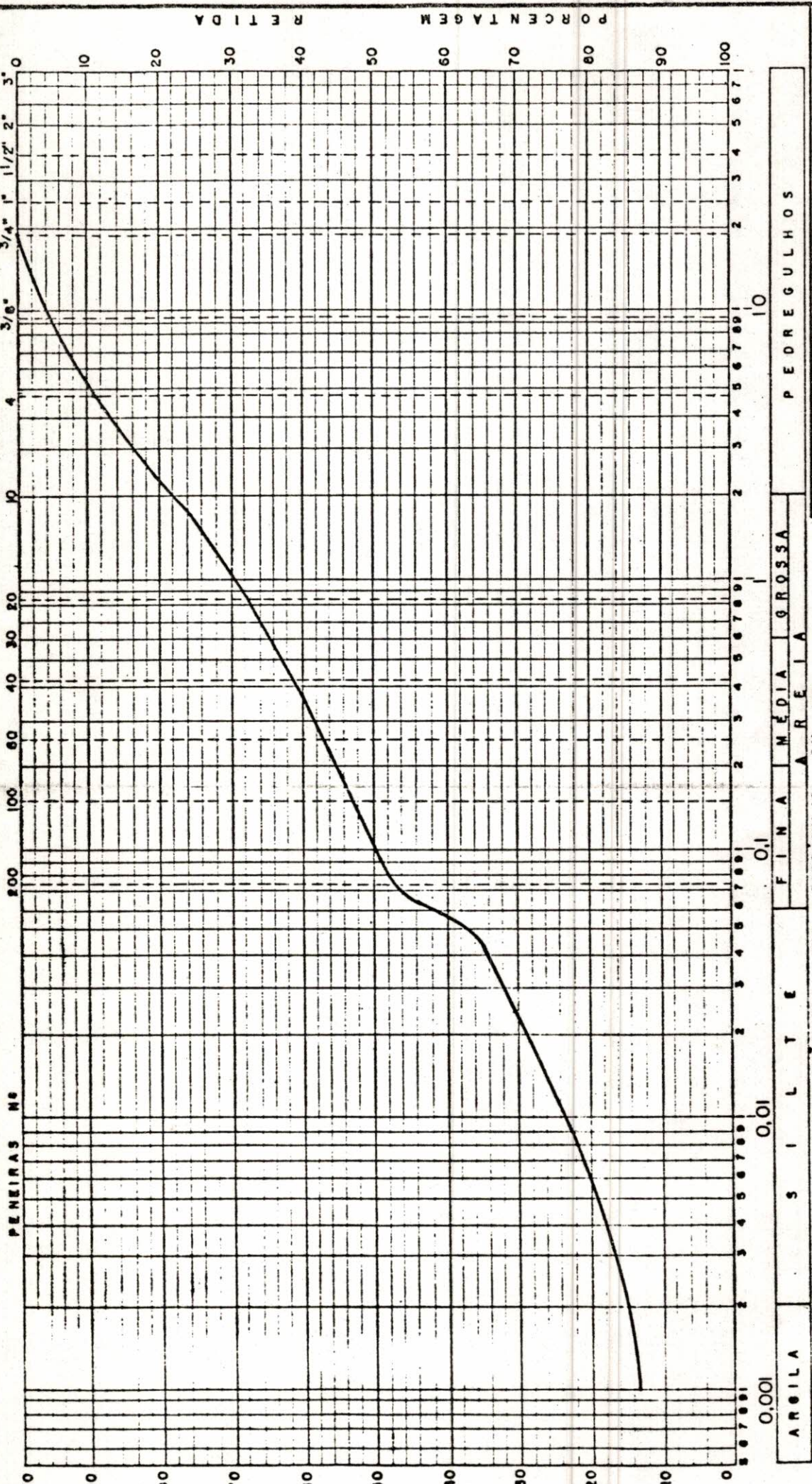
Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-19

T-180/91
DES.29



ARGILA	S I L T E	DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm	P E D R E G U L H O S	
F I N A M E D I A G R O S S A				
A R E A				
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS				
DATA: JUN/91	DES.	VISTO:		Geonorte
ESC.	APROV.			T-180/91 DES. 30
GRANULOMETRIA				
Lazida - 01 - F-20				



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO.
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-21

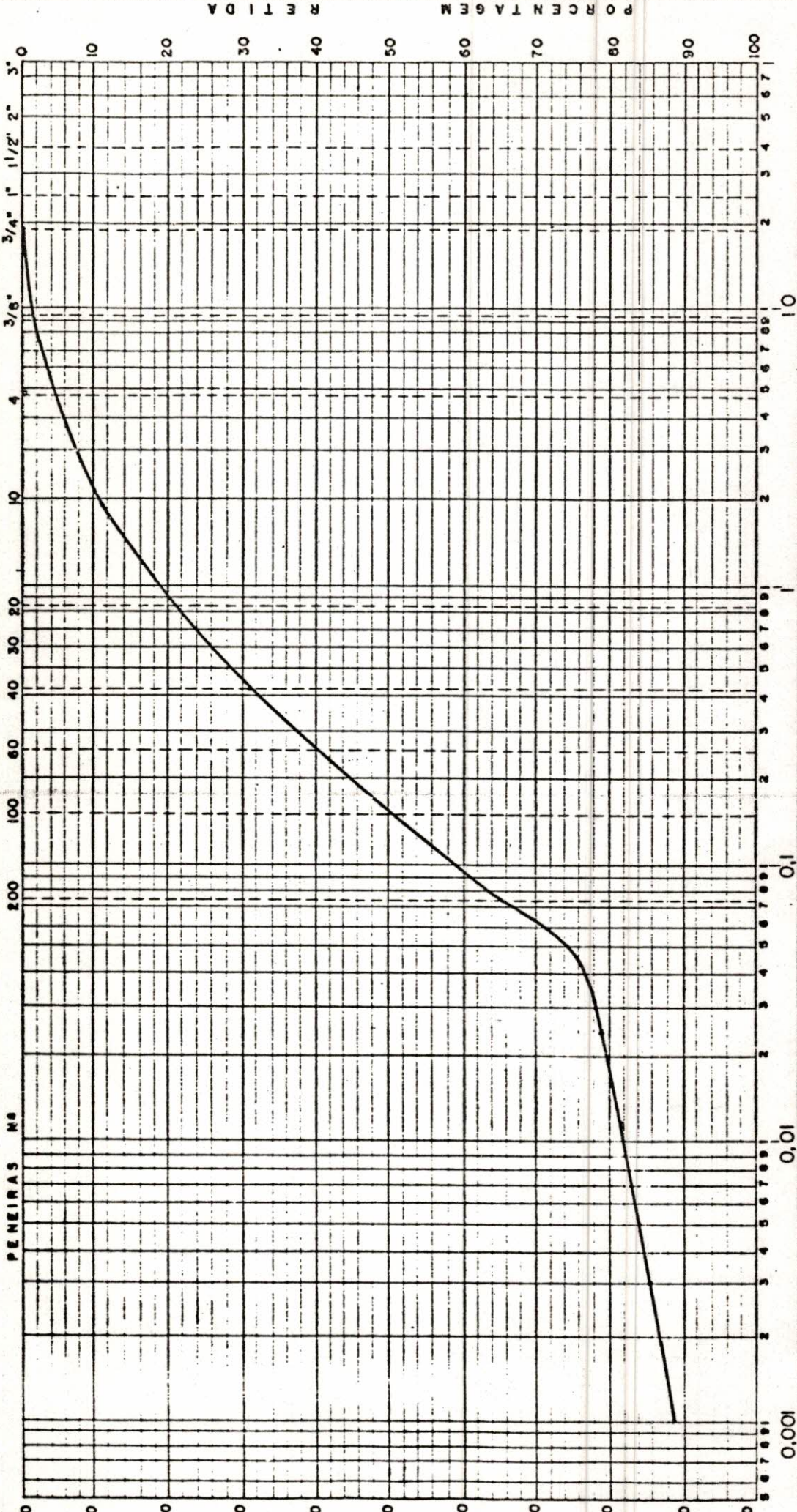
T-180/91
DES. 31

P E D R E G U L H O S

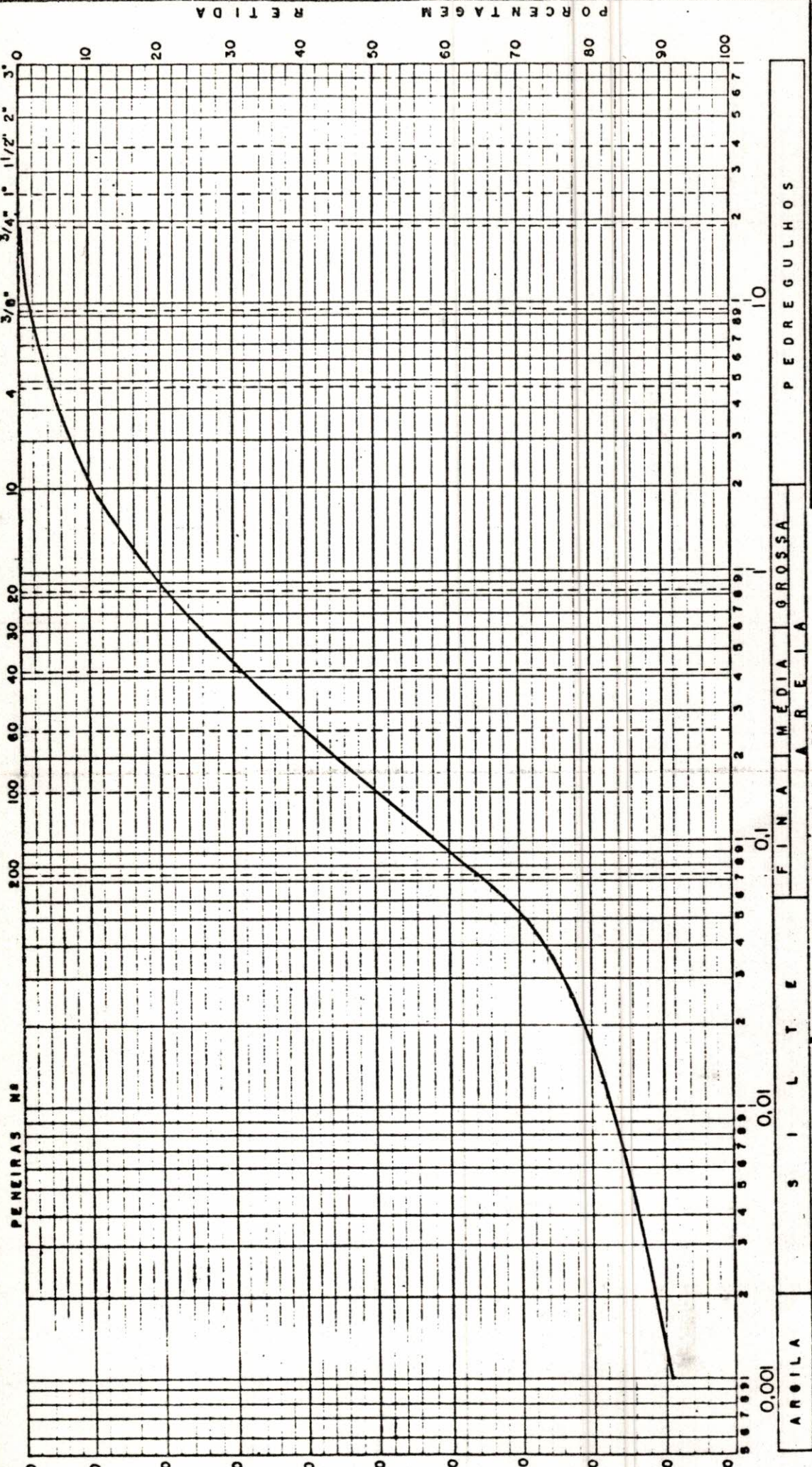
F I N A M É D I A G R O S S A
A R E I A

D I A M E T R O D A S
P A R T I C U L A S E M m m

A R G I L A
S I L T E
O,01



ARBILA	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 PARTICULAS EM mm			
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS			
DATA. JUN/91	DES.	VISTO	
ESC.	APROV.	<i>[Signature]</i>	
GRANULOMETRIA			Geonorte
Jazida - 01 - F-22			T-180/91 DES. 32



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

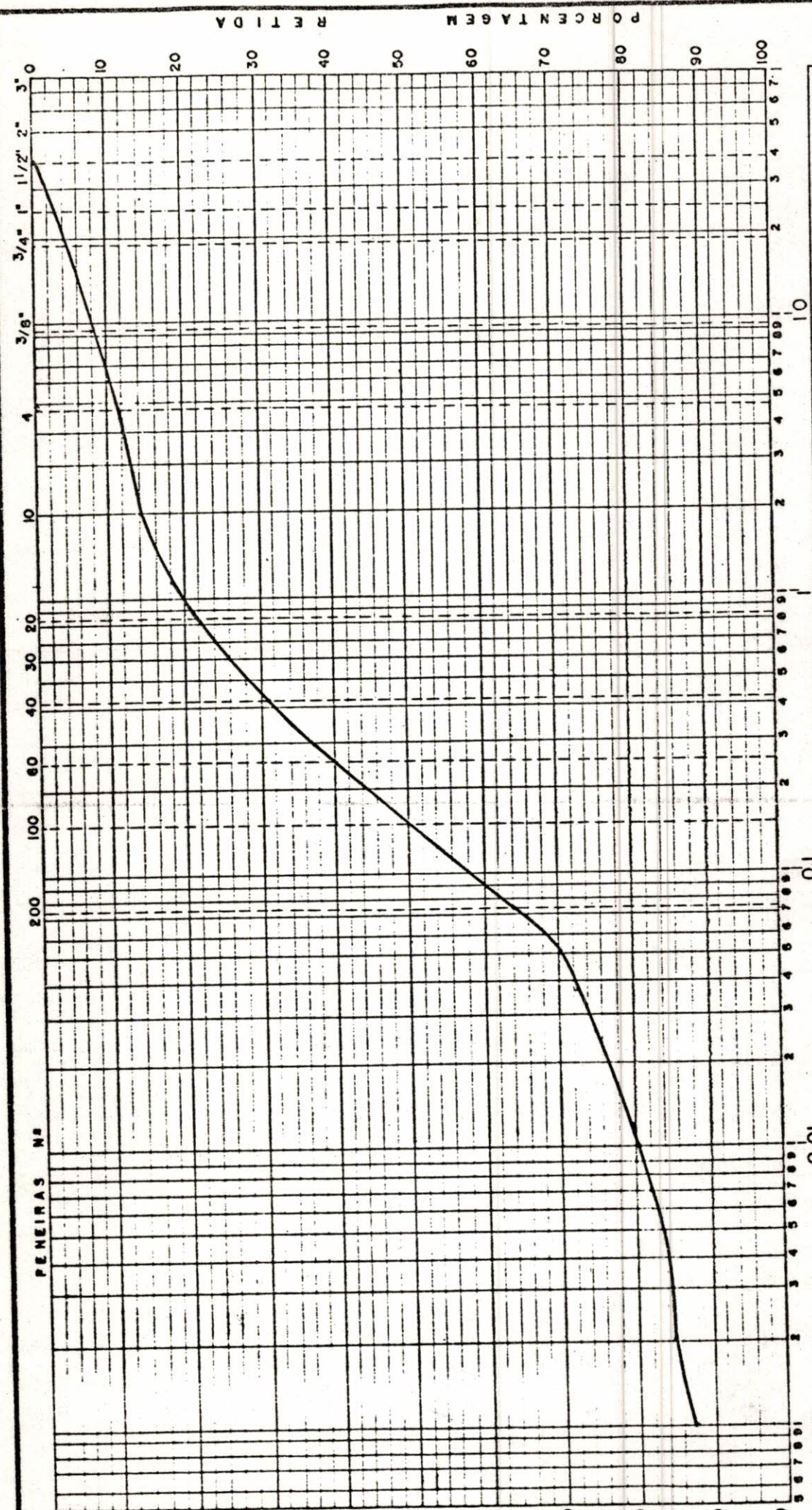
DATA. JUN/91	DES.	VISTO.	Geonorte
ESC.	APROV.		
GRANULOMETRIA			T-180/91
Jazida - 01 - F-23			DES. 33

ARGILA S I L T E P E D R E G U L H O S

DIÁMETRO DAS PARTICULAS EM mm

0,001 0,01 0,1 1 10

FINA MÉDIA GROSSA



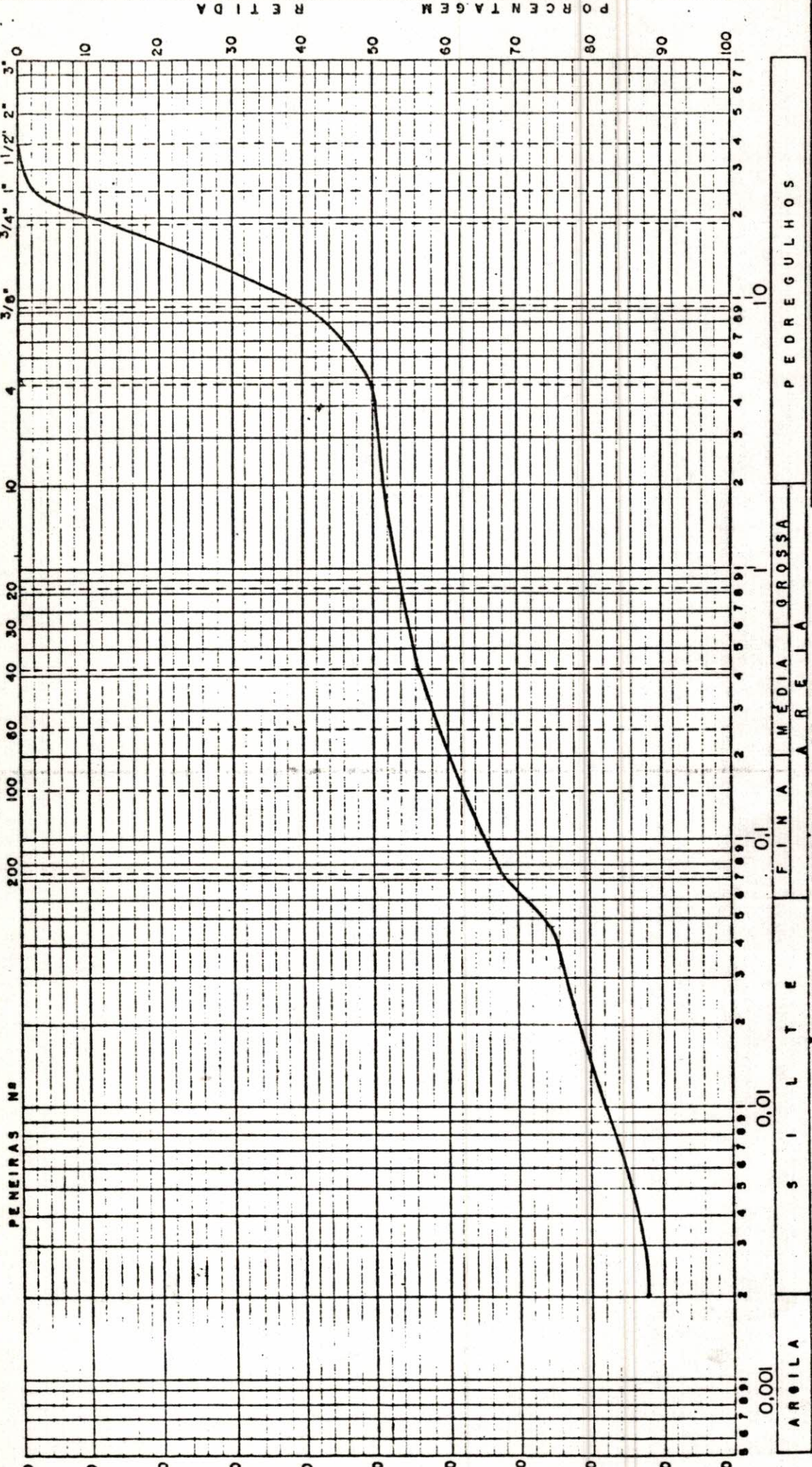
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO.
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-24

T-180/91
DES. 34



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-25

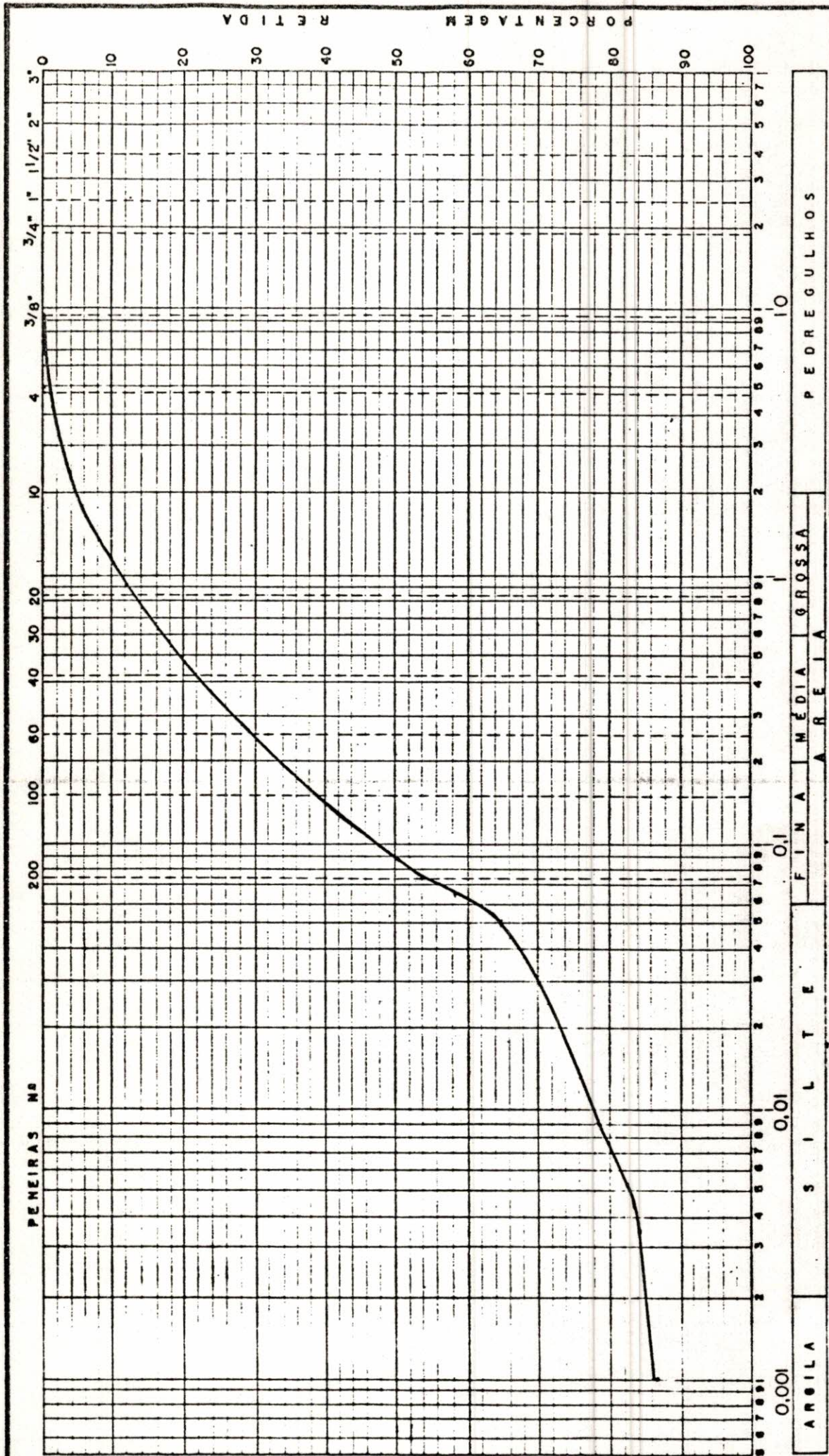
T-180/91
DES. 35

DIAMETRO DAS PARTICULAS EM mm

ARGILA S I L T E F I N A M E D I A G R O S S A

0,001 0,01 0,1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

P E D R E G U L H O S



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA T-180/91

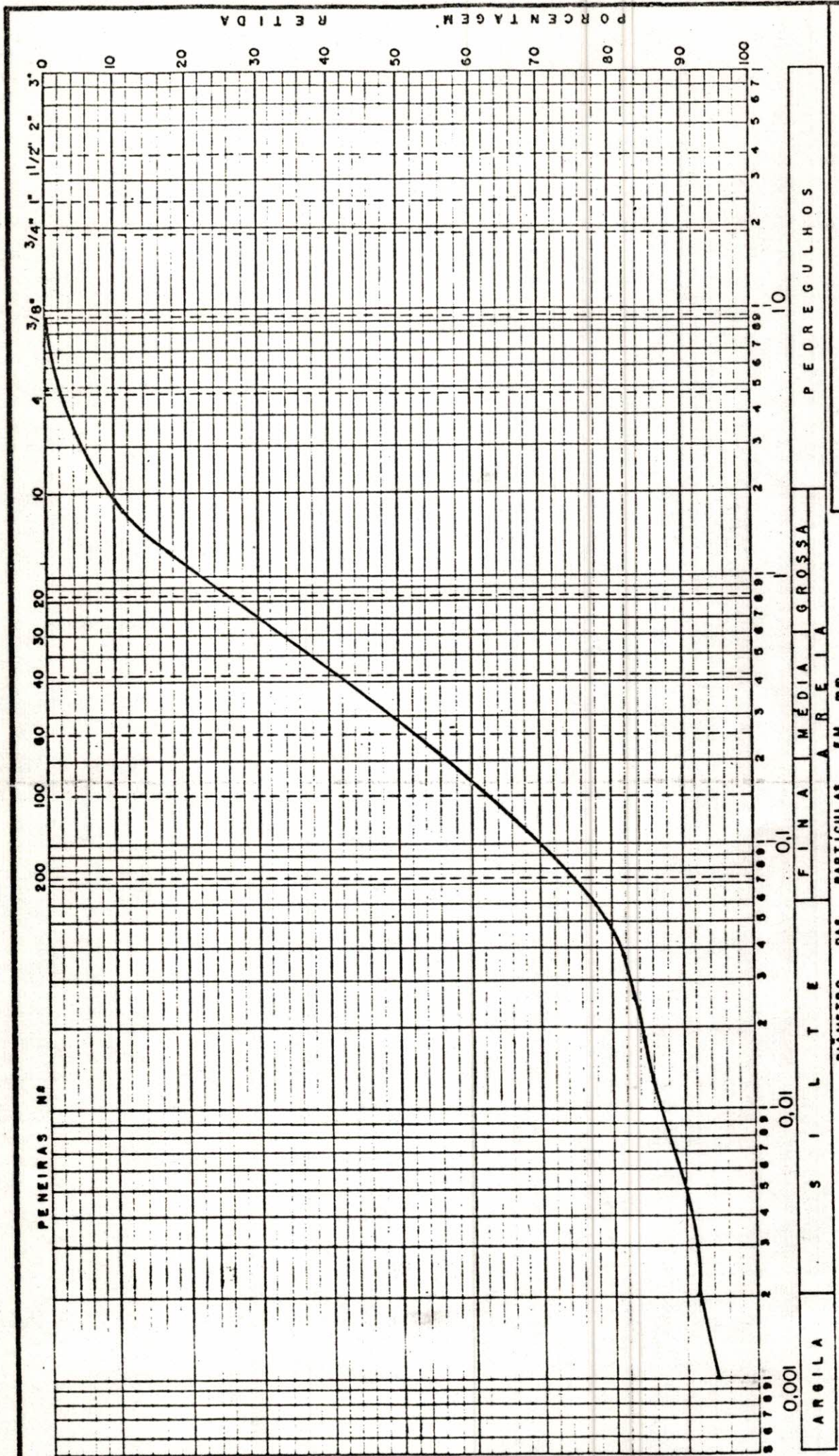
Jazida - 01 - F-26 DES.36

ARGILA S I L T E P E D R E G U L H O S

DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

FINA MÉDIA GROSSA

A R E I A

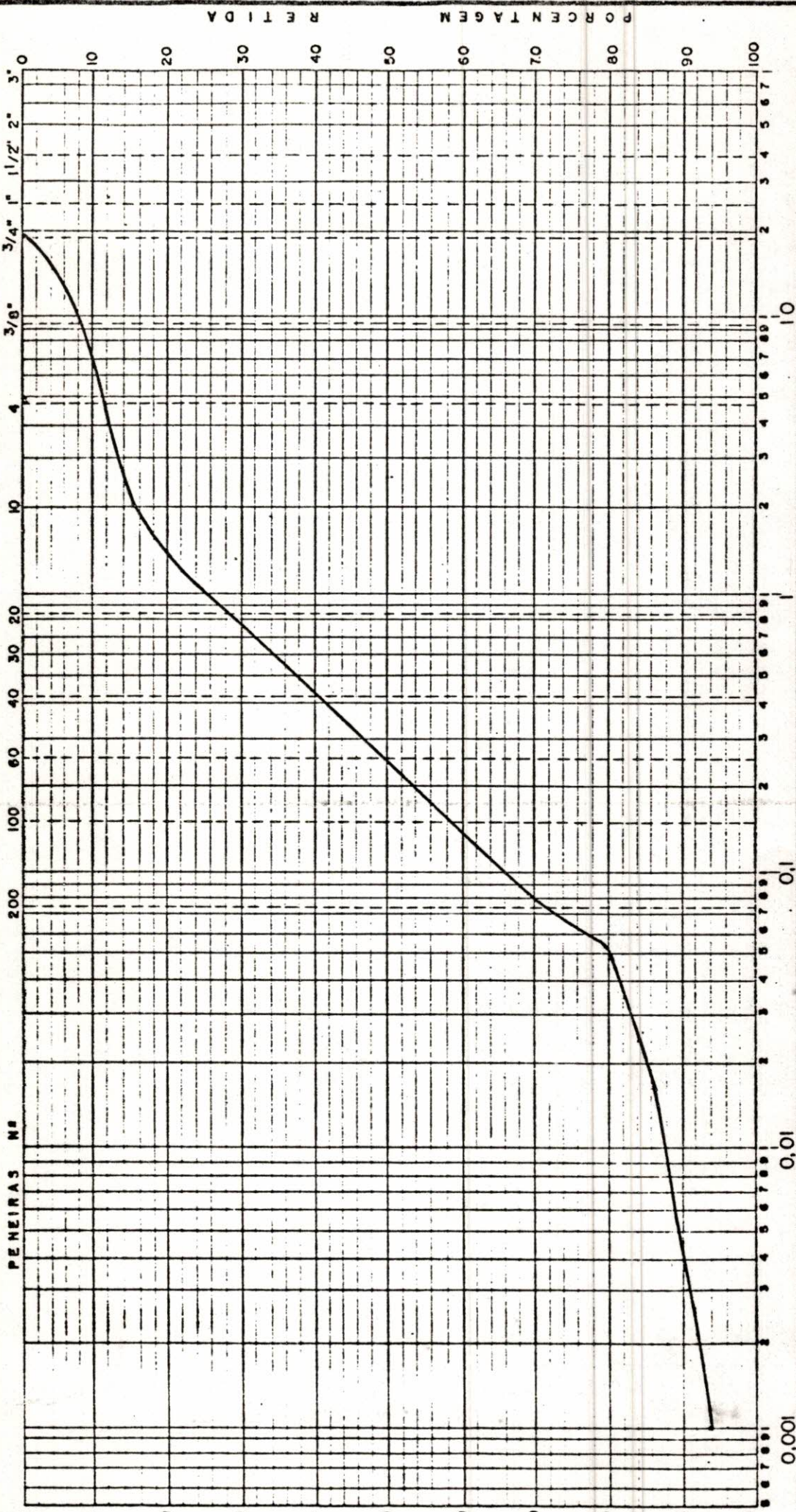


SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

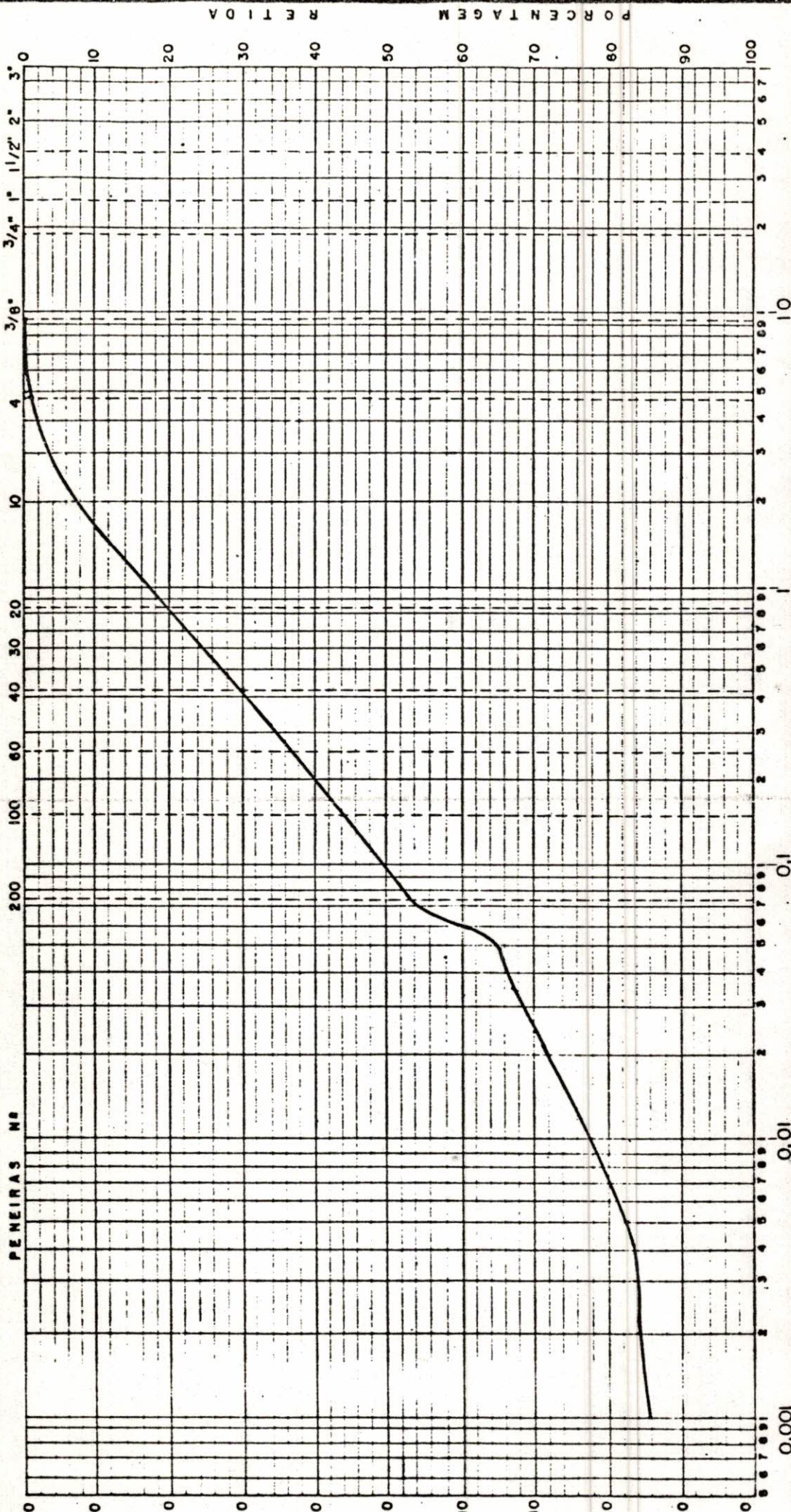
DATA. JUN/91	DES.	VISADO	Geonorte
ESC.	APROV.		
GRANULOMETRIA			T-180/91
Jazida - 01 - F-27			DES. 37

ARGILA SILTE DIÁMETRO DAS PARTICULAS EM mm MÉDIA GROSSA PEDREGULHOS

0,001 0,01 0,1



ARGILA	SILT E ARGILA MÉDIA	ARGILA GROSSA	PEDREGULHOS
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm			
SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS			
DATA. JUN/91	DES.	VISTO	
ESC.	APROV.	Geonorte	
GRANULOMETRIA		T-180/91	
Jazida - 01 - F-28		DES.38	



ARGILA SILTE DIÁMETRO DAS PARTICULAS EM mm MÉDIA ARÉIA GROSSA PEDREGULHOS

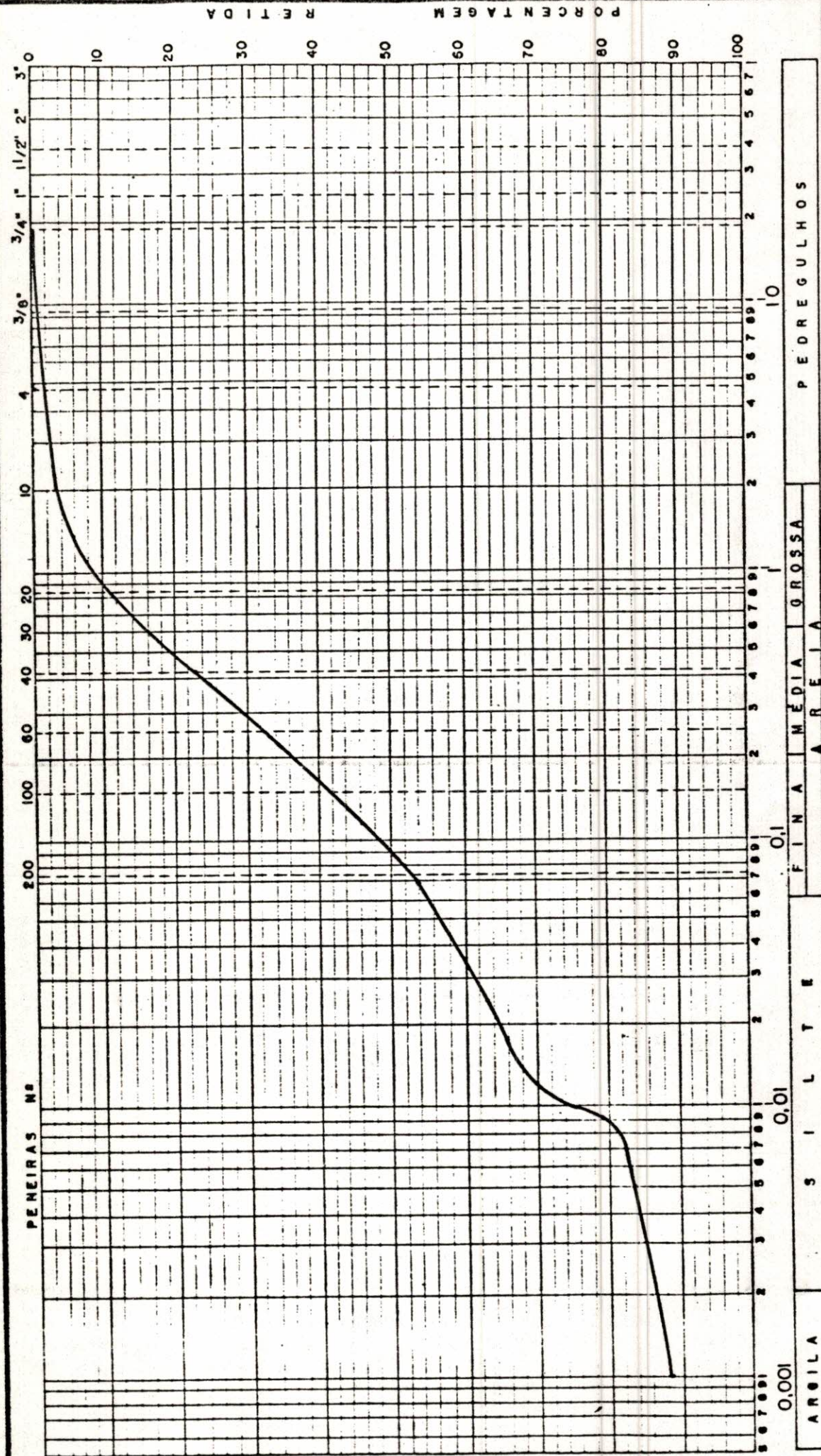
SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91	DES.	VISTO.
ESC.	APROV.	

Geonorte

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-29

T-180/91
DES.39



SOHIDRA-SUPERINTENDENCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

DATA. JUN/91 DES. VISTO. *[Signature]*
 ESC. APROV. *[Signature]*

Geonorte

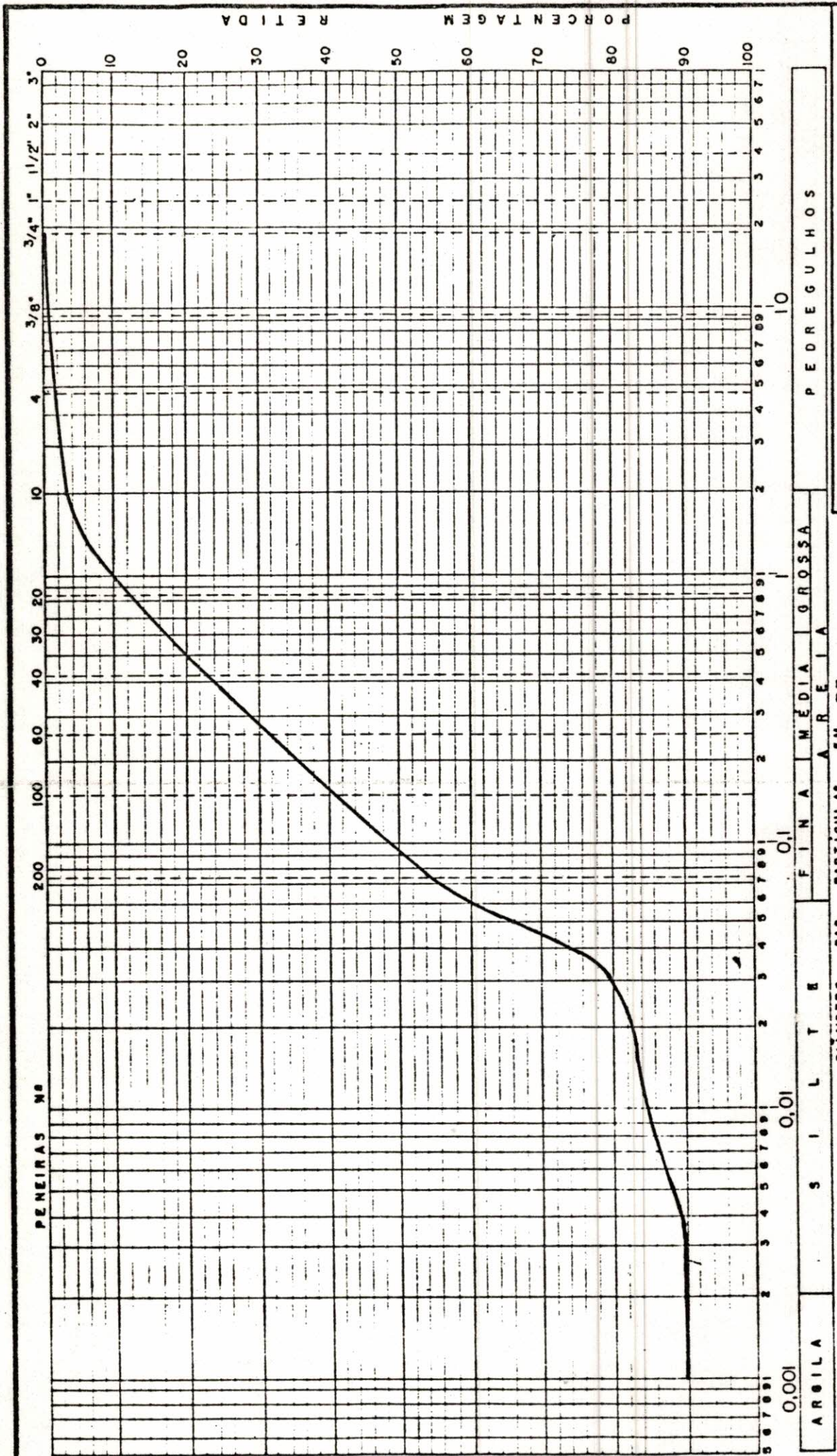
GRANULOMETRIA
 Jazida - 01 - F-30

T-180/91
 DES. 40

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

ARGILA SILTE FINA MÉDIA GROSSA AREIA

PEDREGULHOS



SOHIDRA-SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAÚLICAS

DATA. JUN/91	DES. VISTO.	Geonorte
ESC.	APROV.	

GRANULOMETRIA
Jazida - 01 - F-31

T-180/91
DES. 41



Geonorte

* Sedimentação (Tabelas Nºs 13 a 43)





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-01

TABELA - 13

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostr Total (%)
0.5	27	27.0	-4.48	22.52	0.070	14.23	35.0
1.0	26	27.0	-4.48	21.52	0.050	14.41	33.5
2.0	24	27.0	-4.48	19.52	0.036	14.79	30.4
4.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.025	14.36	27.3
8.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.018	14.74	24.1
15.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.013	14.93	22.6
30.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.009	15.12	21.0
60.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.007	15.30	19.5
120.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.005	15.49	18.4
240.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.003	15.87	15.3
480.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.002	16.06	13.7
1440.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.001	16.24	11.7





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-02

TABELA - 14

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amost Total (%)
0.5	23	27.0	-4.48	18.52	0.072	14.97	25.
1.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.052	15.34	22.
3.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.030	15.72	19.
4.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.026	15.30	17.
8.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.018	15.49	15.
15.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.013	15.49	15.
30.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.010	15.68	14.
60.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.007	15.87	12.
120.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.005	16.06	12.
240.0	12	28.0	-4.18	7.82	0.003	16.24	10.
480.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.002	16.43	9.
1440.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.001	16.43	9.





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-03

TABELA - 15

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	23	27.0	-4.48	18.52	0.073	14.97	27.84
1.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.053	15.53	23.33
2.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.038	15.90	20.33
4.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.026	15.30	18.82
8.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.018	15.30	18.82
15.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.014	15.49	17.32
30.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.010	15.68	15.82
60.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.007	15.87	14.76
120.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.005	16.06	13.26
240.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.003	16.43	10.25
480.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.002	16.43	10.25
1440.0	10	28.0	-4.18	5.82	0.001	16.62	8.75





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-04

TABELA - 16

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	22	25.0	-5.12	16.88	0.074	15.16	24.69
1.0	20	25.0	-5.12	14.88	0.053	15.53	21.77
2.0	18	25.0	-5.12	12.88	0.038	15.90	18.84
4.0	16	25.0	-5.12	10.88	0.026	15.49	15.92
8.0	16	25.0	-5.12	10.88	0.019	15.49	15.92
15.0	15	25.0	-5.12	9.88	0.014	15.68	14.45
30.0	14	25.0	-5.12	8.88	0.010	15.87	12.99
60.0	13	25.0	-5.12	7.88	0.007	16.06	11.53
120.0	13	26.0	-4.73	8.27	0.005	16.06	12.10
240.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.003	16.24	11.00
480.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.002	16.24	11.00
1440.0	11	26.0	-4.73	6.27	0.001	16.43	9.17





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-05

TABELA - 17

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	23	26.0	-4.73	18.27	0.074	14.97	27.03
1.0	22	26.0	-4.73	17.27	0.052	15.16	25.55
2.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.037	15.34	24.07
4.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.026	14.74	22.59
8.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.018	15.12	19.63
15.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.014	15.30	18.15
30.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.010	15.49	17.04
60.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.007	15.68	15.56
120.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.005	16.06	12.60
240.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.003	16.24	11.13
480.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.002	16.43	10.09
1440.0	11	26.0	-4.73	6.27	0.001	16.43	9.28





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-06

TABELA - 18

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	27	26.0	-4.73	22.27	0.072	14.23	30.28
1.0	26	26.0	-4.73	21.27	0.051	14.41	28.92
2.0	24	26.0	-4.73	19.27	0.037	14.79	26.20
4.0	23	26.0	-4.73	18.27	0.025	14.18	24.84
8.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.018	14.55	22.46
15.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.013	14.74	21.10
30.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.009	14.93	19.74
60.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.007	15.12	18.38
120.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.005	15.12	18.38
240.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.003	15.30	17.02
480.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.002	15.49	16.07
1440.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.001	15.49	15.32





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-07

TABELA - 19

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	24	25.0	-5.12	18.88	0.073	14.79	25.84
1.0	23	25.0	-5.12	17.88	0.052	14.97	24.47
2.0	20	25.0	-5.12	14.88	0.037	15.53	20.36
4.0	19	25.0	-5.12	13.88	0.026	14.93	18.99
8.0	18	25.0	-5.12	12.88	0.018	15.12	17.63
15.0	17	25.0	-5.12	11.88	0.013	15.30	16.26
30.0	16	25.0	-5.12	10.88	0.010	15.49	14.89
60.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.007	15.68	14.05
120.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.005	15.87	12.69
240.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.003	16.06	11.66
480.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.002	16.24	10.29
1440.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.001	16.62	7.55





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-08

TABELA - 20

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	24	26.0	-4.73	19.27	0.070	14.79	31.09
1.0	22	26.0	-4.73	17.27	0.050	15.16	27.86
2.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.036	15.34	26.25
4.0	19	26.0	-4.73	14.27	0.025	14.93	23.02
8.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.018	15.12	21.41
15.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.013	15.49	18.18
30.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.009	15.68	16.57
60.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.007	15.68	16.57
120.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.005	15.87	15.36
240.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.003	16.06	14.23
480.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.002	16.06	14.23
1440.0	12	26.0	-4.73	7.27	0.001	16.24	11.73





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIHENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-09

TABELA - 21

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	25	27.0	-4.48	20.52	0.071	14.60	29.98
1.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.051	14.97	27.06
2.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.036	15.16	25.60
4.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.025	14.55	24.14
8.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.018	15.12	19.75
15.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.013	15.30	18.29
30.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.009	15.49	16.83
60.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.007	15.87	13.91
120.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.005	16.06	12.45
240.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.003	16.24	10.99
480.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.002	16.24	10.99
1440.0	11	26.0	-4.73	6.27	0.001	16.43	.9.16





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-10

TABELA - 22

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	30	25.0	-5.12	24.88	0.070	13.67	41.17
1.0	28	25.0	-5.12	22.88	0.050	14.04	37.86
2.0	26	25.0	-5.12	20.88	0.036	14.41	34.55
4.0	25	25.0	-5.12	19.88	0.025	13.80	32.90
8.0	24	25.0	-5.12	18.88	0.018	13.99	31.24
15.0	23	25.0	-5.12	17.88	0.013	14.18	29.59
30.0	22	21.0	0.00	22.00	0.009	14.36	36.41
60.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.007	14.55	26.92
120.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.005	14.74	25.27
240.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.003	14.93	24.03
480.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.002	15.12	22.37
1440.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.001	15.30	20.30





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-11

TABELA - 23

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	24	26.0	-4.73	19.27	0.071	14.79	30.40
1.0	23	26.0	-4.73	18.27	0.050	14.97	28.83
2.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.036	15.34	25.67
4.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.025	14.74	24.09
8.0	19	26.0	-4.73	14.27	0.018	14.93	22.51
15.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.013	15.12	21.33
30.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.009	15.30	19.75
60.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.007	15.49	18.18
120.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.005	15.49	18.65
240.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.003	15.68	17.07
480.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.002	15.87	15.49
1440.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.001	15.87	14.63





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-12

TABELA - 24

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	21	27.0	-4.48	16.52	0.076	15.34	24.59
1.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.053	15.34	24.59
2.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.038	15.53	23.10
4.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.026	14.93	21.61
8.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.019	15.12	20.13
15.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.014	15.30	18.64
30.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.010	15.49	17.15
60.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.007	15.68	16.11
120.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.005	15.87	14.62
240.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.004	16.06	13.13
480.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.002	16.06	13.13
1440.0	11	28.0	-4.18	6.82	0.001	16.43	10.15





Geonorte

T-180/91

Obra : TERRADA

Obra : RABACEM CANARICTHIA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTOS

Jazida: J-01 Furo: F-13

TABELA - 25

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	29	26.0	-4.73	24.27	0.070	13.86	39.87
1.0	28	26.0	-4.73	23.27	0.050	14.04	38.22
2.0	25	26.0	-4.73	20.27	0.036	14.60	33.30
4.0	24	26.0	-4.73	19.27	0.025	13.99	31.65
8.0	23	26.0	-4.73	18.27	0.018	14.18	30.01
15.0	22	26.0	-4.73	17.27	0.013	14.36	28.37
30.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.009	14.74	25.49
60.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.007	16.62	9.07
120.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.005	15.12	22.21
240.0	17	28.0	-4.18	12.82	0.003	15.30	21.06
480.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.002	15.49	19.42
1440.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.001	15.49	18.51





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-14

TABELA - 26

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	29	27.0	-4.48	24.52	0.070	13.86	40.25
1.0	28	27.0	-4.48	23.52	0.050	14.04	38.61
2.0	26	27.0	-4.48	21.52	0.036	14.41	35.32
4.0	25	27.0	-4.48	20.52	0.025	13.80	33.68
8.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.018	14.18	30.40
15.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.013	14.36	28.76
30.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.009	14.55	27.12
60.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.007	14.74	25.48
120.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.005	14.93	23.83
240.0	19	28.0	-4.18	14.82	0.003	14.93	24.33
480.0	18	28.0	-4.18	13.82	0.002	15.12	22.69
1440.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.001	15.30	20.14





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-15

TABELA-27

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	25	26.0	-4.73	20.27	0.073	14.60	31.55
1.0	24	26.0	-4.73	19.27	0.052	14.79	29.99
2.0	23	26.0	-4.73	18.27	0.037	14.97	28.44
4.0	22	26.0	-4.73	17.27	0.025	14.36	26.88
8.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.018	14.55	25.32
15.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.013	14.74	23.77
30.0	19	26.0	-4.73	14.27	0.009	14.93	22.21
60.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.007	15.12	21.04
120.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.005	15.30	19.49
240.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.003	15.49	18.40
480.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.002	15.68	16.84
1440.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.001	15.68	15.98





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-16

TABELA - 28

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	16	27.0	-4.48	11.52	0.076	16.27	16.19
1.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.054	16.46	14.78
2.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.039	16.83	11.97
4.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.027	16.24	10.57
8.0	11	27.0	-4.48	6.52	0.019	16.43	9.16
15.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.014	16.62	7.76
30.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.010	16.62	7.76
60.0	9	27.0	-4.48	4.52	0.007	16.81	6.35
120.0	8	28.0	-4.18	3.82	0.005	17.00	5.37
240.0	8	28.0	-4.18	3.82	0.004	17.00	5.37
480.0	8	28.0	-4.18	3.82	0.003	17.00	5.37
1440.0	7	27.0	-4.48	2.52	0.001	17.18	3.54





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-17

TABELA - 29

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	30	26.0	-4.73	25.27	0.070	13.67	45.75
1.0	28	26.0	-4.73	23.27	0.050	14.04	42.13
2.0	25	26.0	-4.73	20.27	0.036	14.60	36.70
4.0	23	26.0	-4.73	18.27	0.025	14.18	33.08
8.0	21	26.0	-4.73	16.27	0.018	14.55	29.46
15.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.013	14.74	27.65
15.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.013	14.74	27.65
60.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.007	15.12	24.48
120.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.005	15.49	21.40
240.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.003	15.49	21.40
480.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.002	15.68	19.59
1440.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.001	15.87	16.78





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEN CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-18

TABELA-30

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	28	27.0	-4.48	23.52	0.070	14.04	38.75
1.0	26	27.0	-4.48	21.52	0.050	14.41	35.46
2.0	24	27.0	-4.48	19.52	0.036	14.79	32.16
4.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.025	14.18	30.52
8.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.018	14.36	28.87
15.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.013	14.55	27.22
30.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.009	14.93	23.93
60.0	18	28.0	-4.18	13.82	0.007	15.12	22.77
120.0	17	28.0	-4.18	12.82	0.005	15.30	21.12
240.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.003	15.49	19.48
480.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.002	15.68	17.83
1440.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.001	15.87	16.18





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-19

TABELA -31

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	25	25.0	-5.12	19.88	0.072	14.60	30.80
1.0	24	25.0	-5.12	18.88	0.051	14.79	29.25
2.0	23	25.0	-5.12	17.88	0.036	14.97	27.70
4.0	22	25.0	-5.12	16.88	0.025	14.36	26.15
8.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.018	14.74	23.66
15.0	19	26.0	-4.73	14.27	0.013	14.93	22.11
30.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.009	15.12	20.56
60.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.007	15.30	19.01
120.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.005	15.49	17.85
240.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.003	15.68	16.30
480.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.002	15.87	14.75
1440.0	12	28.0	-4.18	7.82	0.001	16.24	12.12





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-20

TABELA-32

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	30	25.0	-5.12	24.88	0.070	13.67	41.81
1.0	28	25.0	-5.12	22.88	0.050	14.04	38.44
2.0	26	25.0	-5.12	20.88	0.036	14.41	35.08
4.0	23	25.0	-5.12	17.88	0.025	14.18	30.04
8.0	21	25.0	-5.12	15.88	0.018	14.55	26.68
15.0	19	25.0	-5.12	13.88	0.013	14.93	23.32
30.0	18	25.0	-5.12	12.88	0.010	15.12	21.64
60.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.007	15.49	18.94
120.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.005	15.68	17.68
240.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.003	15.87	16.00
480.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.002	16.06	14.32
1440.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.001	16.06	14.32





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-21

TABELA - 33

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (%)
0.5	33	27.0	-4.48	28.52	0.069	13.11	38.53
1.0	31	27.0	-4.48	26.52	0.050	13.48	35.83
2.0	29	27.0	-4.48	24.52	0.036	13.86	33.12
4.0	27	27.0	-4.48	22.52	0.025	13.42	30.42
8.0	25	27.0	-4.48	20.52	0.018	13.80	27.72
15.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.013	14.18	25.02
30.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.009	14.55	22.32
60.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.007	14.93	19.61
120.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.005	15.12	18.26
240.0	17	28.0	-4.18	12.82	0.003	15.30	17.32
480.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.002	15.68	14.62
1440.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.001	15.68	13.87





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-22

TABELA - 34

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	23	27.0	-4.48	18.52	0.072	14.97	27.14
1.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.051	15.16	25.68
2.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.037	15.53	22.75
4.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.025	14.93	21.28
8.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.018	15.12	19.82
15.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.013	15.30	18.35
30.0	17	27.0	-4.48	12.52	0.009	15.30	18.35
60.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.007	15.49	16.88
120.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.005	15.68	15.86
240.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.003	15.87	14.39
480.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.002	16.06	12.93
1440.0	12	28.0	-4.18	7.82	0.001	16.24	11.46





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-23

TABELA - 35

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	25	25.0	-5.12	19.88	0.072	14.60	30.20
1.0	24	25.0	-5.12	18.88	0.051	14.79	28.68
2.0	22	25.0	-5.12	16.88	0.037	15.16	25.65
4.0	20	25.0	-5.12	14.88	0.026	14.74	22.61
8.0	18	25.0	-5.12	12.88	0.018	15.12	19.57
15.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.013	15.30	18.64
30.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.010	15.49	17.12
60.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.007	15.68	15.60
120.0	14	27.0	-4.48	9.52	0.005	15.87	14.46
240.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.003	16.06	12.94
480.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.002	16.24	11.42
1440.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.001	16.62	8.39





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-24

TABELA - 36

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	26	25.0	-5.12	20.88	0.072	14.41	30.71
1.0	25	25.0	-5.12	19.88	0.052	14.60	29.24
2.0	24	25.0	-5.12	18.88	0.037	14.79	27.77
4.0	22	25.0	-5.12	16.88	0.026	14.36	24.83
8.0	20	25.0	-5.12	14.88	0.018	14.74	21.88
15.0	19	25.0	-5.12	13.88	0.013	14.93	20.41
30.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.010	15.12	19.52
60.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.007	15.30	18.05
120.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.005	15.49	16.58
240.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.003	15.68	15.47
480.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.002	15.68	15.47
1440.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.001	16.06	12.53





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-25

TABELA - 37

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (X)	Amostra Total (X)
0.5	38	27.0	-4.48	33.52	0.065	12.18	27.48
1.0	36	27.0	-4.48	31.52	0.047	12.55	25.84
2.0	34	27.0	-4.48	29.52	0.033	12.93	24.20
4.0	31	27.0	-4.48	26.52	0.023	12.67	21.74
8.0	29	27.0	-4.48	24.52	0.017	13.05	20.10
15.0	27	27.0	-4.48	22.52	0.012	13.42	18.46
30.0	25	27.0	-4.48	20.52	0.009	13.80	16.82
60.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.006	14.18	15.18
120.0	22	28.0	-4.18	17.82	0.005	14.36	14.61
120.0	22	28.0	-4.18	17.82	0.005	14.36	14.61
240.0	20	28.0	-4.18	15.82	0.003	14.74	12.97
480.0	19	28.0	-4.18	14.82	0.002	14.93	12.15





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-26

TABELA -38

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	28	27.0	-4.48	23.52	0.071	14.04	38.30
1.0	26	27.0	-4.48	21.52	0.051	14.41	35.04
2.0	24	27.0	-4.48	19.52	0.036	14.79	31.78
4.0	22	27.0	-4.48	17.52	0.025	14.36	28.53
8.0	20	27.0	-4.48	15.52	0.018	14.74	25.27
15.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.013	14.93	23.64
30.0	18	27.0	-4.48	13.52	0.009	15.12	22.01
60.0	16	27.0	-4.48	11.52	0.007	15.49	18.76
120.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.005	15.68	17.13
240.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.003	15.68	17.62
480.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.002	15.87	15.99
1440.0	13	26.0	-4.73	8.27	0.001	16.06	13.47





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARPAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-27

TABELA - 39

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	21	26.0	-4.73	16.27	0.073	15.34	24.82
1.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.053	15.90	20.24
2.0	17	26.0	-4.73	12.27	0.038	16.09	18.72
4.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.026	15.49	17.19
8.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.019	15.68	15.67
15.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.014	15.87	14.14
30.0	13	26.0	-4.73	8.27	0.010	16.06	12.62
60.0	12	27.0	-4.48	7.52	0.007	16.24	11.47
120.0	11	27.0	-4.48	6.52	0.005	16.43	9.95
240.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.003	16.62	8.42
480.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.002	16.62	8.42
1440.0	8	28.0	-4.18	3.82	0.001	17.00	5.83





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-28

TABELA - 40

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	21	25.0	-5.12	15.88	0.073	15.34	22.63
1.0	19	25.0	-5.12	13.88	0.053	15.72	19.78
2.0	18	25.0	-5.12	12.88	0.037	15.90	18.35
4.0	16	25.0	-5.12	10.88	0.026	15.49	15.50
8.0	15	25.0	-5.12	9.88	0.019	15.68	14.08
15.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.014	15.68	14.63
30.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.010	15.87	13.21
60.0	13	26.0	-4.73	8.27	0.007	16.06	11.78
120.0	12	26.0	-4.73	7.27	0.005	16.24	10.36
240.0	11	27.0	-4.48	6.52	0.003	16.43	9.29
480.0	10	27.0	-4.48	5.52	0.002	16.62	7.87
1440.0	9	27.0	-4.48	4.52	0.001	16.81	6.44





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-29

TABELA - 41

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	29	26.0	-4.73	24.27	0.069	13.86	37.54
1.0	27	26.0	-4.73	22.27	0.050	14.23	34.45
2.0	26	26.0	-4.73	21.27	0.035	14.41	32.90
4.0	24	26.0	-4.73	19.27	0.025	13.99	29.81
8.0	22	26.0	-4.73	17.27	0.018	14.36	26.72
15.0	20	26.0	-4.73	15.27	0.013	14.74	23.62
30.0	19	26.0	-4.73	14.27	0.009	14.93	22.07
60.0	18	26.0	-4.73	13.27	0.007	15.12	20.53
120.0	16	26.0	-4.73	11.27	0.005	15.49	17.43
240.0	15	28.0	-4.18	10.82	0.003	15.68	16.74
480.0	15	27.0	-4.48	10.52	0.002	15.68	16.27
1440.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.001	15.87	14.34





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-30

TABELA-42

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	30	24.0	0.00	30.00	0.069	13.67	48.59
1.0	28	24.0	0.00	28.00	0.049	14.04	45.35
2.0	25	24.0	0.00	25.00	0.036	14.60	40.49
4.0	23	24.0	0.00	23.00	0.025	14.18	37.25
8.0	21	24.0	0.00	21.00	0.018	14.55	34.02
15.0	19	24.0	0.00	19.00	0.013	14.93	30.78
30.0	17	25.0	-5.12	11.88	0.009	15.30	19.24
60.0	16	25.0	-5.12	10.88	0.007	15.49	17.62
120.0	15	26.0	-4.73	10.27	0.005	15.68	16.64
240.0	14	26.0	-4.73	9.27	0.003	15.87	15.02
480.0	13	27.0	-4.48	8.52	0.002	16.06	13.80
1440.0	12	26.0	-4.73	7.27	0.001	16.24	11.78





Geonorte

T-180/91

Cliente: SOHIDRA

Obra : BARRAGEM CANAFISTULA

ANALISE GRANULOMETRICA - SEDIMENTACAO

Jazida: J-01 Furo: F-31

TABELA - 43

Tempo (min)	Leitura Densimetrica	Temperatura (oC)	Correcao Devido a Temperatura	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	Altura de Queda Amostra Parcial (%)	Amostra Total (%)
0.5	27	27.0	-4.48	22.52	0.072	14.23	26.27
1.0	25	27.0	-4.48	20.52	0.052	14.60	23.93
2.0	23	27.0	-4.48	18.52	0.037	14.97	21.60
4.0	21	27.0	-4.48	16.52	0.026	14.55	19.27
8.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.018	14.93	16.94
15.0	19	27.0	-4.48	14.52	0.014	14.93	16.94
30.0	17	28.0	-4.18	12.82	0.010	15.30	14.95
60.0	16	28.0	-4.18	11.82	0.007	15.49	13.79
120.0	14	28.0	-4.18	9.82	0.005	15.87	11.45
240.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.004	16.06	10.29
480.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.002	16.06	10.29
1440.0	13	28.0	-4.18	8.82	0.001	16.06	10.29





Geonorte

* Massa Específica dos Grãos
* Permeabilidade com Carga Variável
(Tabela Nº 44)





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA - SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

TABELA Nº 44

J A Z I D A 01

MASSA ESPECÍFICA DOS GRMOS DO SOLO - γ
PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL (FUROS F-01 e F-23) - K

FURO	γ (g/cm ³)	K (cm/s)
F-01	2,61	3,1 x 10 ⁻⁶
F-02	2,56	-
F-03	2,52	-
F-04	2,51	-
F-05	2,48	-
F-06	2,48	-
F-07	2,51	-
F-08	2,68	-
F-09	2,61	-
F-10	2,48	-
F-11	2,64	-
F-12	2,41	-
F-13	2,54	-
F-14	2,52	-
F-15	2,48	-
F-16	2,53	-
F-17	2,53	-
F-18	2,56	-
F-19	2,52	-
F-20	2,49	-
F-21	2,43	-
F-22	2,59	-
F-23	2,53	1,2 x 10 ⁻⁵
F-24	2,46	-
F-25	2,59	-
F-26	2,53	-
F-27	2,55	-
F-28	2,55	-
F-29	2,58	-
F-30	2,57	-
F-31	2,45	-

hcc/fsn.





Geonorte

- Anexo D: Materiais para Filtro, Agregados de Concreto e Enrocamento
 - * Granulometria (Tabela Nº 45)
 - * Massa Específica no Estado Solto (Tabela Nº 46)
 - * Permeabilidade com Carga Constante (Tabela Nº 46)
 - * Abrasão Los Angeles (Tabelas Nºs 47 e 48).





Geonorte

* Granulometria (Tabela Nº 45)





Geonorte

* Massa Específica no Estado Solto
* Permeabilidade com Carga Constante
Tabela Nº 46)





Geonorte

T-180/91

CLIENTE: SOHIDRA - SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRAULICAS

OBRA: BARRAGEM CANAFISTULA - IRACEMA-CE

TABELA Nº 46

A R E A L 01

MASSA ESPECÍFICA NO ESTADO SOLTO - γ
PERMEABILIDADE COM CARGA CONSTANTE - K

AMOSTRA	γ (g/cm ³)	K (cm/s)
AM-01	1,46	4,9 x 10 ⁻²
AM-02	1,43	5,6 x 10 ⁻²





Geonorte

* Abrasão Los Angeles (Tabelas N°s 47 e 48).





Geonorte

ENSAIO LOS ANGELES

LOCAL BARRAGEM CANAFISTULA T- 180 / 91
PEDREIRA - 01

TABELA Nº 47

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

NÚMEROS DE ESFERAS: 11

LOS ANGELES = $\frac{5.000 - 3.355}{5.000} \times 100 = 32,9\%$





Geonorte

ENSAIO LOS ANGELES

LOCAL BARRAGEM CANAFISTULA T- 180 / 91
PEDREIRA - 2

TABELA Nº 48

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

NÚMEROS DE ESFERAS: 11

LOS ANGELES = $\frac{5.000 - 3.480}{5.000} \times 100 = 30,4\%$





Geonorte

COMENTARIOS SOBRE OS RESULTADOS
NA INVESTIGACAO GEOTECNICA DA
BARRAGEM CANAFISTULA, EM IRACEMA,
CEARA.



A rocha encontrada pertence ao cristalino característico do sertão nordestino, e, apresenta boa qualidade no que diz respeito ao grau de alteração e à intensidade de fraturamento. Nos ensaios de perda d'água realizados em rocha foram obtidos valores de permeabilidade que, genericamente, garantem uma boa estanqueidade, abaixo do maciço da barragem. Vale salientar contudo que na sondagem SM-05 (Estaca 10+10,00 m) foi obtido, no trecho ensaiado de 5,00 a 8,30 metros de profundidade, valor de vazão total da bomba NT-100 antes de ser atingida a pressão de 0,10 kgf/cm². Sugerimos, portanto, que antes ou mesmo durante a execução da obra sejam executados sondagens adicionais com ensaios de perda d'água, na área próxima ao ocorrido, com a finalidade de se definir a necessidade ou não de tratamento por injeção de cimento.

3. Solo da Jazida 01

O material da Jazida 01, conforme indicação do citado relatório, possui características geotécnicas que o credenciam para utilização em maciços terrosos de obras hidráulicas. Todavia, foram obtidos alguns valores de permeabilidades maiores do que o esperado. Atribuimos a esses resultados mais ao procedimento na preparação da amostra do que ao comportamento do material como o todo.

Tendo este solo em sua composição granular partículas de mica que ocupam o horizonte superior da jazida, especial atenção se deve dar na exploração da jazida para que uma adequada mistura das duas camadas dê como produto o material realmente desejado para emprego na Barragem.

4. Ensaio Especial

Aproveitamos para informar que estão em andamento






Geonorte

3.

a realização de ensaios de adensamento e cisalhamento direto lento em algumas amostras coletadas da Jazida 01. Tão logo esses ensaios estejam concluídos encaminharemos um novo relatório contendo os resultados dos mesmos.

5. Sem mais, subscrevemo-nos,

Atenciosamente


JOSÉ DE RIBAMAR PINHEIRO BARBOSA
Engº Civil - CREA 2.918/D



Geonorte

T-180-1/91

Fortaleza, 04 de julho de 1.991.

à

Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA

Rua Antonio Augusto, 555

Nesta

Assunto: Comentários sobre os resultados na investigação geotécnica da Barragem Canafistula, em Iracema, Ceará.

Prezados Senhores,

1. Introdução

Atendendo à solicitação de V.Sas., estamos apresentando alguns comentários a respeito da investigação geotécnica executada, pela GEONORTE, para a Barragem Canafistula, em Iracema, Ceará, cujos resultados são apresentados no Relatório T-180/91 de 24/06/91.

2. Fundações

À Luz dos resultados obtidos das sondagens executadas ao longo do eixo da barragem, podemos garantir que a escavação do "cut-off" de fundação do barramento não oferecerá grandes dificuldades, pois a camada de solo maduro que recobre o substrato é bem delgada, atingindo espessura média em torno de 2,00 metros.





Geonorte

- Anexo E: Plantas

* Localização das Sondagens e Perfil Geológico
(Desenho Nº 11)

* Localizações das Ocorrências de Materi-
ais (Desenho Nº 12).





Geonorte

* Localização das Sondagens e Perfil Geológico
(Desenho Nº 11)

