



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0001560002

**TÍTULO:**

AÇUDE PÚBLICO OLHO DE ÁGUA VÁRZEA ALEGRE - CE

**SUBTÍTULO:**

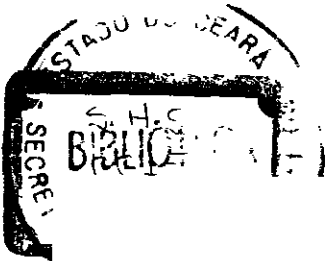
PROJETO EXECUTIVO; TOMO II ESTUDOS GEOTÉCNICOS (REVISADO)

AGUASOLOS



aguasolos

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA



AGUASOLOS—CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA  
Rua Antonio Augusto 1571/1581 - Fortaleza - Ceará

0156/03

Loite 01447 - Prep  Scan  Index   
Projeto Nº 56182  
Volume \_\_\_\_\_  
Qtd A4 J82 Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
(VÁRZEA ALEGRE-CEARÁ)  
PROJETO EXECUTIVO  
TOMO II  
ESTUDOS GEOTÉCNICOS  
REVISADO

AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
 ESTUDOS GEOTÉCNICOS  
 TOMO II

S U M Á R I O

PÁG.

II.1	- Introdução.....	01
II.2	- Estudo Geotécnico.....	04
II.2.1	- Sondagens no Local da Barragem.....	04
II.2.2	- Sondagens no Local do Vertedouro.....	05
II.2.3	- Estudos de Materiais.....	06
II.3	- Investigações no Local da Barragem.....	12
II.3.1	- Perfís Individuais das Sondagens a Percussão.....	13
II.3.2	- Perfís Individuais das Sondagens a Pá e Picareta..	25
II.3.3	- Perfís Individuais das Sondagens Mista .....	29
III.3.4	- Ensaios de Infiltração "LE FRANC" .....	41
II.4	- Investigações no Local do Vertedouro.....	43
II.4.1	- Perfís Individuais das Sondagens Mistas .....	45
II.5	- Ensaios de Laboratório nos Materiais das Jazidas..	51
II.5.1	- Jazida 01.....	52
II.5.1.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios.....	54
II.5.1.2	- Curvas Granulométricas.....	56
II.5.1.3	- Permeabilidades.....	62
II.5.2	- Jazida 02.....	64
II.5.2.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios.....	66
II.5.2.2	- Curvas Granulométricas.....	68
II.5.2.3	- Permeabilidades .....	83
II.5.2.4	- Ensaios Especiais (Cisalhamento Direto).....	93
II.5.3	- Jazida 03.....	101
II.5.3.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios.....	103
II.5.3.2	- Curvas Granulométricas.....	106
II.5.3.3	- Permeabilidades.....	122
II.5.4	- Areal.....	125
II.5.4.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios.....	127
II.5.4.2	- Curvas Granulométricas.....	129

II.5.5	- Pedreira.....	132
II.5.5.1	- Ensaio de Abrasão (Los Angeles).....	134
II.5.6	- Ensaio nos Materiais da Fundação do Maciço.....	135
II.5.6.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaio.....	137
II.5.6.2	- Curvas Granulométricas.....	139
II.5.6.3	- Permeabilidades.....	143
II.5.6.4	- Ensaio de Cisalhamento Direto Lento.....	147
II.5.6.5	- Ensaio de Adensamento.....	151
II.5.7	- Ensaio nos Materiais da Escavação do Sangradou- ro.....	169
II.5.7.1	- Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaio.....	171
II.5.7.2	- Curvas Granulométricas.....	173

## II.1 - Introdução

## II.1 - Introdução

Neste relatório são apresentados todas as avaliações quantitativas e qualitativas das propriedades geotécnicas dos materiais envolvidos na construção das obras necessárias ao barramento do riacho Machado, no boqueirão escolhido.

Embora tenham sido estudados geotecnicamente o eixo da localidade de Boa Vista e uma opção de sangradouro a cerca de 800 m à montante do sangradouro escolhido, esses estudos não constam desse relatório porque tais opções foram descartadas durante o transcorrer do Projeto.

Os materiais das fundações do maciço e sangradouro foram investigados tanto "in situ" como através de ensaios laboratoriais.

As investigações "in situ" constituíram-se de:

- a) sondagens à percussão com medida de SPT
- b) sondagens rotativas
- c) sondagens a pá e picareta com coleta de amostras
- d) medidas de infiltração

Os ensaios realizados em laboratório foram os seguintes:

- a) granulometria por peneiramento
- b) limites de Atterberg
- c) permeabilidade
- d) adensamento (o material argiloso)

Dentro dos estudos geotécnicos foram realizadas identificações de ocorrências de materiais de características adequadas a construção do maciço e realizados os seguintes ensaios em laboratório:

- a) granulometria por peneiramento
- b) granulometria por sedimentação

- c) limites de Atterberg
- d) compactação Proctor Normal
- e) permeabilidade
- f) cisalhamento direto rápido
- g) cisalhamento direto lento

Complementando os resultados aqui apresentados, o desenho nº 02/20 do tomo V mostra em planta a localização das sondagens e os perfis prováveis do eixo longitudinal do maciço, no leito do rio e na região do sangradouro.



II.2 - Estudios Geotécnicos

## II.2 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos se apoiaram em investigações utilizadas na superfície e subsuperfície das áreas de interesse da obra.

A seguir são apresentados os resultados dessas investigações.

### II.2.1 - Sondagens no Local da Barragem

Visando definir bem o subsolo no local da barragem, foram executadas nove (09) sondagens mistas, iniciadas a percussão e prosseguidas por rotativa, seis (06) sondagens a percussão e uma (01) sondagem rotativa direta nas posições indicadas no desenho nº 02/20 do tomo V, perfazendo um total de 67,95 m de rotativa e 181,35 de percussão.

Os resultados das sondagens foram apresentados, em planta, em perfil longitudinal no desenho e sob forma de perfis individuais do subsolo no local de cada furo nos desenhos do ítem II.3 desse tomo.

Na execução dos trechos de sondagens a percussão foram usados dois processos para avanço do furo. Inicialmente foi usado o trado concha 4", ao encontrar-se nível d'água ou material impenetrável a esta ferramenta, o furo foi revestido e prosseguido por lavagem, até atingir-se, por sua vez, material impenetrável a este outro processo.

Para extração das amostras foi utilizado o amostrador padrão de 2" e 1 3/8" de diâmetro 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 "Standart Penetration Test (SPT)".

Os trechos de sondagens rotativas foram executados com coroa BX (diâmetro externo 59,56 mm) acoplada a um barrilete simples. A sonda utilizada foi uma DBS 50 da DIBRASIL, de avanço MANUAL.

Para cada operação do barrilete foram registrados a percentagem de recuperação e o número de peças, dados que estão indicados nos perfis individuais das sondagens.

Com base nos resultados das sondagens, foram preparadas as seções esquemáticas do subsolo, apresentadas no desenho nº 02/20 do tomo V que representam evidentemente apenas uma indicação do desenvolvimento provável das camadas do subsolo, constatadas somente nas verticais das sondagens e foram elaboradas visando permitir uma melhor visualização da natureza geral do subsolo no local.

Em alguns trechos de sondagens a percussão foram realizados ensaios de infiltração "LEFRANC" cujos resultados estão apresentados anexo neste volume.

#### II.2.2 - Sondagens no Local do Vertedouro

No local do vertedouro foram executadas três sondagens mistas, iniciadas a percussão e prosseguidas por rotativa, nas posições indicadas em planta no desenho nº 02/20 do tomo V, totalizando 71,20 m de percussão, e 25,80 m de rotativa.

Os resultados destas sondagens estão apresentados sob forma de perfis individuais do subsolo no local de cada furo no ítem IL4 deste volume.

Os procedimentos para execução dos trechos de sondagens à percussão e rotativa foram os mesmos descritos no ítem anterior.

II.2.3 - Estudos de Materiais

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

Foram identificadas e estudadas, através de sondagens a pá e picareta cobrindo toda a área, três (03) jazidas, cujas localizações e as principais características, como área e volume utilizáveis, são apresentados de forma esquemática no desenho 03/20 do tomo V.

Os valores de expurgo médio, espessura média do material utilizável, bem como dados da área, volume e distância média estão resumidos a seguir na tabela 01.

TABELA - 01

JAZIDA Nº	J - 1	J - 2	J - 3
Expurgo médio (m)	0,20	0,20	0,20
Espessura média (m)	1,40	2,50	1,30
Área (m <sup>2</sup> )	14.250	460.000	148.000
Volume (m <sup>3</sup> )	19.950	1.150.000	192.400
Distância média (m)	650	1.350	600

O material residual localizado na área do sangradouro será utilizado para execução do tapete de jusante, sobre a camada drenante. As camadas superiores desse tapete deverão ser construídas com a rocha alterada subjacente ao material residual. A distância de transporte é cerca de 0,30 Km e o volume disponível no sangradouro é de 98.867,20 m<sup>3</sup>.

Para construção das alvenarias de pedra e drenos foram localizadas uma pedreira e um areial, cujas localizações e

as principais características, como área e volume utilizáveis, são apresentados no desenho 03/20 do tomo V.

Os resultados dos estudos de materiais estão apresentados no item II.5 desse volume.

Em todos os furos das jazidas J-1, J-2 e J-3 foram medidas a espessura do expurgo e a altura do material utilizável. De furos representativos foram coletadas amostras e realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de liquidez
- Limite de plasticidade
- Compactação (proctor normal)

Os resultados médios dos ensaios de caracterização são apresentados a seguir na tabela 02.

TABELA - 02

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO		J A Z I D A S			
		01	02	03	
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (% QUE PASSA)	3/8"	97	99	93	97
	Nº 4	98	98	89	94
	Nº 10	96	96	82	88
	Nº 40	78	80	55	56
	Nº 200	59	60	36	35
PLASTICIDADE (%)	LL	32	37	31	28
	LP	23	22	18	21
	IP	9	15	13	7
CLASSIFICAÇÃO MÉDIA (USC)		CL	CL	SC	SM

Os resultados dos ensaios de caracterização (limites de Atterberg e peneiramento) permitem classificar o solo da jazida 1 no tipo CL - ML, da jazida 2 do tipo CL e da jazida 3 nos tipos SC e SM do Sistema Unificado de Classificação dos solos ("Unified Soil Classification - USC").

O enquadramento dos solos na "Classificação Unificada" possibilita estimar suas características no que concerne a 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: L)&E) os solos do tipo CL, ML e SC, SM apresentam as seguintes características:

#### CL

- impermeável
- alta resistência a erosão
- média resistência ao cisalhamento
- boa à razoável trabalhabilidade

#### ML

- impermeável
- baixa à muito resistência a erosão
- média à baixa resistência ao cisalhamento
- razoável à má trabalhabilidade

#### SC

- impermeável
- alta resistência à erosão
- alta à média resistência ao cisalhamento
- boa à razoável trabalhabilidade

#### SM

- semi-permeável a impermeável
- média a baixa resistência à erosão
- alta a média resistência ao cisalhamento
- boa a regular 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 na tabela 03 os valores médios da massa específica seca máxima ( $\gamma_{sm}$ ) e da umidade ótima ( $h_{ot}$ ), obtidos nos ensaios de compactação das jazidas 1, 2 e 3.

TABELA - 03

VALORES DE COMPACTAÇÃO	J A Z I D A S		
	J - 1	J - 2	J - 3
$\gamma_{sm}$ (g/cm <sup>3</sup> )	1,76	1,78	1,82
$h_{ot}$ (%)	11,00	14,00	14,00

A seguir é apresentado o valor médio obtido para o peso específico máximo seco da areia (PROCTOR NORMAL) para estudo da compacidade do material dos filtros e drenos.

$$\gamma_{sm\acute{a}x} = 1,72 \text{ g/cm}^3$$

Foram ainda realizados os ensaios de cisalhamento direto lento e rápido cujos resultados são resumidos a seguir na tabela 04.

TABELA - 04

AMOSTRA	LENTO		RÁPIDO	
	ENSAIOS DE CIZALHAMENTO DIRETO			
	c (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$	c (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$
J: 02 - F: 19	0,37	31,5°	0,56	28,9°
J: 02 - F: 21	0,33	27,3°	0,84	24,9°

A média dos resultados dos ensaios de permeabilidade de carga variável realizados em amostras das jazidas são apresentados na tabela 05.

TABELA - 05

A M O S T R A S	COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE K (cm/s)
Jazida - 1	10 <sup>-6</sup>
Jazida - 2	10 <sup>-7</sup>
Jazida - 3	10 <sup>-7</sup>

Foram ainda realizadas granulometrias com sedimentação em duas amostras da jazida 2, cujos resultados são apresentados em forma de curvas nas figuras do sub-ítem II.5.2.2.

De todas as amostras coletadas no areal, foram escolhidas duas amostras para a realização dos ensaios de granulometria por peneiramento, cujos resultados são apresentados nas figuras do sub-ítem II.5.4.2.

Na pedreira foi coletada uma amostra e sobre ela realizado o ensaio Los Angeles, cujo resultado foi 62,44% como pode ser visto no sub-ítem II.5.5.1.

O estudo da resistência e compressibilidade de algumas camadas da subsuperfície, no terraço aluvionar, foram realizados a partir de amostras indeformadas extraídas através de "shelbys" de 2 1/2". O shelby nº 1 foi extraído na estaca 12 + 10,00 na profundidade de 2,50m e o shelby nº 2 na estaca 7 na profundidade de 4,00m; ambos na camada argilo-siltosa cinza.

Os ensaios de cisalhamento direto forneceram os seguintes parâmetros de resistência:



ENSAIO DE CIZALHAMENTO DIRETO LENTO		
	COESÃO	ÂNG. DE ATRITO INTERNO
SHELBY Nº 01	0	31,9°
SHELBY Nº 02	0,17 Kgf/cm <sup>2</sup>	40,5°

Os ensaios de adensamento unidimensional foram realizados nas mesmas amostras e obteve-se os seguintes resultados.

	INDICE DE VAZIO NATURAL	PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (Kgf/cm <sup>2</sup> )	GRAU DE SATURAÇÃO (%)	INDICE DE COMPRESSIBILIDADE
SHELBY Nº 01	0,60	0,90	84,55	0,12
SHELBY Nº 02	0,56	2,00	97,00	0,14

Os ensaios de resistência e compressibilidade são apresentados em toda sua totalidade nos itens II.5.6.4 e II.5.6.5.

anexo

II.3 - Investigações no Local da Barragem

000018

II.3.1 - Perfís Individuais das Sondagens a Percussão

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAAGEM

LOJADIOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 100/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 25.09.88 Profundidade Revestida 18,00 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 3,20 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 15-20 20-30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF. (m) 0,00	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
1,00	4	6	6	12			①		Areia siltosa, medianamente compacta, marrom.
1,45							②		
2,00	5	5	6	11			③		Argila arenosa, média e rija, cinza.
2,45							④	3,00	
3,00	6	4	4	8			⑤	3,20	Areia siltosa, medianamente compacta, cinza.
3,45							⑥	4,50	
4,00	3	8	6	14			⑦	5,00	Areia siltosa, medianamente compacta, cinza.
4,45							⑧	6,00	
5,00	6	6	7	13			⑨		Areia fina, medianamente compacta, amarela.
5,45							⑩	9,10	
6,00	4	5	4	9			⑪		Areia siltosa, pouco compacta, cinza.
6,45							⑫	11,00	
7,00	4	4	4	8			⑬		Argila arenosa, rija, cinza.
7,45							⑭	12,10	
8,00	4	3	4	7			⑮		Areia fina e média pouco siltosa, medianamente compacta, cinza.
8,45							⑯	15,00	
9,00	5	4	5	9			⑰		Areia grossa, compacta e medianamente compacta, amarela.
9,45							⑱		
10,00	3	6	8	14					
10,45									
11,00	5	8	8	16					
11,45									
12,00	6	5	6	11					
12,45									
13,00	5	6	5	11					
13,45									
14,00	5	5	5	10					
14,45									
15,00	5	5	5	10					
15,45									
16,00	4	5	6	11					
16,45									
17,00	6	4	5	9					
17,45									
18,00	3	3	4	7					
18,45									

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM DO FURO _____ COROA $\phi_{ext} =$ $\phi_{int} =$ BARRILETE <u>STIPLES</u> RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES <u>10</u> VISTO _____ APROV. <u>77</u>
--	--	--	--	---



PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

3<sup>a</sup> - 05  
EST. 09

AQUAGILOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra T3 - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 17.08.88 Profundidade Revestido 23,20 m  
 Ref de Nivel 100,00 m Nivel d'água 2,85 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0,00								0,00	
1,00	7	8	16	24			1		Argila silto - arenosa, média a muito rija, cinza.
1,45							2		
2,00	5	6	9	15			3	2,85	
2,45							4		
3,00	3	4	5	9			5		Areia argilosa, pouco compacta, cinza.
3,45							6		
4,00	3	3	3	6			7	4,45	
4,45							8		
5,00	4	3	3	6			9		Argila siltosa, média e rija, cinza.
5,45							10		
6,00	2	3	2	5			11	7,00	
6,45							12		
7,00	3	2	3	5			13		Areia fina e média, pouco siltosa pouco compacta e medianamente compacta, amarela.
7,45							14		
8,00	2	4	5	9			15		
8,45							16		
9,00	3	4	5	9			17	9,45	
9,45							18		
10,00	8	9	12	21			19		Areia grossa c/ pedregulhos, pouco compacta, e medianamente compacta, amarela.
10,45							20		
1,00	4	4	6	10			21		
1,45							22		
2,00	4	4	8	12			23	12,40	
2,45							24		
3,00	5	3	3	6			25		
3,45							26	13,35	
4,00	4	4	5	9			27		
4,45							28		
5,00	6	4	5	9			29		
5,45							30		
6,00	6	5	5	10			31		
6,45							32		
7,00	3	3	2	5			33		
7,45							34		
					50%				Areia fina pouco siltosa, pouco compacta, cinza.
	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURAS	R.Q.D.	RECUPERAÇÃO					

OPERAÇÃO (ROT)

PERCUSSÃO		ROTATIVA		LAB
DIÂM DO FURO	<u>2 1/2"</u>	DIÂM DO FURO		DES <u>11</u>
AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$		COROA $\phi_{ext} =$ $\phi_{int} =$		VISTO <u>    </u>
MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm		BARRILETE		APROV. <u>    </u>
SPT-STANDARD PENETRATION TEST		RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		

17  
 Cont. SP - 05  
 ET. 09

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AGUASOIROS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 100/88 Local VARZEA ALEGRE - CE  
 Data 17.08.88 Profundidade Revestida 23,20  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 2,85 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m) 0.00	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
18,00									
18,45	2	2	2	4			(18)	18,35	Areia fina pouco siltosa, pouco compacta, cinza
19,00							(19)		
19,45	2	1	2	3			(20)		Silte argiloso, muito mole e mole, cinza.
20,00	1	1	1	2			(21)		
20,45							(22)		
21,00	1	2	1	3			(23)		
21,45							(24)		Areia grossa, fofa, amarela.
22,00	1	1	-	2/45			(25)	23,45	
22,45	/30						(26)		
23,00	1	1	1	2			(27)	24,45	
23,45							(28)		
24,00	1	2	1	3			(29)		
24,45							(30)		

Nº DE PEÇAS Nº DE FRATURAS RQ D. RECUPERAÇÃO 50%

OPERAÇÃO (ROT)

<b>PERCUSSÃO</b> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<b>ROTATIVA</b> DIÂM DO FURO _____ COROA $\phi_{ext} =$ $\phi_{int} =$ BARRILETE _____ RQ D. ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES. <u>11</u> VISTO _____ APROV. <u>/</u>
--	--	---	--	---

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 09  
EST. 13

AGUAZOL - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra RS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
Data 19.09.88 Profundidade Revestida 24,00 m  
Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Neo foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm 15.28 29.39 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO		
	1º	2º	3º								
1,00								0 00			
1,45	2	2	2	4					Argila siltosa, mole e média, cinza.		
2,00								2 20			
2,45	4	3	5	8			(1)				
3,00											
3,45	7	4	4	8			(2)				
4,00									Areia grossa c/ pedregulhos, pouco compacta e medianamente compacta, amarela.		
4,45	4	4	4	8			(3)				
5,00											
5,45	5	8	6	14			(4)				
6,00											
6,45	4	5	5	10			(5)				
7,00								6 20			
7,45	3	3	3	6			(6)				
8,00									Argila siltosa, média e rija, cinza e marrom.		
8,45	5	5	3	8			(7)				
9,00											
9,45	5	7	6	13			(8)				
10,00								9 10			
10,45	3	3	4	7			(9)				
11,00									Areia fina siltosa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza.		
11,45	3	4	5	9			(10)				
12,00											
12,45	5	5	5	10			(11)				
13,00											
13,45	4	4	5	9			(12)				
14,00								12 50			
14,45	6	6	7	13			(13)				
15,00									Areia grossa, pouco compacta, e medianamente compacta, amarela.		
15,45	3	3	5	8			(14)				
16,00											
16,45	5	5	6	11			(15)				
17,00									Argila siltosa, média e rija, vermelha.		
17,45	6	5	7	12			(16)				
18,00											
18,45	6	7	7	14			(17)				
		Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURAS	RQD	50%						
OPERACÃO (ROT)											
<b>PERCUSSÃO</b>						<b>ROTATIVA</b>				LAB _____	
DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u>						DIÂM. DO FURO _____				DES <u>13</u>	
AMOSTRADOR - $\emptyset_{ext} = 2"$ $\emptyset_{int} = 1 3/8"$						COROA _____ $\emptyset_{ext} =$ _____ $\emptyset_{int} =$ _____				VISTO _____	
MARTELO-65 kg QUEDA - 75 cm						BARRILETE _____				APROV. <u>✓</u>	
SPT-STANDARD PENETRATION TEST.						RQD ROCK QUALITY DESIGNATION					



PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AGUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 100/PB Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 19.09.88 Profundidade Revestida 24,00 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL						
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm <u>10+20</u> <u>29+30</u> 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO		
	1º	2º	3º								
19,00								0,00			
19,45	6	5	5	10		(18) (19) (20) (21) (22) (23) (24)	19,20	Silte argiloso, rijo, cinza.			
20,00	5	5	5	10							
20,45											
21,00	5	5	5	10							
21,45											
22,00	6	7	7	14							
22,45											
23,00	7	8	8	16							
23,45											
24,00	6	6	8	14							
24,45								24,45			
		Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATU- RA	RQD	50% RECUPERAÇÃO						
OPERAÇÃO (ROT)											
PERCUSSÃO					ROTATIVA						
DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u>					DIÂM. DO FURO _____			LAB _____			
AMOSTRADOR - Ø <sub>ext</sub> = 2"    Ø <sub>int</sub> = 1 3/8"					COROA _____    Ø <sub>ext</sub> = _____    Ø <sub>int</sub> = _____			DES <u>13</u>			
MARTELO - 65 kg    QUEDA - 75 cm					BARRILETE _____			VISTO _____			
SPT-STANDARD PENETRATION TEST					RQD ROCK QUALITY DESIGNATION			APROV. <u>11</u>			

ENCARGAMENTO

SP - 13

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM EST. 11 A 40 m FON.

AQUASOLO3 - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obr: TS - 102/88 Local: VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data: 21.09.88 Profundidade Revestido: 20,00 m  
 Ref de Nivel: 100,00 m Nivel d'água: 6,30 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10, 20, 30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
1,00								0,00	
1,45	3	3	3	6			1		Argila arenosa, média e rija, cinza.
2,00	3	3	4	7			2		
2,45	3	4	5	9			3		
3,00	3	4	4	8			4		
3,45	5	4	4	8			5		
4,00	4	5	7	12			6	5 80	Areia grossa, pouco compacta e medianamente compacta, amarela.
4,45	3	4	4	8			7	6 80	
5,00	4	5	4	9			8		
5,45	8	5	3	8			9		
6,00	5	4	5	9			10		
6,45	3	3	5	8			11		
7,00	4	5	6	11			12		
7,45	6	5	5	10			13		
8,00	6	5	9	14			14		
8,45	5	5	6	11			15	15 80	
9,00	5	5	5	10			16		
9,45	6	5	4	9			17		
10,00	3	3	3	6					Areia fina e média pouco siltosa, pouco compacta e medianamente compacta, vermelha.
10,45									
11,00									
11,45									
12,00									
12,45									
13,00									
13,45									
14,00									
14,45									
15,00									
15,45									
16,00									
16,45									
17,00									
17,45									
	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURA	RQD	50% RECUPERAÇÃO					
OPERAÇÃO (ROT)									

<b>PERCUSSÃO</b>		<b>ROTATIVA</b>		LAB
DIÂM. DO FURO	<u>2 1/2"</u>	DIÂM. DO FURO		DES
AMOSTRADOR - Øext = 2"	Øint = 1 3/8"	COROA	Øext =      Øint =	VISTO
MARTELO - 65 kg	QUEDA - 75 cm	BARRILETE		APROV. <input checked="" type="checkbox"/>
SPT-STANDARD	PENETRATION TEST	RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		

000026

AGUASQUIS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Cont. S' - 13

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

EST. 11 A 40 m MON.

Obra TS - 399/88 Local VÁRZEA ALEGRE - Ce  
 Data 21.09.88 Profundidade Revestida 20,00 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 6,80 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
18,00							0,00	
18,45	6	6	7	13		18		Areia fina e média pouco siltosa, pouco compacta e medianamente compacta, vermelha.
19,00						19		
19,45	8	8	7	15		20		
20,00	7	6	7	13		21 00		
20,45								Areia fina c/ pedregulhos, micácea medianamente compacta, amarela.  ( Solo residual de gnaisse ).
21,00	7	6	5	11		21		
21,45						22		
22,00	5	7	7	14		23		
22,45						24		
23,00	7	7	9	16			24 45	
23,45								
24,00	9	10	10	20				
24,45								

Nº DE PEÇAS 50% Nº DE FRATURAS RQD RECUPERAÇÃO

OPERAÇÃO (ROT)

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8" MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM. DO FURO _____ COROA Øext = _____ Øint = _____ BARRILETE _____ RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES <u>06</u> VISTO _____ APROV. <u>///</u>
---	--	---	--	--

Engenharia

SP - 07

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

EST.11 a 80m Jus.

AQUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 18.08.88 Profundidade Revestida 7,60 m  
 Ref de Nivel 100,00 m Nivel d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	10	20	30					
1,00	7	7	7	14	10,20	1	0,00	Argila siltosa, rija, cinza.
1,45					20,30	2	2,10	
2,00	6	5	5	10		3		Silte arenoso, pouco compacto e medianamente compacto, cinza.
2,45						4		
3,00	6	6	5	11		5	5,15	
3,45						6		
4,00	5	4	4	8		7		Argila siltosa, média a muito rija, cinza.
4,45						8		
5,00	3	3	3	6		9		
5,45						10	10,17	
6,00	5	4	5	9		11	11,45	Areia média, medianamente compacta, amarela.
6,45								
7,00	8	8	9	17				
7,45								
8,00	9	9	9	18				
8,45								
9,00	7	7	8	15				
9,45								
10,00	8	6	7	13				
10,45								
11,00	4	7	7	14				
11,45								
				Nº DE FRATURAS	Nº DE RQD	50% RECUPERAÇÃO		
OPERAÇÃO (ROT)								

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM. DO FURO _____ COROA $\phi_{ext} =$ _____ $\phi_{int} =$ _____ BARRILETE _____ RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB DES <u>04</u> VISTO _____ APROV. _____
---	--	--	--	--

00008

Engenharia

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SP - 03

AQUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

EST.11 a 80m Jus.

Obra TS - 199/88

Local VÁRZEA ALEGRE - CE

Data 05.08.88

Profundidade Revestido 14,50 m

Ref de Nível 100,00 m

Nível d'água 4,87 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	GOLPES P/30cm 10 10.20 20.30	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m) 0.00	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
1,00	4	3	4	7			1		Argila siltosa, média, cinza.
1,45							2	2.20	
2,00	2	4	3	7			3		Areia média, pouco compacta e medianamente compacta, amarela.
2,45							4	4.87	
3,00	3	4	5	9			5		
3,45							6	6.00	
4,00	3	3	4	7			7		Areia fina siltosa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza.
4,45							8		
5,00	4	4	7	11			9		
5,45							10	11.00	
6,00	5	5	6	11			11		Areia grossa c/ pedregulhos, medianamente compacta, amarela.
6,45							12		
7,00	4	5	4	9			13		
7,45							14	15.45	
8,00	5	6	8	14			15		
8,45									
9,00	2	5	5	10					
9,45									
10,00	6	7	8	15					
10,45									
11,00	4	6	8	14					
11,45									
12,00	8	9	11	20					
12,45									
13,00	7	8	9	17					
13,45									
14,00	9	10	13	23					
14,45									
15,00	8	12	14	26					
15,45									

Nº DE FRATURAS PEÇAS RA Nº DE RQD 50% RECUPERAÇÃO

OPERAÇÃO (ROT)

**PERCUSSÃO**  
 DIÂM DO FURO 2 1/2"  
 AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8"  
 MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm  
 SPT-STANDARD PENETRATION TEST

**ROTATIVA**  
 DIÂM DO FURO \_\_\_\_\_  
 COROA Øext = \_\_\_\_\_ Øint = \_\_\_\_\_  
 BARRILETE \_\_\_\_\_  
 RQD ROCK QUALITY DESIGNATION

LAB \_\_\_\_\_  
 DES 05  
 VISTO \_\_\_\_\_  
 APROV. *[Signature]*

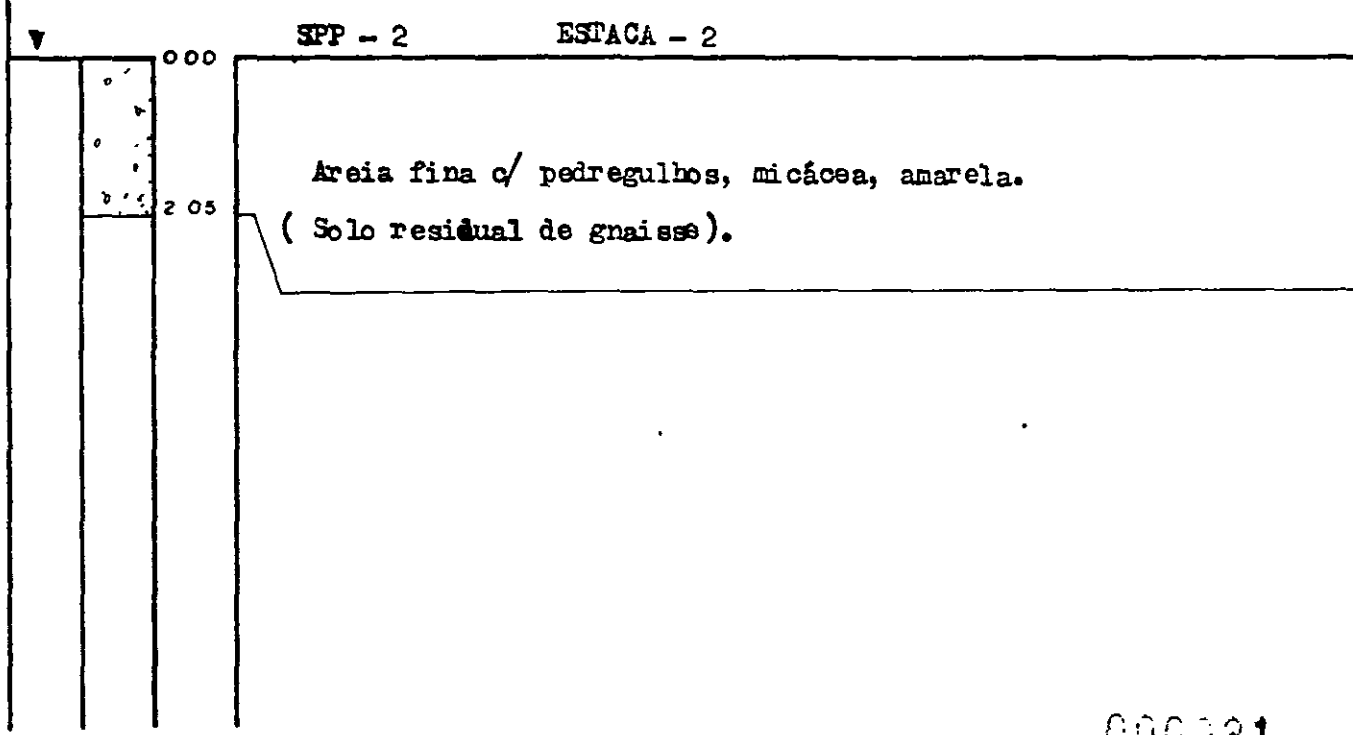
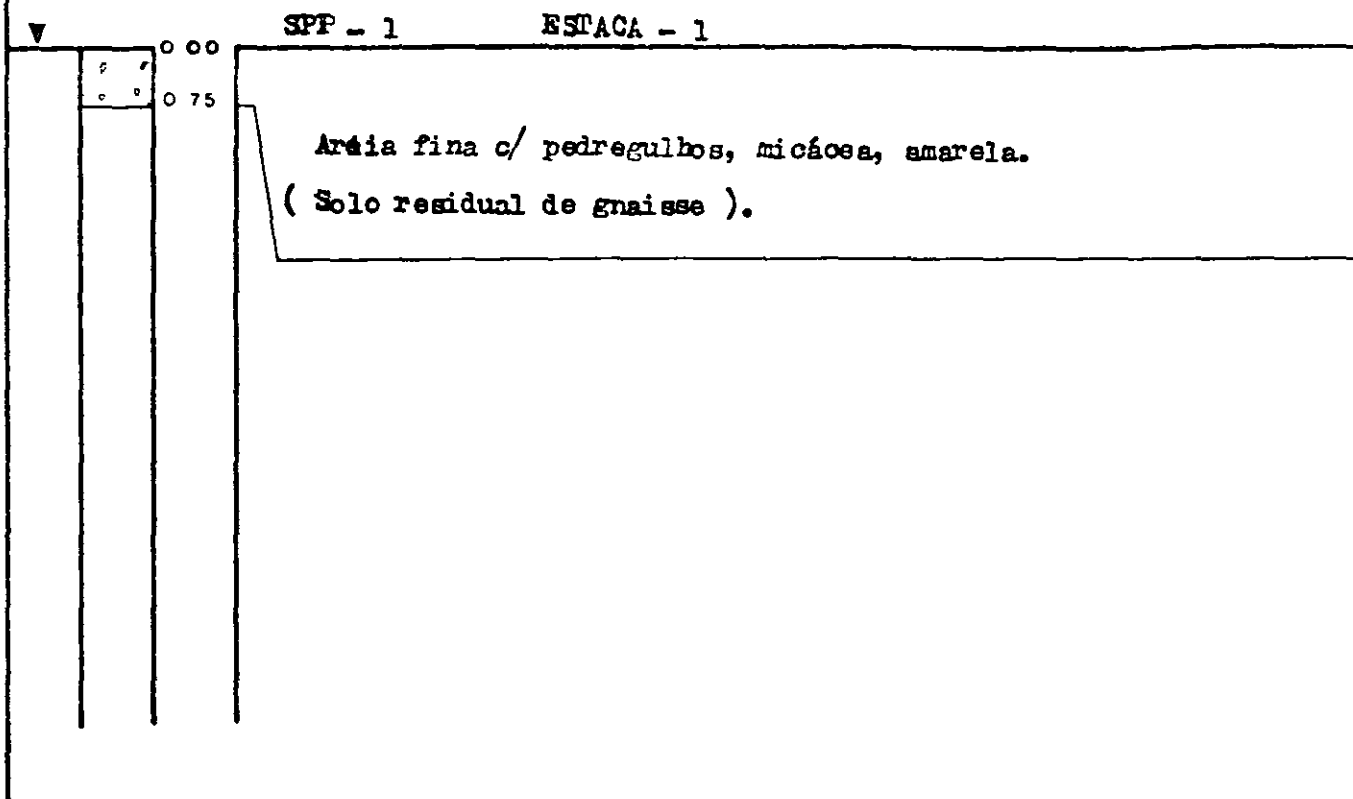
000029

II.3.2 - Perfis Individuais das Sondagens a Pá e Picareta

# SONDAGEM A PÁ L PICARETA

25

CGTAS PPOF



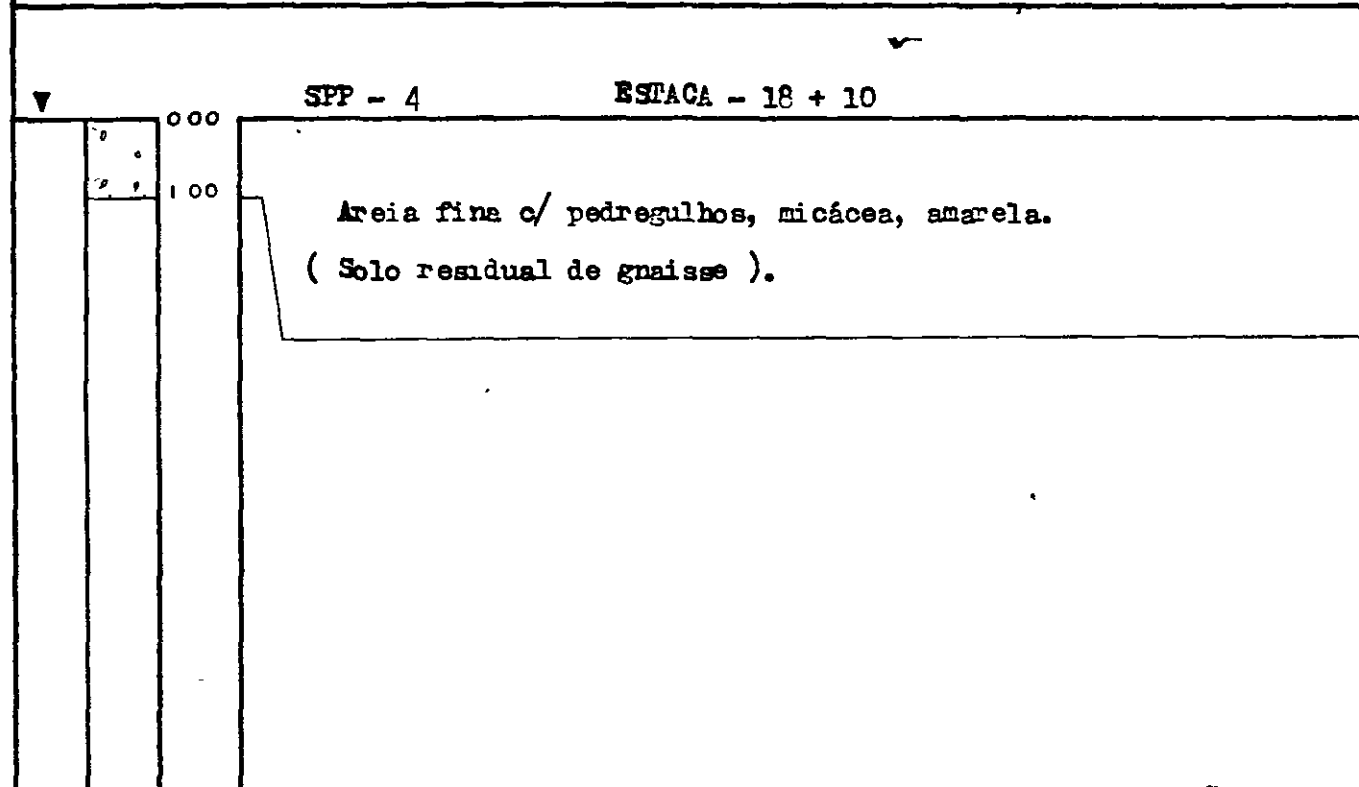
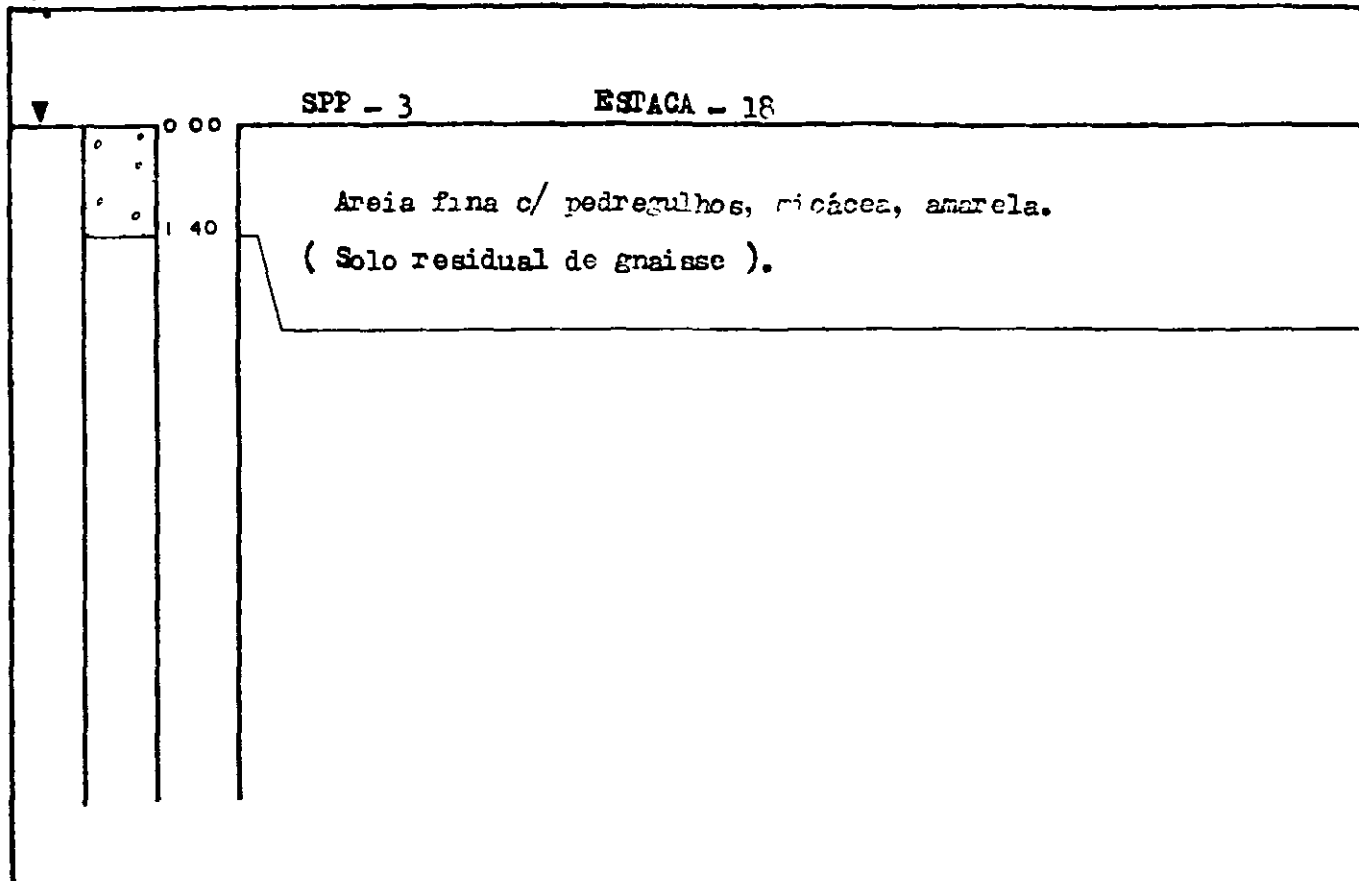
000031

AGUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA			
DATA 22.11.88	DES	VISTO	
ESC 1: 100	APROV		
AÇUDE OLHO D'ÁGUA			TS - 199/88
VAR ZA ALGERE - CE.			DES. - 01

# SONDAGEM A PÁ E PICARETA

26

COTAS PROF



60032

<b>AGUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA</b>			
DATA 24.11.88	DES	VISTO	
ESC 1: 100	APROV		
AÇUDE OLHO D'ÁGUA VARZEA ALEGRE - CE.			TS- 199/88 DES.- 02



SONDAGEM A PÁ E PICARETA

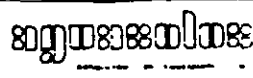
27

COTAS PROF

▼		0 00	SPP - 5	ESTACA - 20	
		0 55	Areia fina c/ pedregulhos, micáceas, amarela. ( Solo residual de gnaíse ).		

▼		0 00			
---	--	------	--	--	--

000000

AGUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA			
DATA 23.11.88	DES	VISTO	
ESC 1: 100	APROV		
AÇUDE OLHO D'ÁGUA VARZEA ALEGRE - CE.			TS - 199/88 DES. - 03

anunciação

II.3.3 - Perfis Individuais das sondagens MISTAS

000034

~~Engenharia de~~

SN - 08

EST. 03

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AQUASOLCS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
Data 01.09.88 Profundidade Revestido 1,00 m  
Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PR. DE DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10+20 20+30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
								0.00	
1,00	20			20			①	2.00	Areia fina c/ pedregulhos, micáceas, amarela. (Solo residual de gnaisses).
1,07	/7	-	-	/7			②	2.00	
1,07							③	6.00	Gnaisses decompostos.
3,00									
3,00									
4,50					0%				
4,50									
6,00									

OPERAÇÃO (ROT)  
Nº DE PEÇAS    Nº DE FRATURA    RQD    50%  
RECUPERAÇÃO

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2" \quad \phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO-65 kg      QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST	<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> $\phi_{ext} = 59,6 \quad \phi_{int} = 42,0$ BARRILETE <u>SIMPLS</u> RQ D. ROCK QUALITY DESIGNATION	<p>LAB _____  DES <u>07</u>  VISTO _____  APROV <u>77</u></p>
---	--	---

30

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

SN - 06  
EST. 05

AQUADOLIO3 - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VARZEA ALEGRE - CE  
 Data 30.03.83 Profundidade Revestida 4,00 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATE	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10 10-20 20-30	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0,00								0,00	
1,00	4	3	1	4			①	1,00	Areia silteosa, fofa, marrom.
1,45									
2,00	3	3	3	6			②	2,25	Areia grossa, fofa, amarela.
2,45									
3,00	4	7	8	15			③	3,45	
3,45									
4,00	22	-	-	22/15			④		
4,15									
4,15									Argila silteosa, média e rija, marrom.
5,50									
5,50									
7,00									
7,00									
8,50									
8,50									Areia fina o/ pedregulhos, miocéa amarela.
10,00									( Solo residual de gnaiss )
10,00							⑤	10,00	
11,50									
11,50									
12,00							⑥	12,00	Gnaiss decomposto.

Nº DE PEÇAS Nº DE FRATURA RQD 50% RECUPERAÇÃO

OPERAÇÃO (ROT)

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8" MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM. DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> Øext = 59,6 Øint = 42,0 BARRILETE <u>STIPLES</u> RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB <u>DES 08</u> VISTO <u>                    </u> APROV <u>                    </u>
---	--	--	--	---

000038

WYDZS80108

SI - 01  
EST. 06

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AGU/SOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 29.07.88 Profundidade Revestida 15,00 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 0,20 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
1,00							0,00	
1,45	1	1	2	3		1	0,10	Areia média e grossa, fofa e pouco compacta, amarela.
1,50						2		
1,95	3	3	4	7		3	2,40	
2,00						4		
2,45	3	3	5	8		5		Argila silto - arenosa c/ pedregulhos, média e rija, cinza.
3,00						6		
3,45	3	3	4	7		7	5,20	
4,00						8		
4,45	3	4	5	9		9		
5,00						10		
5,45	2	2	7	9		11		Areia fina c/ pedregulhos, micácea amarela. (Solo residual de gnaiss).
6,00						12		
6,35	11	10	15/5	25/20		13		
6,35						14		
7,00						15		
7,00						16		
8,50						17		
8,50						18		
10,00						19		
10,00						20		
1,50						21		Gnaiss decomposto.
1,50						22		
3,00						23		
3,00						24		
4,50						25		
4,50						26		
6,00						27		
6,00						28		
7,00						29		
7,00						30		
8,00						31		
						32		
						33		
						34		
						35		
						36		
						37		
						38		
						39		
						40		
						41		
						42		
						43		
						44		
						45		
						46		
						47		
						48		
						49		
						50		
						51		
						52		
						53		
						54		
						55		
						56		
						57		
						58		
						59		
						60		
						61		
						62		
						63		
						64		
						65		
						66		
						67		
						68		
						69		
						70		
						71		
						72		
						73		
						74		
						75		
						76		
						77		
						78		
						79		
						80		
						81		
						82		
						83		
						84		
						85		
						86		
						87		
						88		
						89		
						90		
						91		
						92		
						93		
						94		
						95		
						96		
						97		
						98		
						99		
						100		

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$ BARRILETE <u>SIMPLES</u> RQ D. ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB <u>DES 09</u> VISTO <u>/</u> APROV. <u>/</u>
--	--	---	--	--

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

ATIASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TG - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 30.07.88 Profundidade Revestida 14,90 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 3,58 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0,20								0,00	
0,65	6	6	7	13			(1)		Argila silto - arenosa, mole a rija, marrom e cinza.
1,00							(2)		
1,45	6	7	8	15			(3)		
2,00							(4)	3,58	
2,45	7	7	8	15			(5)		Areia argilosa, pouco compacta, cinza.
3,00							(6)		
3,45	4	6	6	12			(7)	4,45	
4,00	1	2	2	4			(8)		
4,45							(9)		Areia média e grossa, pouco compacta e medianamente compacta, amarela.
5,00	5	5	4	9			(10)		
5,45							(11)	6,00	
6,00	4	5	3	8			(12)		
6,45							(13)		Areia fina pouco siltosa, medianamente compacta e compacta, cinza.
7,00	4	4	5	9			(14)		
7,45							(15)		
8,00	3	4	5	9			(16)	13,00	
8,45									Areia média e grossa, compacta, amarela.
9,00	4	4	3	7					
9,45									
10,00	8	8	8	16				15,00	
10,45									
1,00	8	7	8	15					
1,45									
2,00	8	8	9	17					
2,45									
3,00	10	10	19	29					
3,45									
4,00	19	19	18	37					
4,45									
5,00	18	20	25	45					
5,45									
6,00									
6,45									
7,00									
7,45									
8,00									

Nº DE PEÇAS 10 Nº DE FRATURAS 0 R.Q.D. 50% RECUPERAÇÃO

OPERAÇÃO (ROT)

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM. DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM. DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$ BARRILETE <u>SIMPLES</u> RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES <u>12</u> VISTO _____ APROV _____
---	--	--	--	--

*Engenharia*

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

Cont. 34 - 02

E.S.T. 11

**AQUASOL3 - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA**

Obro 73 - 199/88

Local VÁRZEA ALEGRE - CE

Data 30.07.88

Profundidade Revestida 14,0 m

Ref de Nível 100,00 m

Nível d'água 3,58 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
18,00							0.00	
19,50								Areia média e grossa, compacta, amarela.
19,50						(17)	19.50	
21,00						"		
21,00						"		
22,50				0%		"		Silte arenoso, cinza.
22,50						"		
24,00						(18)	22.50	
						"		
						"		
						(19)	24.00	
						"		Areia fina e média, amarela.

<p>PERCUSSÃO</p> <p>DIÂM DO FURO 2 1/2"</p> <p>AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8"</p> <p>MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm</p> <p>SPT-STANDARD PENETRATION TEST</p>		<p>ROTATIVA</p> <p>DIÂM DO FURO 60 mm</p> <p>COROA BK Øext = 59,6 Øint = 42,0</p> <p>BARRILETE SIMPLES</p> <p>RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION</p>		<p>LAB</p> <p>DES 12</p> <p>VISTO</p> <p>APROV.</p>
---	--	---	--	---

Engenharia

SI-04  
EST. 15

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AQUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 11.08.88 Profundidade Revestido 12,80 m  
 Ref de Nível 100,00 Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m) 0,00	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
1,00 1,45	6	7	7	14		①		Areia siltosa, medianamente compacta, marrom.
2,00 2,45	6	6	6	12		②		
3,00 3,45	6	5	6	11		③	3,45	
4,00 4,45	4	3	3	6		④	4,50	Argila siltosa, média e rija marrom e cinza.
5,00 5,45	3	3	2	5		⑤		
6,00 6,45	6	7	6	13		⑥	6,30	Areia siltosa, pouco compacta, amarela.
7,00 7,45	7	9	9	18		⑦	7,30	
8,00 8,45	6	8	11	19		⑧	8,10	Areia grossa, medianamente compacta, amarela.
9,00 9,45	5	5	7	12		⑨		
10,00 10,45	3	4	5	9		⑩	10,25	Argila siltosa, muito rija, marrom.
11,00 11,45	3	2	3	5		⑪		
12,00 12,45	4	6	8	14		⑫		Areia argilosa, medianamente compacta vermelha.
13,00 13,18	13	27/3	-	40/18		⑬	13,20	
14,50 14,50				0%				
15,70 15,70								Areia fina c/ pedregulhos, micácea, pouco compacta a compacta amarela. ( Solo residual de gnaíse ).
17,20 17,20								
18,70 18,70								Gnaíse decomposto.

<b>PERCUSSÃO</b> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg <u>QUEDA - 75 cm</u> SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<b>ROTATIVA</b> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$ BARRILETE <u>SIMPLES</u> RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB <u>14</u> DES <u>14</u> VISTO <u>      </u> APROV. <u>      </u>
---	--	--	--	---

000040





WYDZIAŁ GÓRNICZY

SR - 10

EST. 19 + 10

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM

AGUASCIOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 100/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 05.09.88 Profundidade Revestida -  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
0,00							0,00	
0,75						1	0,75	Areia fina c/ pedregulhos, micáceas amarela.  ( Solo residual de gnaíse ).
0,75								
2,25								
2,25								
3,70								
3,70								
5,20				0%				
5,20								
6,70						2	6,70	Gnaíse decomposto.

Nº DE PEÇAS Nº DE FRATURAS RQ D. RECUPERAÇÃO 50%		OPERAÇÃO (ROT)	
<b>PERCUSSÃO</b> DIÂM DO FURO _____ AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8" MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<b>ROTATIVA</b> DIÂM DO FURO 60 mm COROA BX Øext = 59,6 Øint = 42,0 BARRILETE SIMPLES RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION	
LAB DES. 15 VISTO _____ APROV. <i>[assinatura]</i>			

030042

**SONDAGENS**

**SN - 12**

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

EST. 6+40m a Mont.

**AQUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA**

Obra **TS - 199/88**

Local **VÁRZEA ALFEGRE - CE**

Data **02,09,88**

Profundidade Revestido **14,50 m**

Ref de Nível **100,00 m**

Nível d'água **0,50 m**

**PENETRAÇÃO (PERC)**

**MATERIAL**

PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10-20 20-30 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0,00								0,00	
1,00							①	0,50	Areia média e grossa, fofa e pouco compacta, amarela.
1,45	2	2	2	4					
2,00							②		
2,45	2	1	1	2				3 10	
3,00							③		
3,45	2	3	3	6					Argila silto - arenosa, média e rija, marrom.
4,00							④		
4,45	4	4	4	8					
5,00							⑤		
5,45	4	5	5	10					
6,00							⑥		
6,45	4	5	6	11					
7,00							⑦		
7,45	3	3	4	7					
8,00							⑧	8 20	
8,45	4	6	5	11					Areia grossa silfosa, pouco compacta e medianamente compacta, cinza.
9,00							⑨		
9,45	4	3	4	7					
10,00							⑩		
10,45	3	4	4	8					
11,00							⑪		
11,45	3	3	3	6					
12,00							⑫		
12,45	4	4	4	8					
13,00							⑬		
13,45	7	3	2	5					Areia fina c/ pedregulhos micáceas, medianamente compacta e compacta, amarela.
14,00							⑭		
14,45	9	4	11	15					( Solo residual de gnaissse ).
15,00							⑮	15 45	
15,45	9	15	23	38					
15,45									
17,00									
17,00									
18,50									

Nº DE PEÇAS Nº DE FRATURA RQD 50% RECUPERAÇÃO

**OPERAÇÃO (ROT)**

Gnaissse decomposto.

**PERCUSSÃO**

**ROTATIVA**

LAB

DIÂM. DO FURO **2 1/2"**  
AMOSTRADOR -  $\varnothing_{ext} = 2"$   $\varnothing_{int} = 1 3/8"$   
MARTELO - **65 kg** QUEDA - **75 cm**  
SPT-STANDARD PENETRATION TEST

DIÂM. DO FURO **60 mm**  
COROA **BX**  $\varnothing_{ext} = 59,6$   $\varnothing_{int} = 42,0$   
BARRILETE **SIMPLES**  
RQD ROCK QUALITY DESIGNATION

DES **03**  
VISTO  
APROV **/**

000043



80908801088  
SM - 11

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM EST.6+40m a Jus.

AQUASOLOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 15.09.88 Profundidade Revestido 5,30 m  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água 0,15 m

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30cm 10-20 20-30	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0,00								0,00	
0,15							N.A.	0,15	
1,00	2	2	2	4			1	1,00	Areia média e grossa, fofa, amarela.
1,45							2		
2,00	1	1	1	2			3		
2,45							4		
3,00	1	3	5	8			5		Argila arenosa c/ pedregulhos, muito mole a dura, cinza.
3,45							6		
4,00	4	3	3	6			7		
4,45							8		
5,00	13	10	12	22			9		
5,45							10		
6,00	22	10	-	32			11		
6,20		75		/20			12		
6,20							13		
7,50							14		Areia fina c/ pedregulhos, micáceo, medianamente compacta, e compacta, amarela. (Solo residual de gnaïsse).
7,50							15		
9,00							16		
9,00							17		
10,50							18		
10,50							19		
12,00							20		Gnaïsse decomposto.
							21		
							22		
							23		
							24		
							25		
							26		
							27		
							28		
							29		
							30		
							31		
							32		
							33		
							34		
							35		
							36		
							37		
							38		
							39		
							40		
							41		
							42		
							43		
							44		
							45		
							46		
							47		
							48		
							49		
							50		

Nº DE PEÇAS Nº DE FRATURAS RQD 50% RECUPERAÇÃO

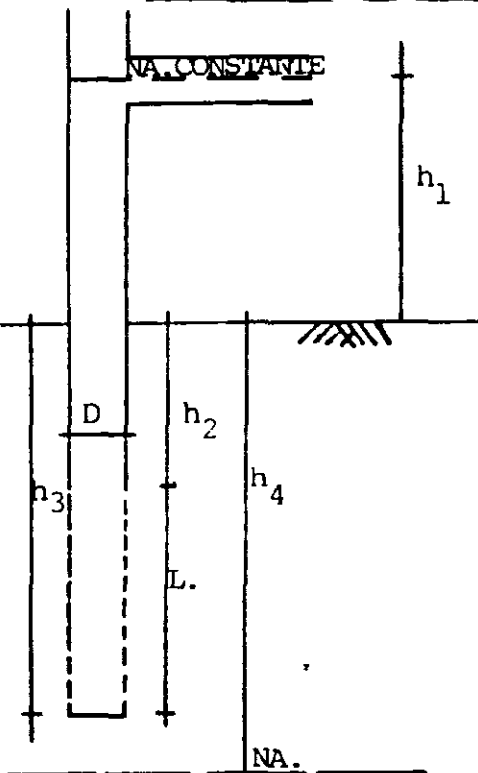
OPERAÇÃO (ROT)

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR - $\phi_{ext} = 2"$ $\phi_{int} = 1 3/8"$ MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX</u> $\phi_{ext} = 59,6$ $\phi_{int} = 42,0$ BARRILETE <u>SIMPLES</u> RQ D. ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES <u>02</u> VISTO _____ APROV. <u>91</u>
--	--	---	--	---

000045

II.3.4 - Ensaio de Infiltração "LE FRANC"

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE

CLIENTE: AGUASOLOS - Consultora de Engenharia LtdaTRABALHO: AÇUDE OLHO D'ÁGUANº TS - 199/88LOCAL: VÁRZEA ALEGRE - CE

D = DIÂMETRO DO FURO 5,99 cm

 $h_1$  = COLUNA D'ÁGUA ACIMA DA SUPERFÍCIE DO TERRENO $h_2$  = PROFUNDIDADE REVESTIDA

L = COMPRIMENTO DO FURO NÃO REVESTIDO

 $h_3$  = PROFUNDIDADE DO FURO

Q = QUANTIDADE D'ÁGUA ABSORVIDA PELO FURO

t = TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE SEJA ABSORVIDO

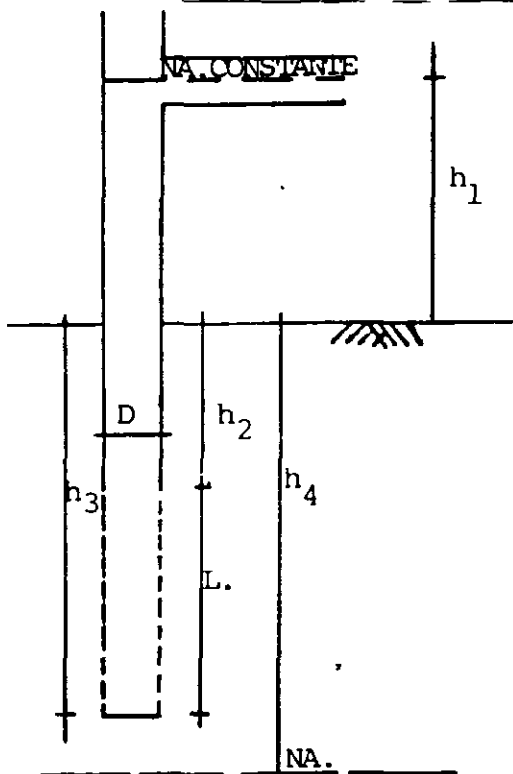
$$K = \frac{Q}{2\pi L \cdot t \cdot h_c} \ln\left(\frac{2L}{D}\right)$$

 $h_c = h_1 + h_2 + \frac{1}{2}h$  (acima do N.A.) $h_c = h_1 + h$  N.A. (abaixo do N.A.) $h_4$  = PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA = 2,85 m (SP-5)  
= 0,50m (SM-12)

SONDAGEM	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	$h_3$ (cm)	L (cm)	Q (cm <sup>3</sup> )	t (seg)	$h_c$ (cm)	X (cm/seg)
SM - 12	15	1100	1145	45	0	1680	65,0	0
SM - 12	18	1200	1245	45	0	1680	68,0	0
SM - 12	10	1400	1445	45	0	1680	60,0	0
SM - 12	21	500	545	45	0	1680	71,0	0
SM - 12	20	700	745	45	0	1680	70,0	0
SM - 12	13	900	945	45	0	1680	63,0	0
SM - 12	10	100	145	45	0	1680	60,0	0
SM - 12	10	200	245	45	0	1680	60,0	0
SM - 12	10	300	345	45	0	1680	60,0	0
SP - 5	45	1100	1145	45	51,6	1680	330,0	$2,52 \times 10^{-7}$
SP - 5	45	1300	1345	45	25,8	1680	330,0	$1,08 \times 10^{-7}$
SP - 5	15	1400	1445	45	28,8	1680	300,0	$1,11 \times 10^{-7}$
SP - 5	48	1800	1845	45	39,5	1680	333,0	$1,18 \times 10^{-7}$
SP - 5	50	1900	1945	45	54,7	1680	335,0	$1,58 \times 10^{-7}$

ENSAIO DE PERMEABILIDADE "IN SITU" CARGA CONSTANTE

CLIENTE: AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda  
 TRABALHO: AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº TS - 199/88  
 LOCAL: VÁRZEA ALEGRE - CE



D = DIÂMETRO DO FURO 5,99 cm  
 h<sub>1</sub> = COLUNA D'ÁGUA ACIMA DA SUPERFÍCIE DO TERRENO  
 h<sub>2</sub> = PROFUNDIDADE REVESTIDA  
 L = COMPRIMENTO DO FURO NÃO REVESTIDO  
 h<sub>3</sub> = PROFUNDIDADE DO FURO  
 Q = QUANTIDADE D'ÁGUA ABSORVIDA PELO FURO  
 t = TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE SEJA ABSORVIDO  

$$K = \frac{Q}{2\pi L \cdot t \cdot h_c} \ln\left(\frac{2L}{D}\right)$$

$$h_c = h_1 + h_2 + \frac{1}{2} h$$
 h<sub>4</sub> = PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA = 2,85 (SP-5)  
 = N. ENC. (SM-6)

SONDAGEM	h <sub>1</sub> (cm)	h <sub>2</sub> (cm)	h <sub>3</sub> (cm)	L (cm)	Q (cm <sup>3</sup> )	t (seg)	h <sub>c</sub> (cm)	X (cm/seg)
SM - 5	60	2100	2145	45	41,0	1680	345,0	6,77x10 <sup>-7</sup>
SM - 6	20	100	145	45	39,5	1680	142,5	1,58x10 <sup>-6</sup>



II.4 - Investigações no Local do Vertedouro

II.4.1 - Perfis Individuais das Sondagens MISTAS

SR 15

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM EST. E 1 + 15  
SANGRADOURO

AQUASOLIOS - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE  
 Data 31.08.88 Profundidade Revestida -  
 Ref de Nível 100,00 m Nível d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL			
PROF. (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º					
0,00							0,00	
0,85							0,85	Argila arenosa c/ pedregulhos, vermelha.
0,85								
2,35							2,35	
2,35								
3,85								
3,85								
5,00								
5,00								
6,50								
6,50								
8,00								Areia fina c/pedregulhos, micácea amarela. ( Solo residual de gnaíse ).
8,00								
9,50								
9,50								
2,00								
2,00								
3,50								
3,50								
5,00								
5,00								
6,50								Gnaíse decomposto.
6,50								
8,00								
8,00								
8,00								
9,00								

Nº DE PEÇAS 50%  
 Nº DE FRATURAS R.Q.D. RECUPERAÇÃO

OPERAÇÃO (ROT)

<p><b>PERCUSSÃO</b></p> DIÂM DO FURO _____ AMOSTRADOR - Øext = 2" Øint = 1 3/8" MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<p><b>ROTATIVA</b></p> DIÂM DO FURO <u>60mm</u> COROA <u>BX</u> Øext = 59,6 Øint = 42,0 BARRILETE <u>SIMPLES</u> RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES. <u>JA</u> VISTO _____ APROV. <u>///</u>
--	--	---	--	---

**SONDAGEM**

Cont. SR - 15  
DPT. E 1 + 15  
SANGREDOURO

**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM**

**AQUASOL - CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA**

Obra TS - 199/88 Local VÁRZEA ALEGRE - CE

Data 31.08.88 Profundidade Revestida -

Ref de Nível 100,00 m Nível d'água lino foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)							MATERIAL		
PROF (m) DE ATÉ	GOLPES P/15 cm			SPT	GOLPES P/30 cm 10 20 25 32 10	COTA (m)	AMOSTRA	PROF (m)	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
0 00							1	0 00	
								19 00	Chasse decomposto.
	Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURAS	RQ.D.	50% RECUPERAÇÃO					
OPERAÇÃO (ROT)									
<b>PERCUSSÃO</b>					<b>ROTATIVA</b>			LAB	
DIÂM DO FURO _____					DIÂM DO FURO <u>60 mm</u>			DES <u>18</u>	
AMOSTRADOR - <u>Øext = 2" Øint = 1 3/8"</u>					COROA <u>EX Øext = 59,6 Øint = 42,0</u>			VISTO _____	
MARTELO - 65 kg QUEDA - 75 cm					BARRILETE <u>SIMPLES</u>			APROV <u>[Assinatura]</u>	
SPT-STANDARD PENETRATION TEST					RQ D ROCK QUALITY DESIGNATION				



Eng.º                     

ADUARZOS - CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

SM - 1 - S  
SANGRA DOURO

Obro ACUDE OLHO D'ÁGUA

Local VÁRZEA ALEGRE-CE

Data 22.11.88

Profundidade Revestido 5,30 m

Ref. de Nivel 100,00m

Nivel d'água Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL	
PROF. (m)	C			S	T	DESCR. DO
	1º	2º	3º			
1,00						Silte arenoso, c/ pedregulhos, mica ceo, muito compactado, marrom. (Solo residual de gnaiss).
1,40	25	30	35/10	65/25		
2,00						Gnaiss decomposto.
2,20	35	30/5	-	65/20		
2,20						Gnaiss muito alterado, muito fraturado.
3,00						
3,00						
4,00						
4,00		3	4			
5,20						
5,20		5	5			
6,00						
6,00		8	9			
7,00						
7,00		15	17			
8,00						
8,00		12	14			
9,00						
9,00		13	14			
10,00						

006034

<b>PERCUSSÃO</b> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR <u>Øext= 2" Øint=1 3/8"</u> MARTELO <u>65, Kg</u> Queda <u>- 75 cm</u> SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<b>ROTATIVA</b> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX Øext=59,6 Øint=42,0</u> HARRILETE <u>SIMPLES</u> RQ N ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB <u>                    </u> DES <u>02</u> VISTO <u>                    </u> APRV <u>                    </u>
---	--	--	--	---

S. J. L. L. L.

AGUARNOS - CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

SM - 2 - 5  
SANGRADOURO

Obra ACUDE OLHO D'ÁGUA

Local VÁRZEA ALEGRE-CE

Data 23.11.88

Profundidade Revestido \_\_\_\_\_

Ref de Nivel 100,00 m

Nivel d'gquo Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PERC)					MATERIAL				
H AVC	NO DE PASSADA			50%	ROD	50%	ROD	RECUPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
	1º	2º	3º						
1,00			20						Silte arenoso, micáceo, compacto e muito compacto, marrom.  (Solo residual de gnaiss).
1,45									
2,00									
2,20									
3,00									
3,10									
4,00									
4,10									
5,00									
5,05									
5,05				0%					
6,00									Gnaiss decomposto.
6,00		2	4						
7,50		8	9	5,5%					
9,00		5	7						Gnaiss muito alterado, muito fraturado.
9,00		6	7						
10,00		8	10						
11,00									
12,00		4	6	5%					
13,00									

000035

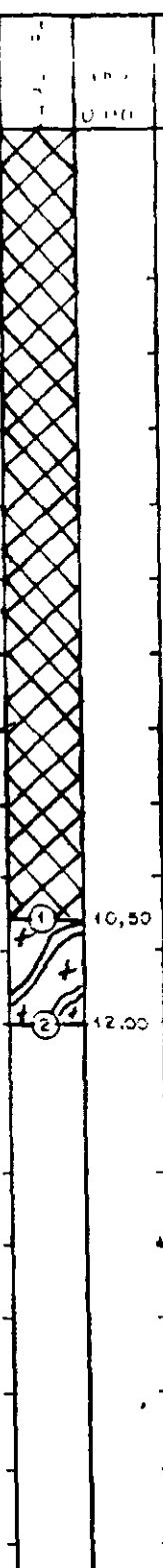
<b>PERCUSSÃO</b> DIÂM DO FURO <u>2 1/2"</u> AMOSTRADOR- <u>Øext= 2" Øint=1 3/8"</u> MARTELO- <u>65 Kg Queda - 75 cm</u> SPT-STANDARD PENETRATION TEST		<b>ROTATIVA</b> DIÂM DO FURO <u>60 mm</u> COROA <u>BX Øext= 59,6 Øint=42,0</u> HARRILETE <u>SIMPLES</u> RQD ROCK QUALITY DESIGNATION		LAB _____ DES <u>02</u> VISTO _____ APRUV _____	
---	--	--	--	--	--

**AGSAGIOS - CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA**

SR - 3 - S

SANGRADOURO

Obra: ACUDE OLHO D'ÁGUA Local: VÁRZEA ALEGRE-CE  
 Data: 29.11.88 Profundidade Revestido: \_\_\_\_\_  
 Ref. de Nivel: 100,00 m Nivel d'água: Não foi encontrado

PENETRAÇÃO (PROF.)					MATERIAL		DESCRIÇÃO
Prof.	PROFUNDIDADE (m)			MATERIAL		DESCRITIVO	
Prof.	1°	2°	3°	PROFUNDIDADE (m)	TIPO		TIPO
0,00							Gnaisse decomposto.
1,50							
1,50							
3,00							
3,00							
4,50							
4,50							
6,00							
6,00							
7,50							
7,50				0%			
9,00							
9,00							
10,50		4	6				
12,00							
							 <p>Gnaisse muito alterado muito fraturado.</p>
				6,7%			
				Nº DE PEÇAS	Nº DE FRATURAS	QUANT. RECUPERADA	000036

**PERCUSSÃO**

**ROTATIVA**

DIÂM DO FURO: \_\_\_\_\_  
 AMOSTRADOR- Øext=2" Øint=1 3/8"  
 MARTELO- 65KG Queda - 75 cm  
 SPT-STANDARD PENETRATION TEST

DIÂM DO FURO: 60mm  
 CORÇA: BX Øext=59,6 Øint=42,0  
 HARRILETE: SIMPLES  
 ROCK QUALITY DESIGNATION

LAB: \_\_\_\_\_  
 DES: 04  
 VISTO: \_\_\_\_\_  
 APRV: \_\_\_\_\_



II.5 - Ensaio de Laboratório nos Materiais das  
Jazidas

II.5.1 - Jazıda 01

II.5.1.1 - Quadro Resumo dos Resultados dos  
Ensaio

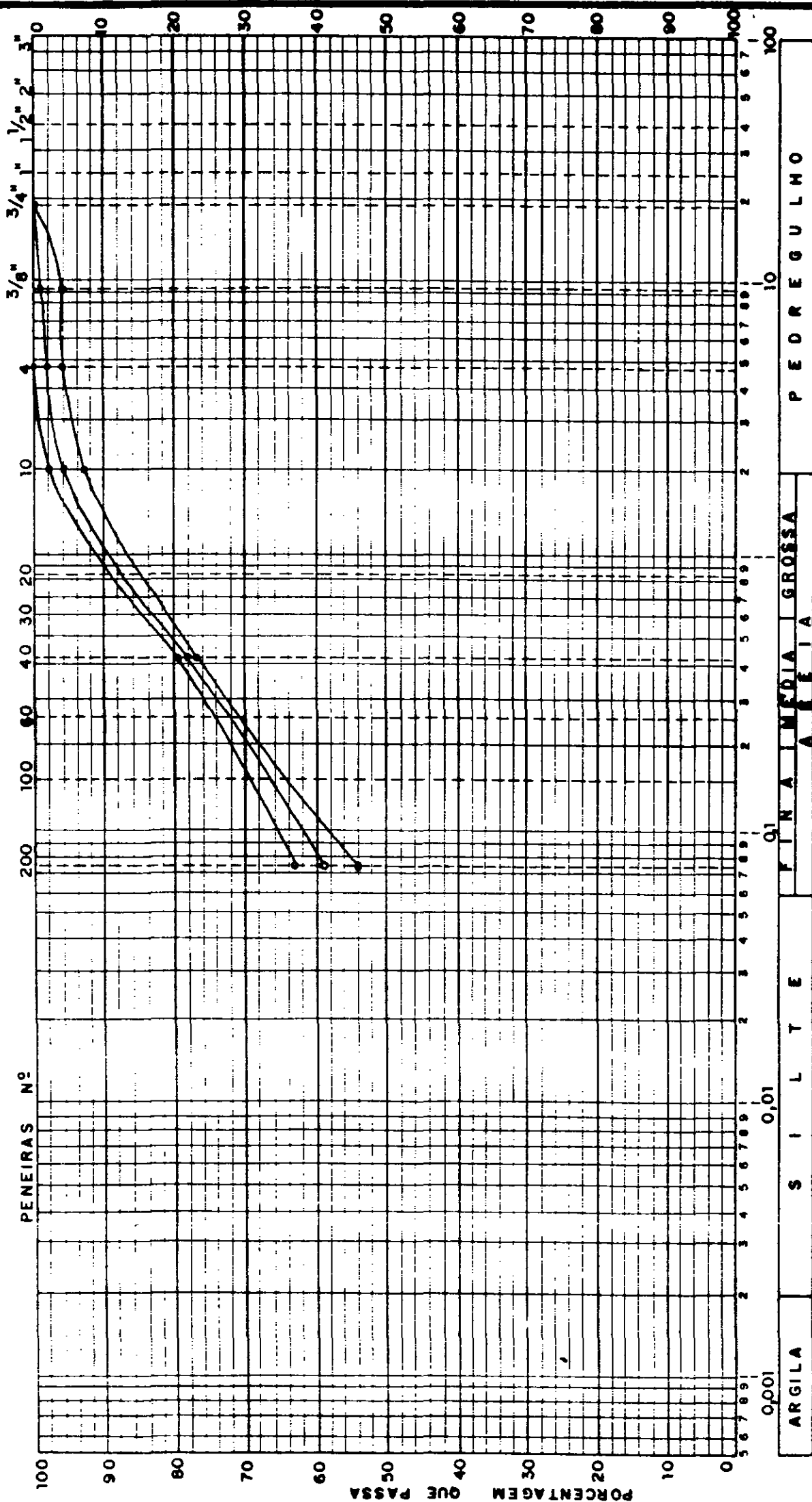
AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda  
 AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
 JAZIDA 01

QUADRO RESUMO

REGISTRO	FURO	PROFUNDIDADE (cm)	GRANULOMETRIDO (% QUE PASSA)							PLASTICIDADE (%)			COMPACTAÇÃO γ <sub>smb</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	WOT (%)	κ(10 <sup>-4</sup> cm <sup>2</sup> /seg)	CLASSIFICAÇÃO (U S C)		
			PENETRAMENTO		SEDIMENTAÇÃO					LL	LP	IP						
			1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	0,01								0,005	0,002
	01			-	100	98	79	60					29	26	3	1,75	8,0	ML
	02			98	96	94	77	63					26	20	6	1,68	7,5	CL-ML
	03			-	100	98	77	54					35	23	12	1,87	14,1	CL
	04			96	96	93	78	60					36	23	13	1,76	14,1	CL
	$\bar{X}$			99	98	96	78	59					32	23	9	1,76	11,0	CL
																		54

000000

II.5.1.2 - Curvas Granulométricas



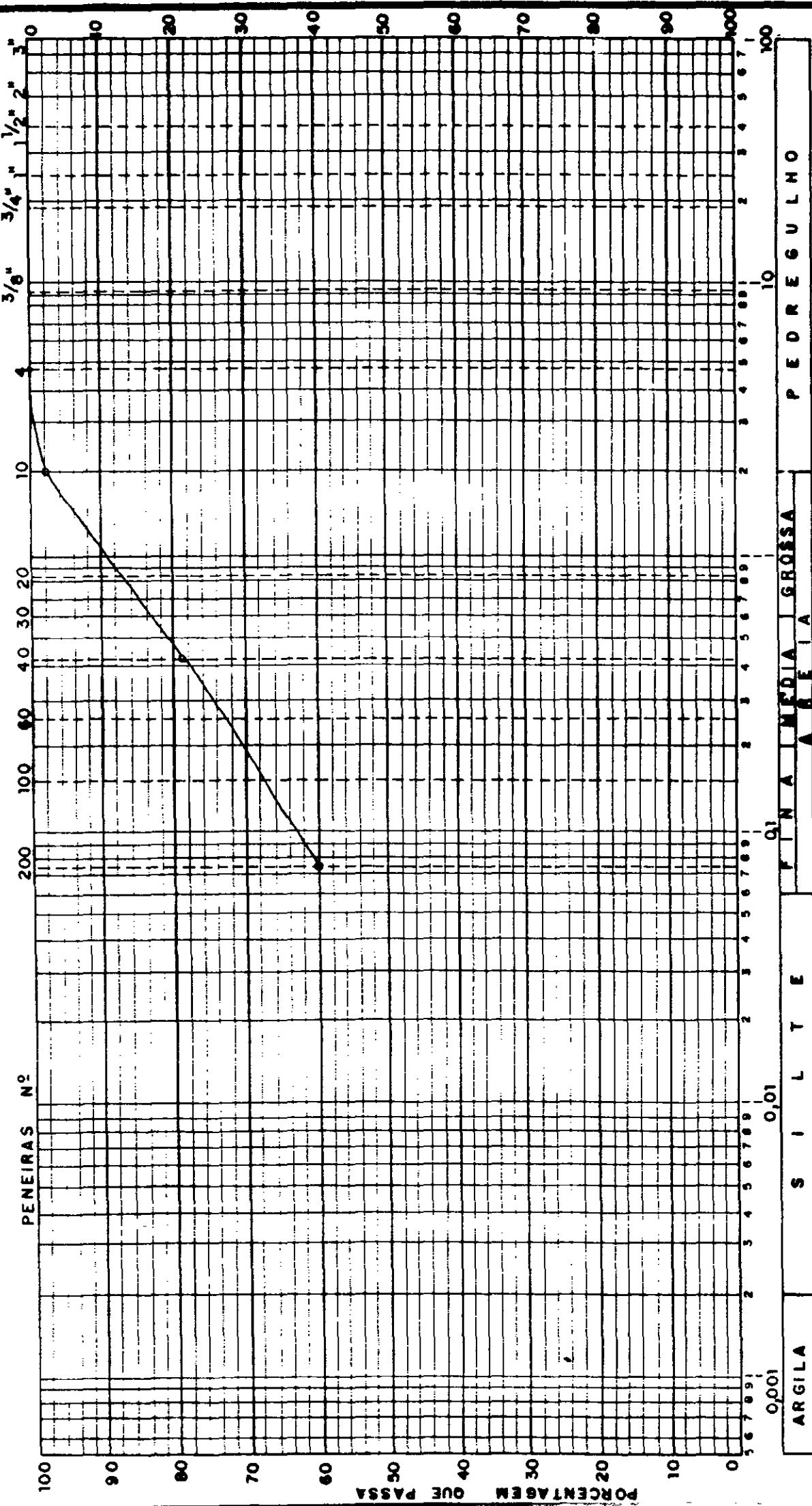
RESUMO DA GRANULOMETRIA DA JAZIDA 01



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO  VISTO  DES  56

000002



DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

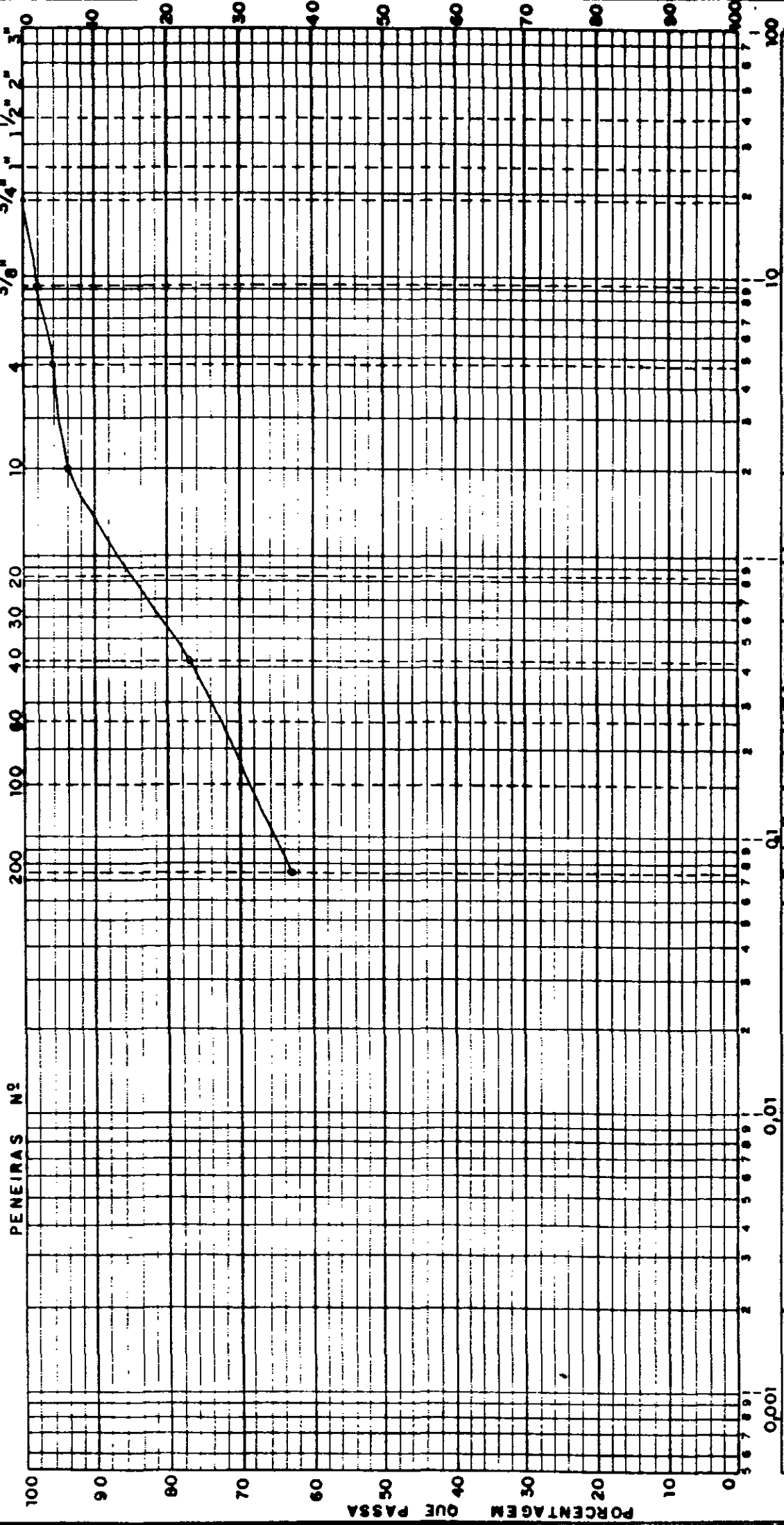
ARGILA	S I L T E	F I N A M E D I A G R O S S A	P E D R E G U L H O
0,001	0,01	0,1	100

JAZIDA 01 - FURO 01

## AGUASOLOS

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO	VISTO	DES
		57



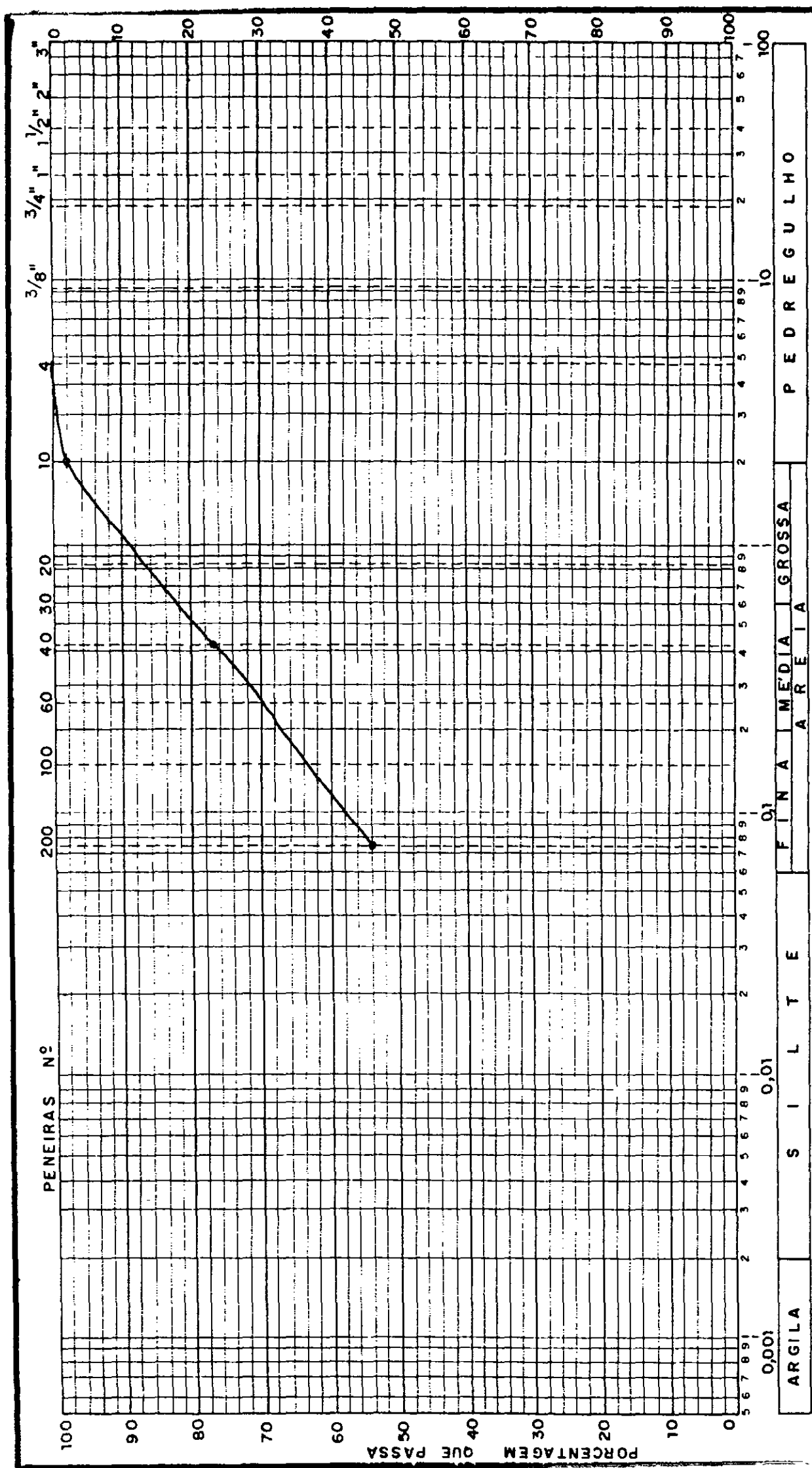
ARGILA      S I L T E      DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM      F I N A      M E D I A      G R O S S A      P E D R E G U L N O

**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: VISTO: DES: 58

JAZIDA 01 - FURO 02





DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM MM

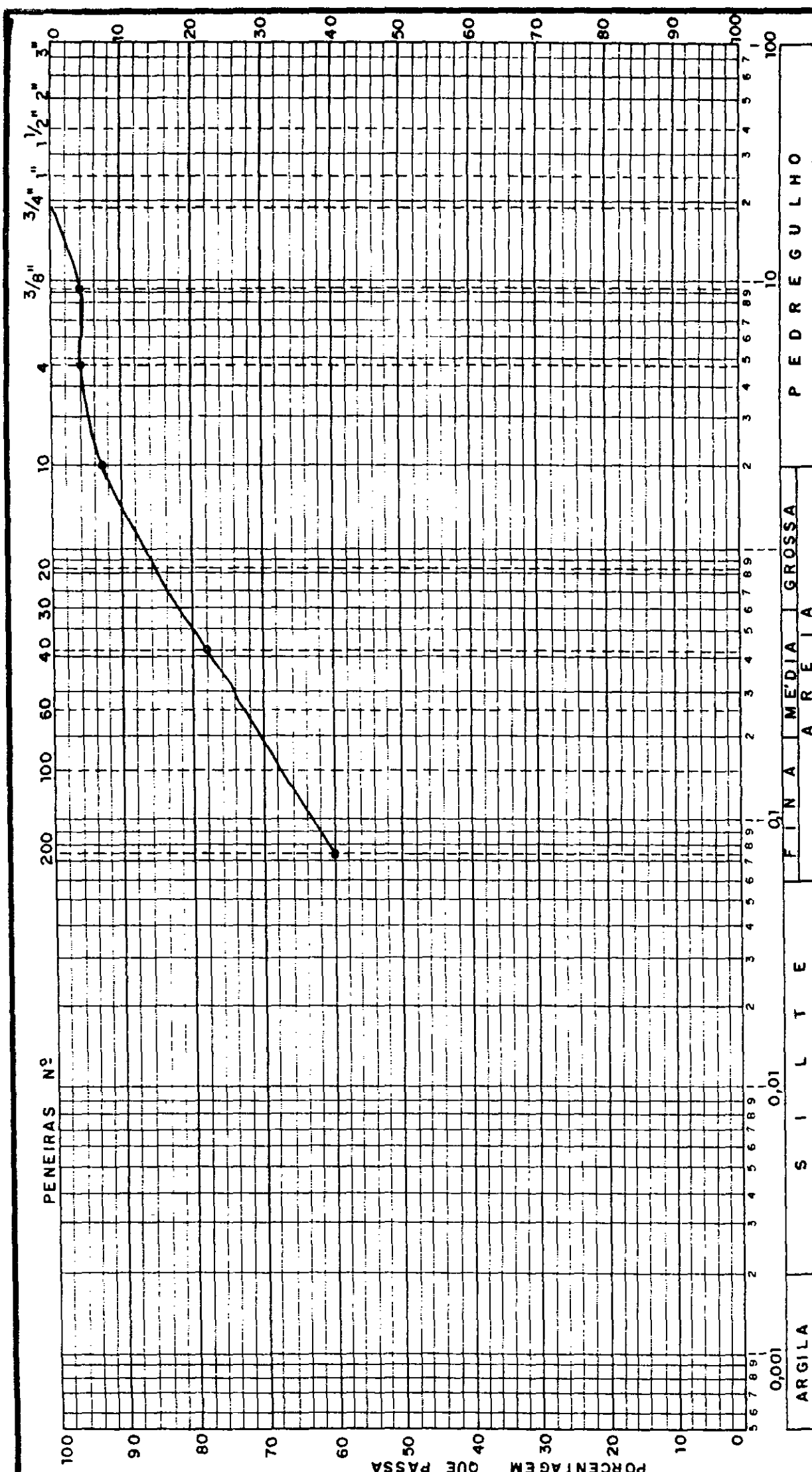
JAZIDA 01 - FURO 03

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

APROVA: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_

**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA


000005



**JAZIDA 01 - FURO 04**

DIÁMETRO 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	10
5 6 7 8 9 1	2 3 4 5 6 7 8 9 1	2 3 4 5 6 7 8 9 1	2 3 4 5 6 7 8 9 1	2 3 4 5 6 7 8 9 1
		P E D R E	G U L H O	



**AGUASOLOS**

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO

VISTO

DES

P00066

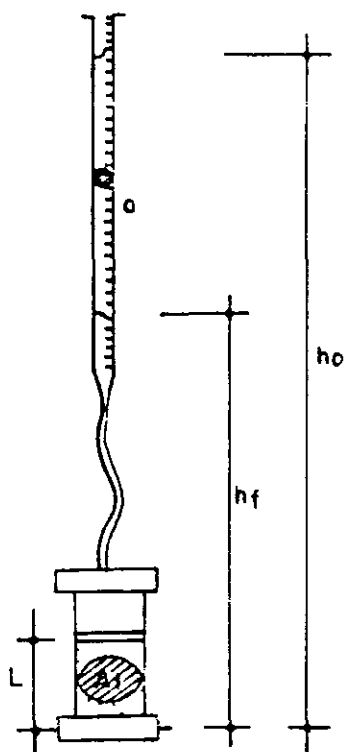
aguarinol

II.5.1.3 - Permeabilidade

633-07

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 01  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $h$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,876 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,75$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{ot} = 8,0$

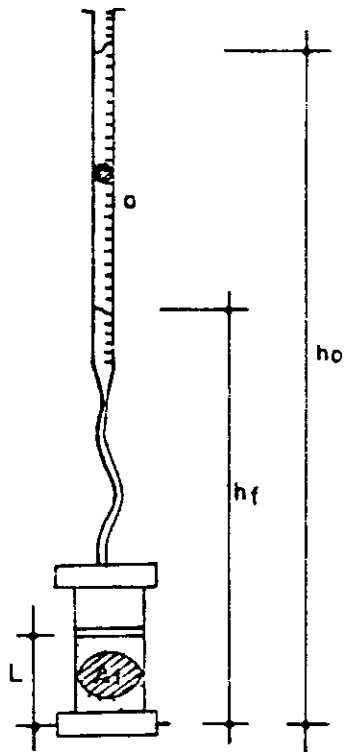
DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	$h$ (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	$t$ (seg)	$K$ (10 <sup>-5</sup> cm/s)
10.11.88	01	SP-01			195	185	45.736	4,14

**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

000008

CLIENTE JAZIDA - 01  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $w$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,68$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = 7,5$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	w (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-5</sup> cm/s)
18.10.88	02	SP-02			195	185	28.689	6,60

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

430339

ജനനമുദ്ര

II.5.2 - Jazıda 02

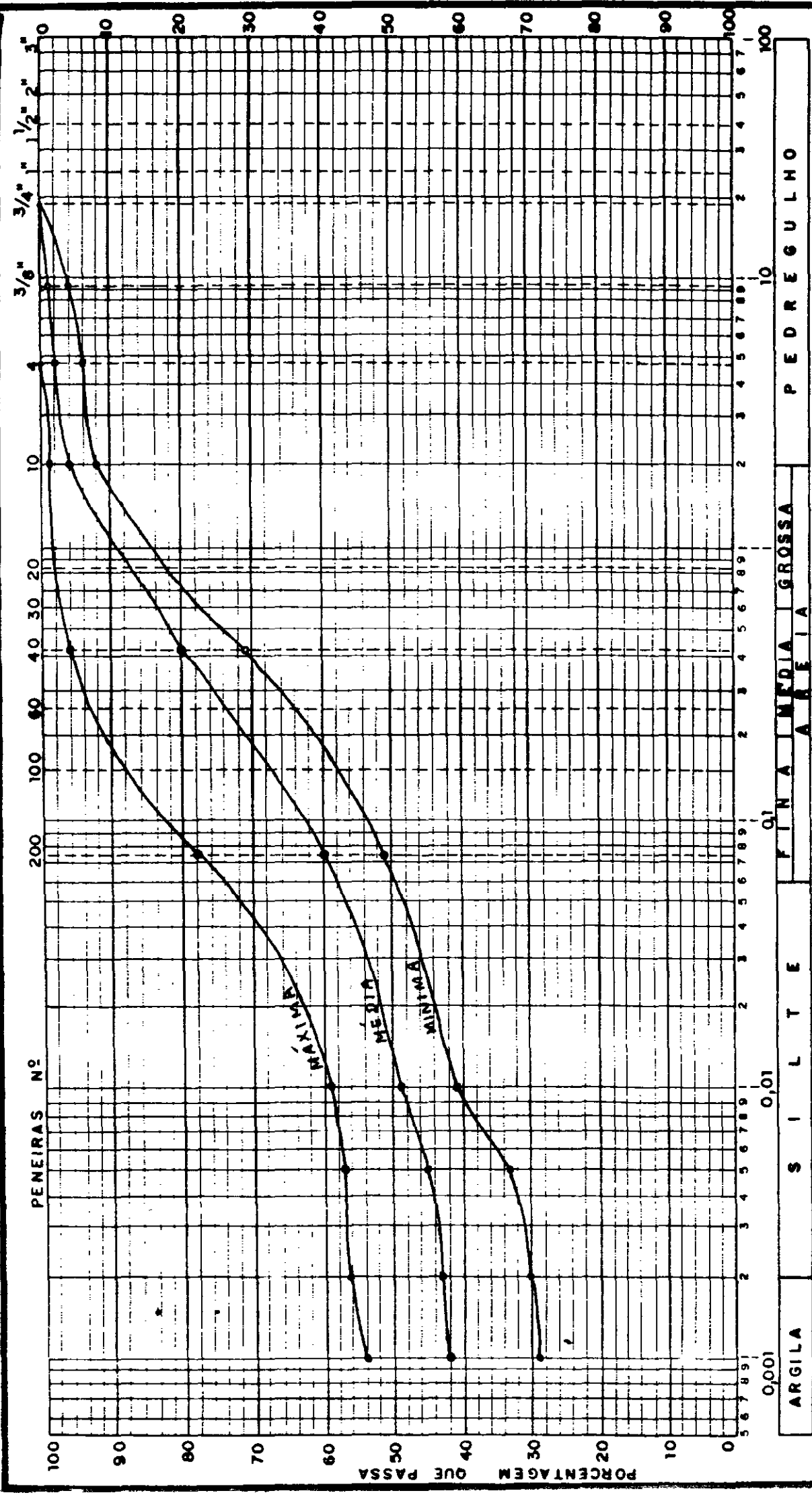
000570

II.5.2.1 - Quadro Resumo dos Resultados  
dos Ensaíos





II.5.2.2 - Curvas Granulométricas



RESUMO DA GRANULOMETRIA DA JAZIDA 02

ARGILA

S I L T E

DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm


0,001 0,01

AREIA FINE

AREIA MÉDIA GROSSA

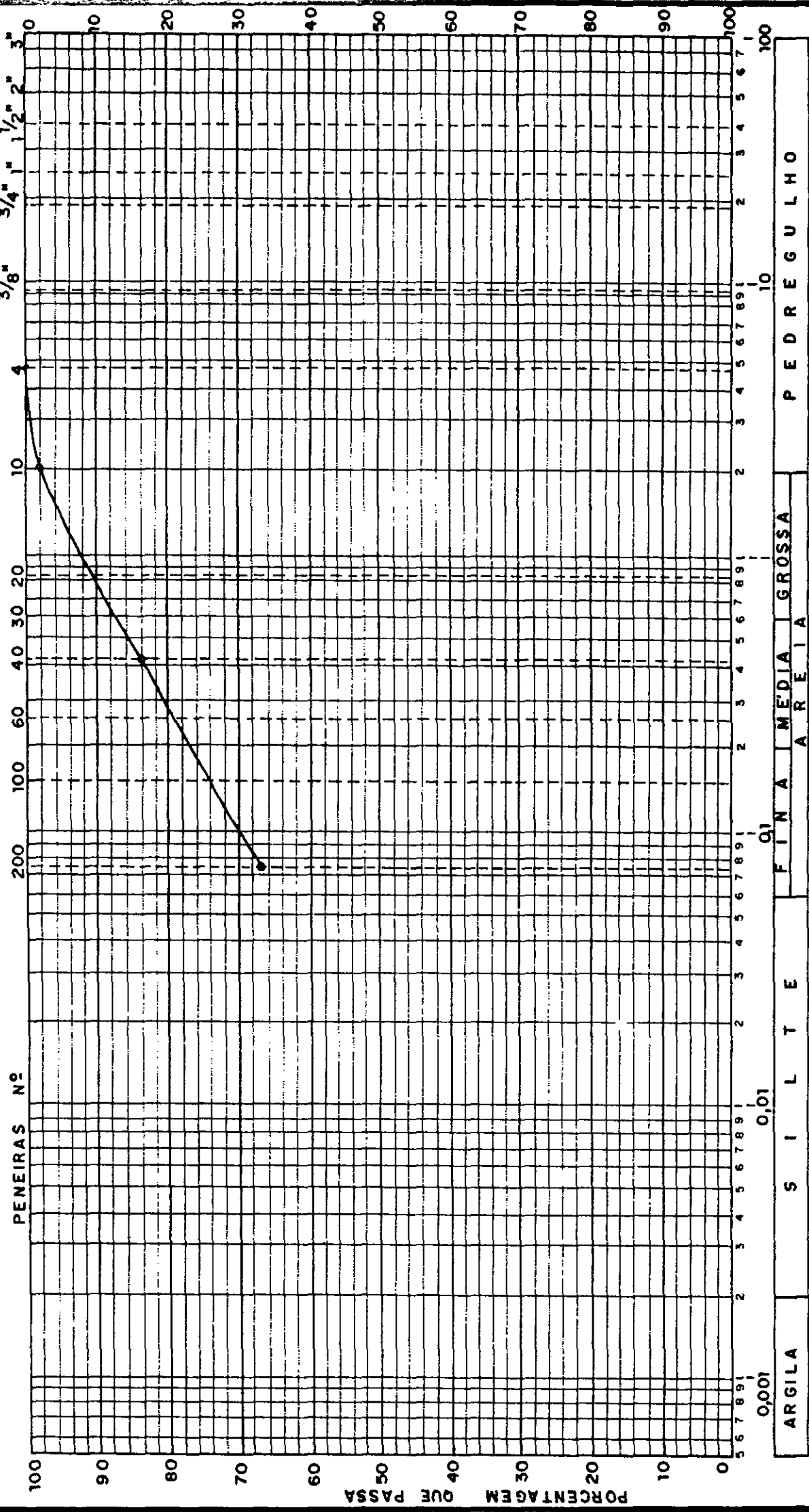
P E D R E G U L H O

10 100



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES 8



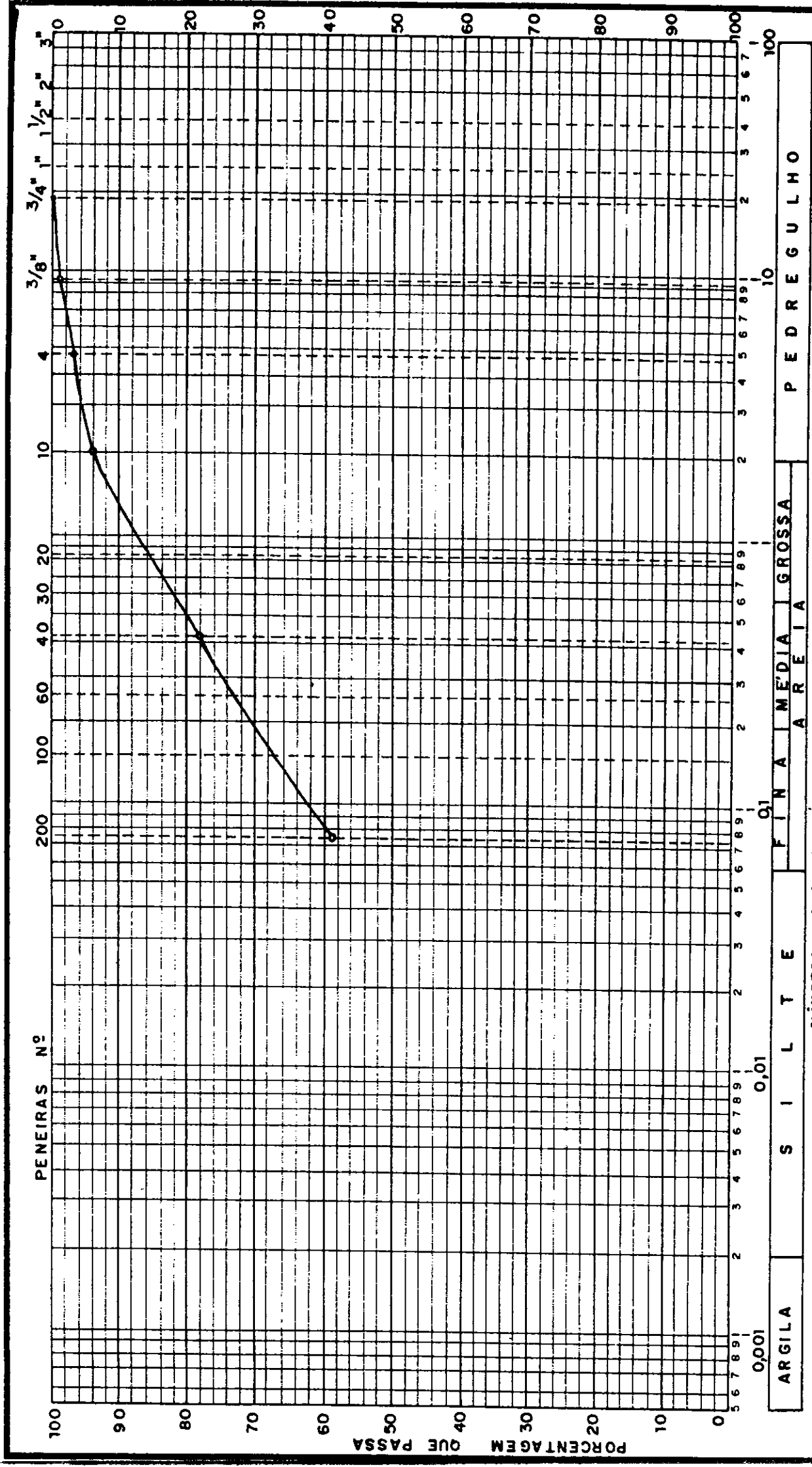
**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES 69

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

JAZIDA 02 - FURO 01

000078



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

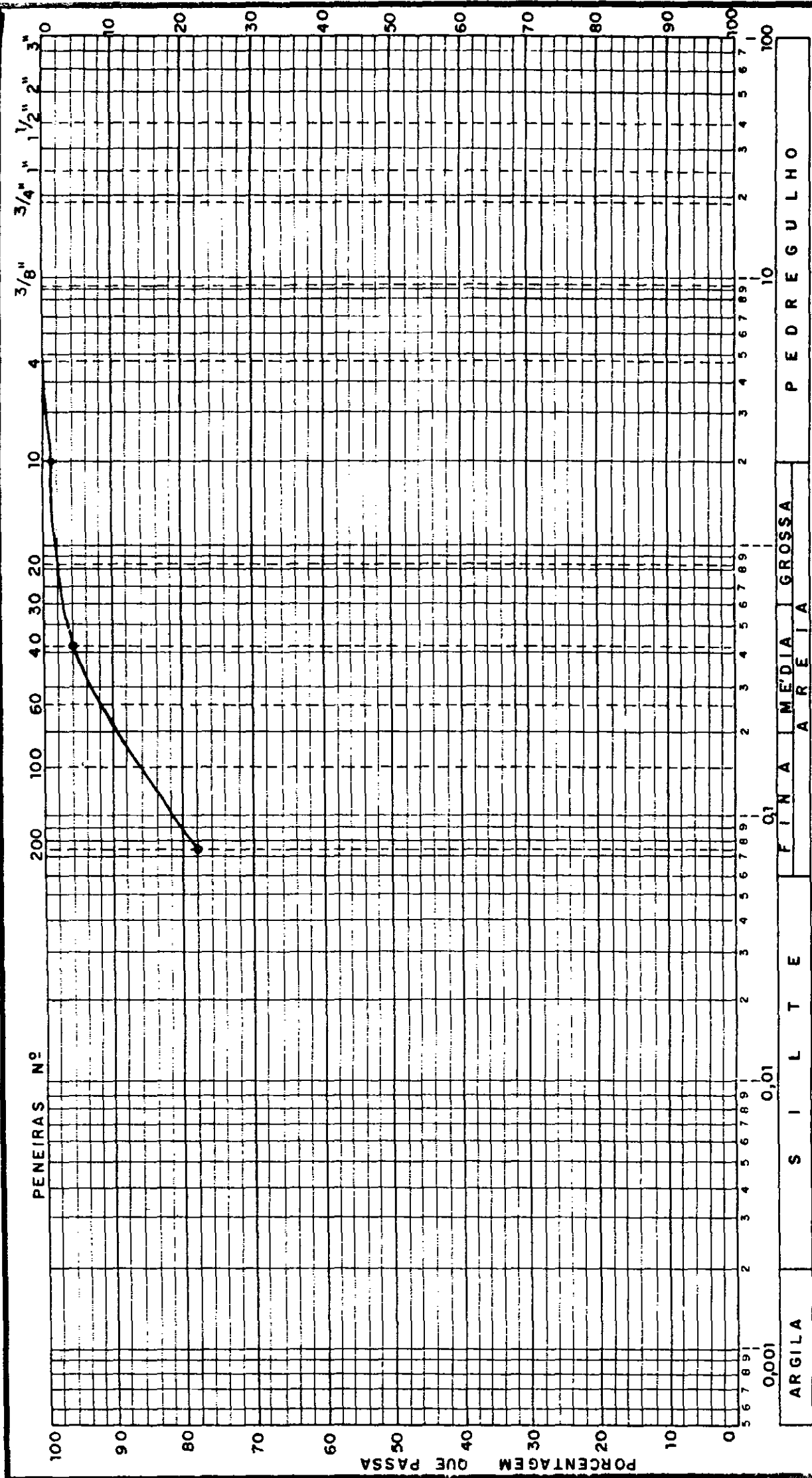
APROVO VISTO DES

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

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

JAZIDA 02 - FURO 02

030076



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

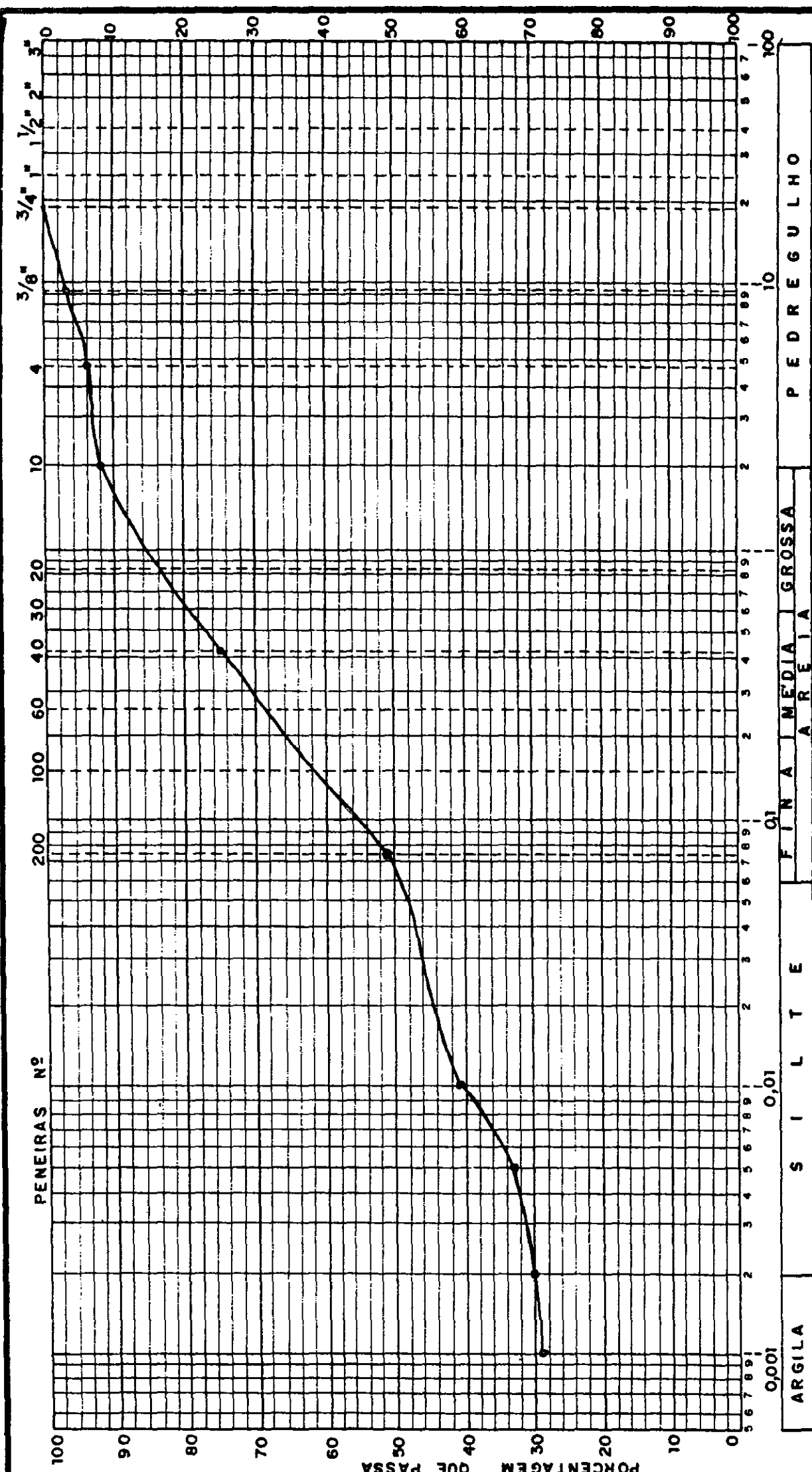
**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO \_\_\_\_\_ VISTO \_\_\_\_\_ DES \_\_\_\_\_

JAZIDA 02 - FURO 05

000127

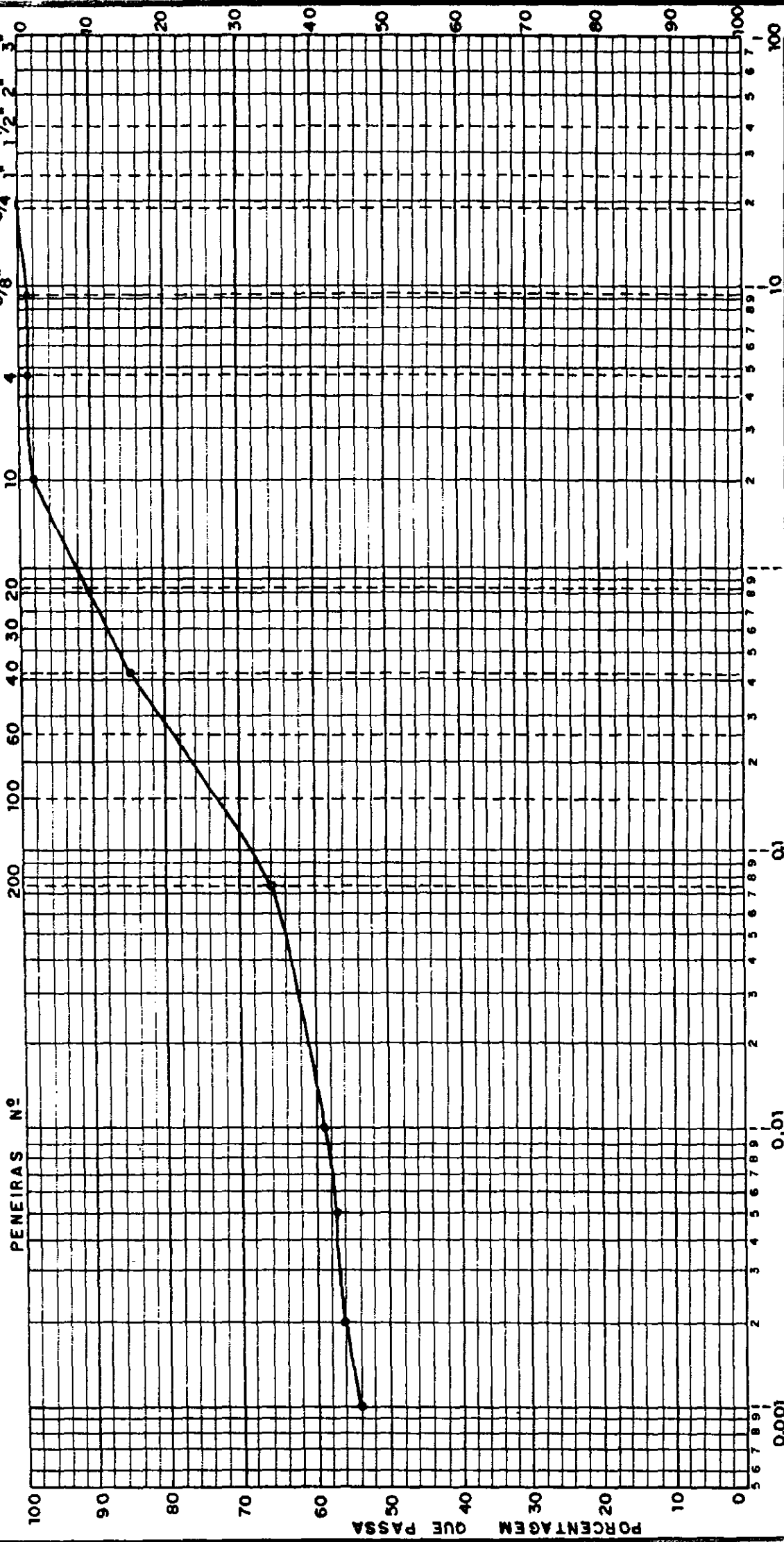
71



ARGILA	S I L T E	F I N A M E D I A A R E I A G R O S S A	P E D R E G U L H O
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM			
		<b>AGUASOLOS</b> CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA	
APROVO	VISTO	DES	72

JAZIDA 02 - FURO 06

000018



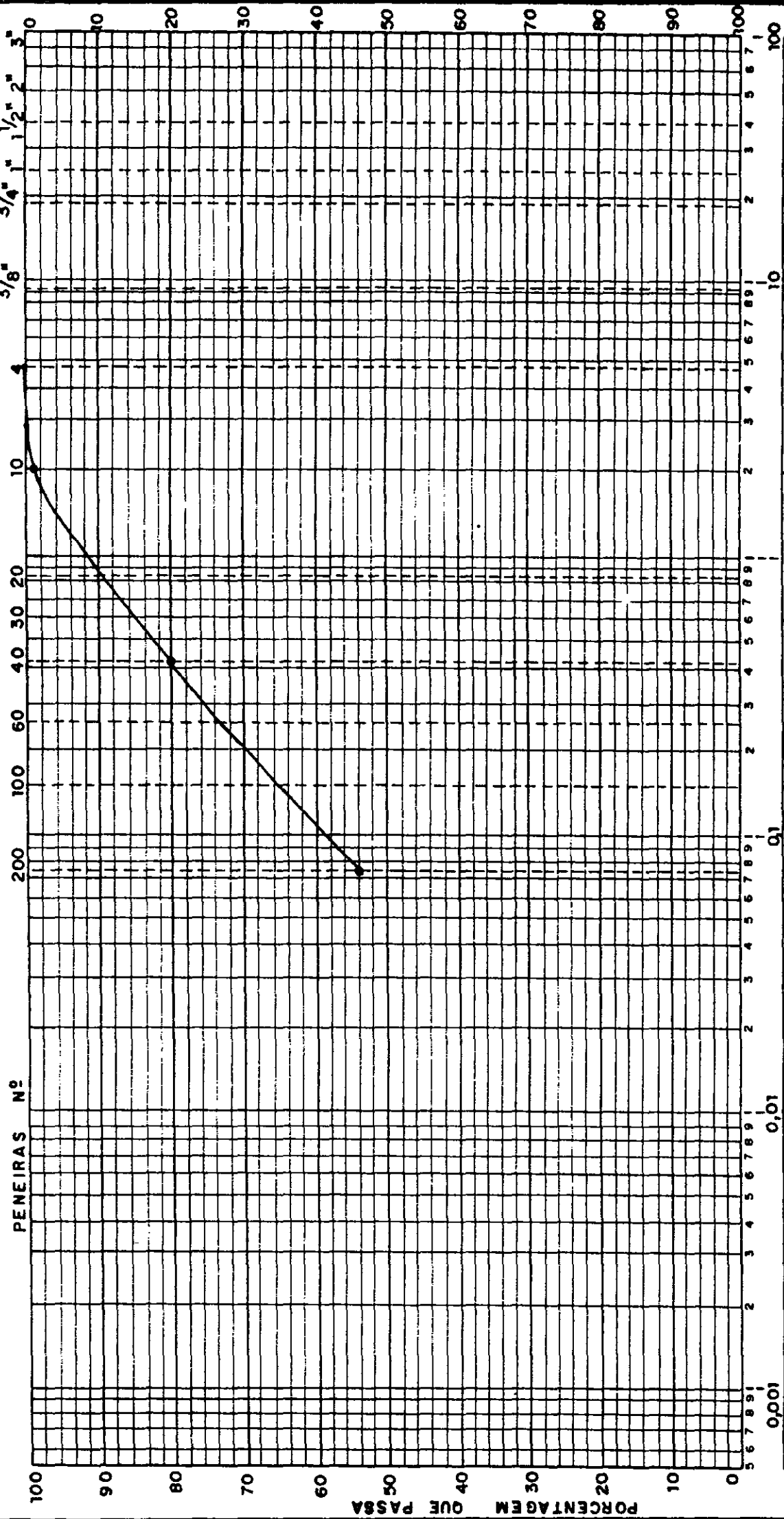
ARGILA      SILTE      FINA      GROSSA      PEDREGULHO

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

JAZIDA 02 - FURO 09



ARGILA | SILTE | FINA | MÉDIA | GROSSA | P E D R E G U L H O  
 0,001 | 0,01 | 0,1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM



**AGUASOLOS**

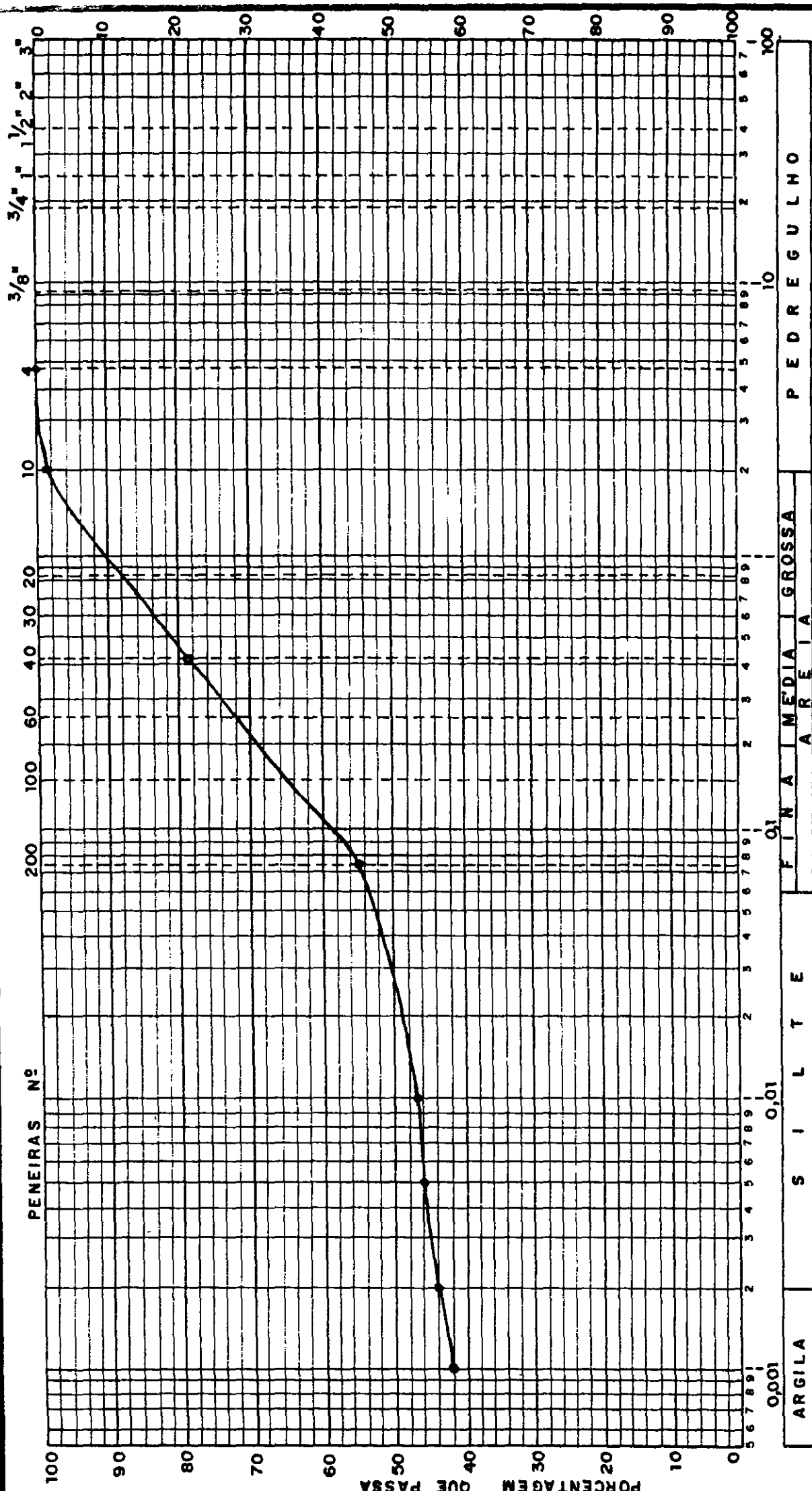
CONSORCIO DE ENGENHARIA LTOA

JAZIDA 02 - FURO 10

APROVO  VISTO  DES  74

000190





JAZIDA 02 - FURO 13

ARGILA

S I L T E

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

F I N A


M É D I A

A R E I A

G R O S S A

P E D R E

G U L H O



# AGUASOLOS

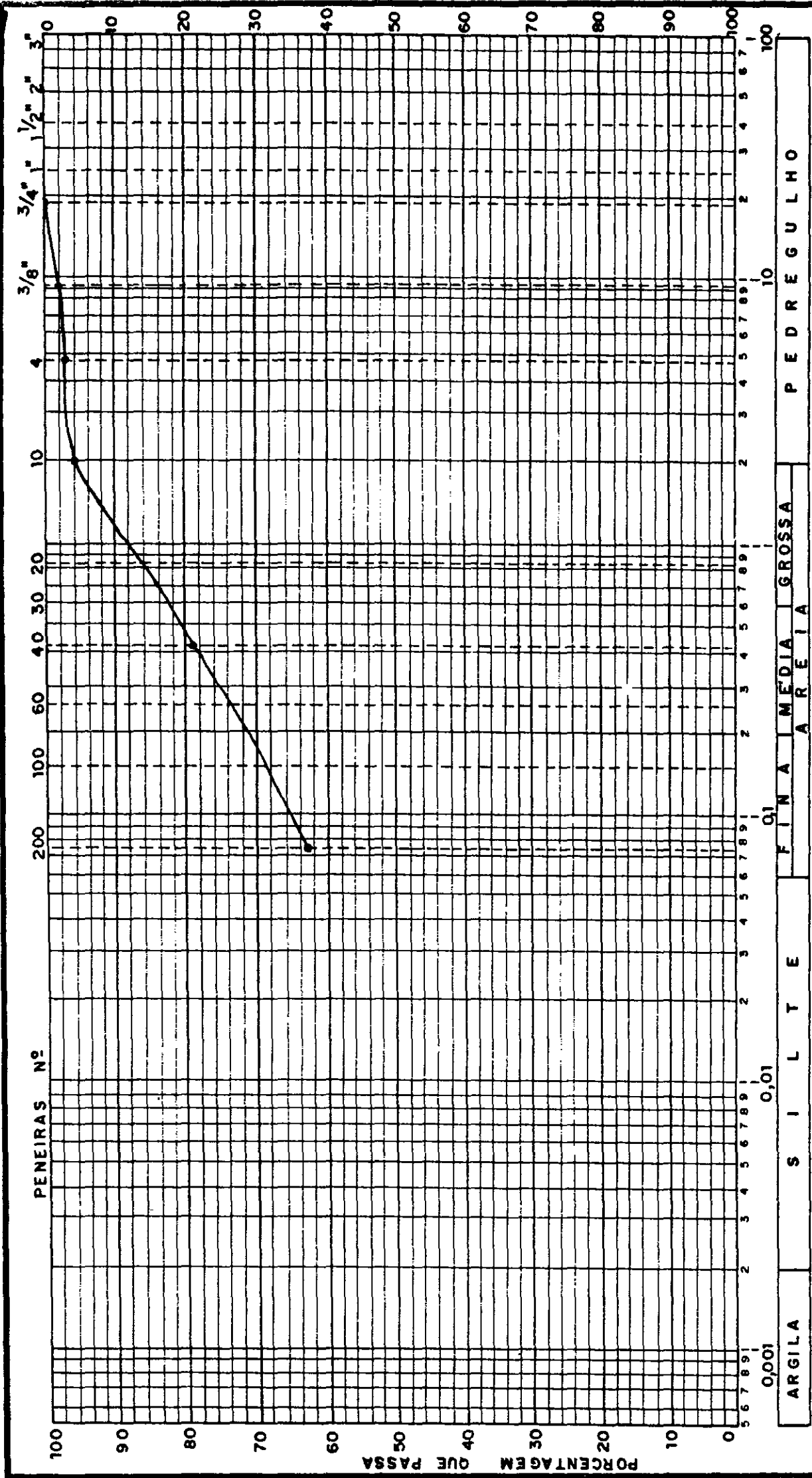
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO

VISTO


DES.

030981



DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

ARGILA	SILT E AREIA FINA	AREIA MÉDIA, GROSSA E GROSSA	P E D R E G U L H O
--------	-------------------	------------------------------	---------------------

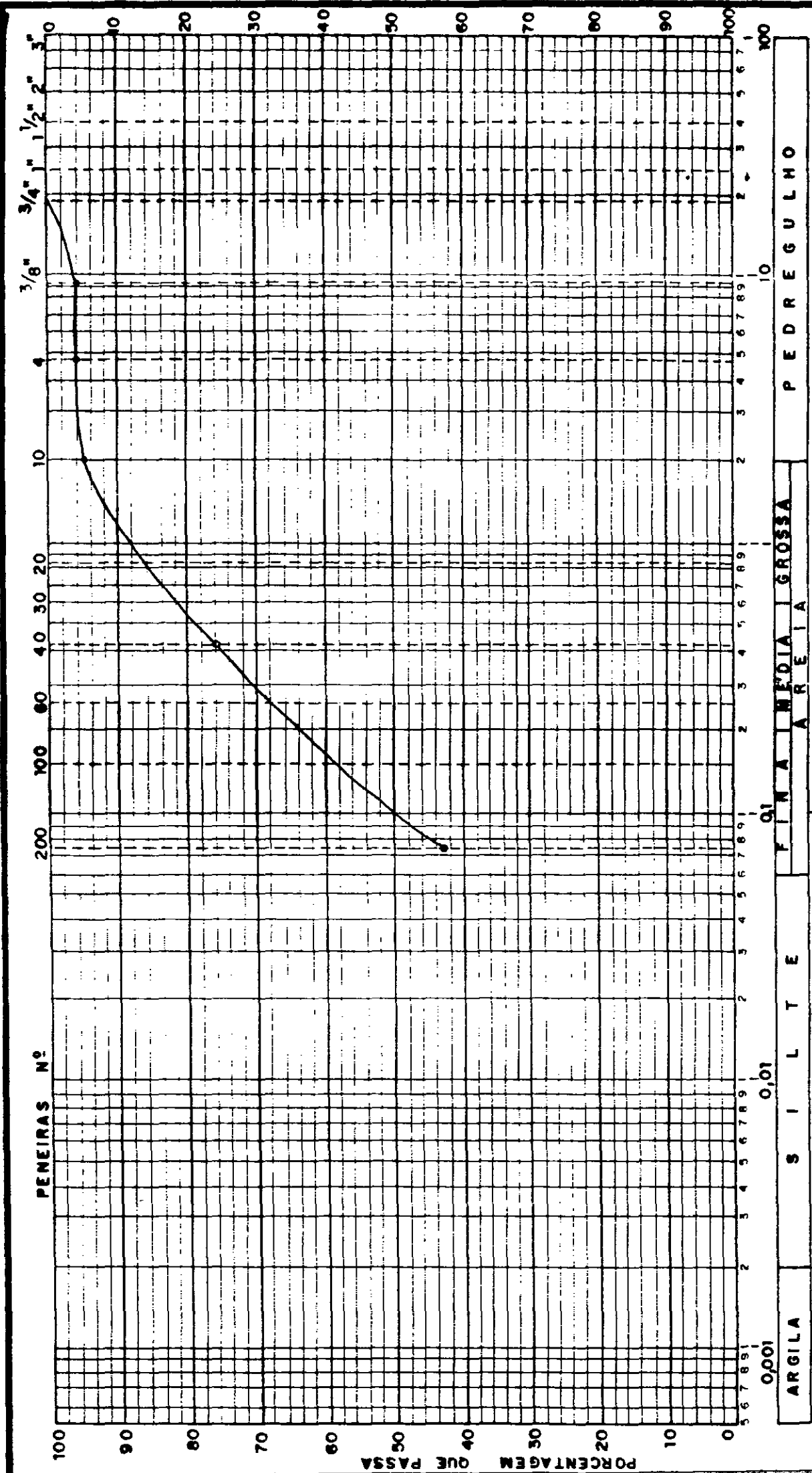


**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

JAZIDA 02 - FURO 14


APROVO VISTO DES 76

000,82



DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM mm

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



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

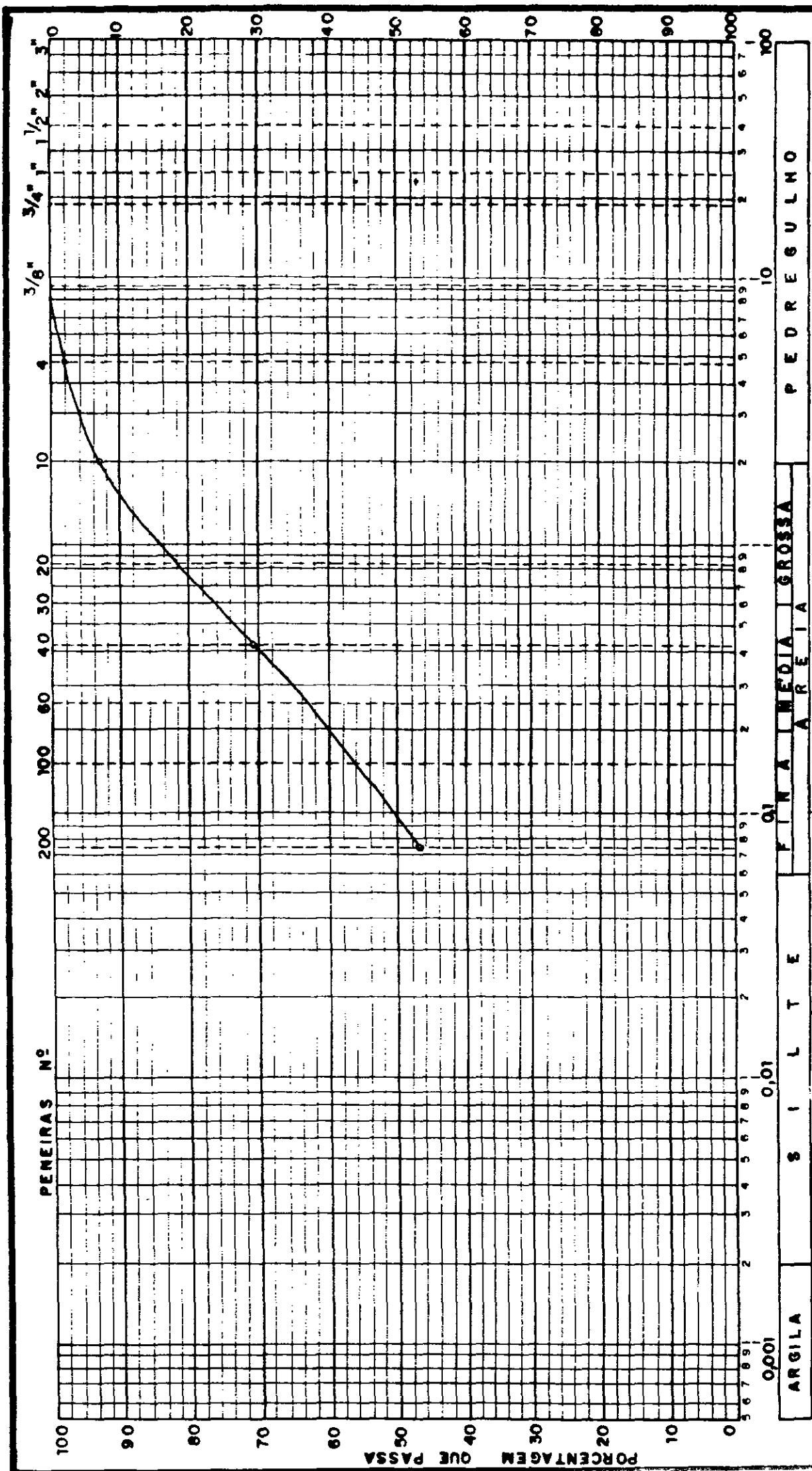
APROVO \_\_\_\_\_

VISTO \_\_\_\_\_

DES \_\_\_\_\_

JAZIDA 02 - FURO 15


000023



DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

ARGILA	S I L T E	F I N A	M E D I A	G R O S S A	P E D R E G U L M O
0,001	0,01	0,1	1	10	100

JAZIDA 02 - FURO 16

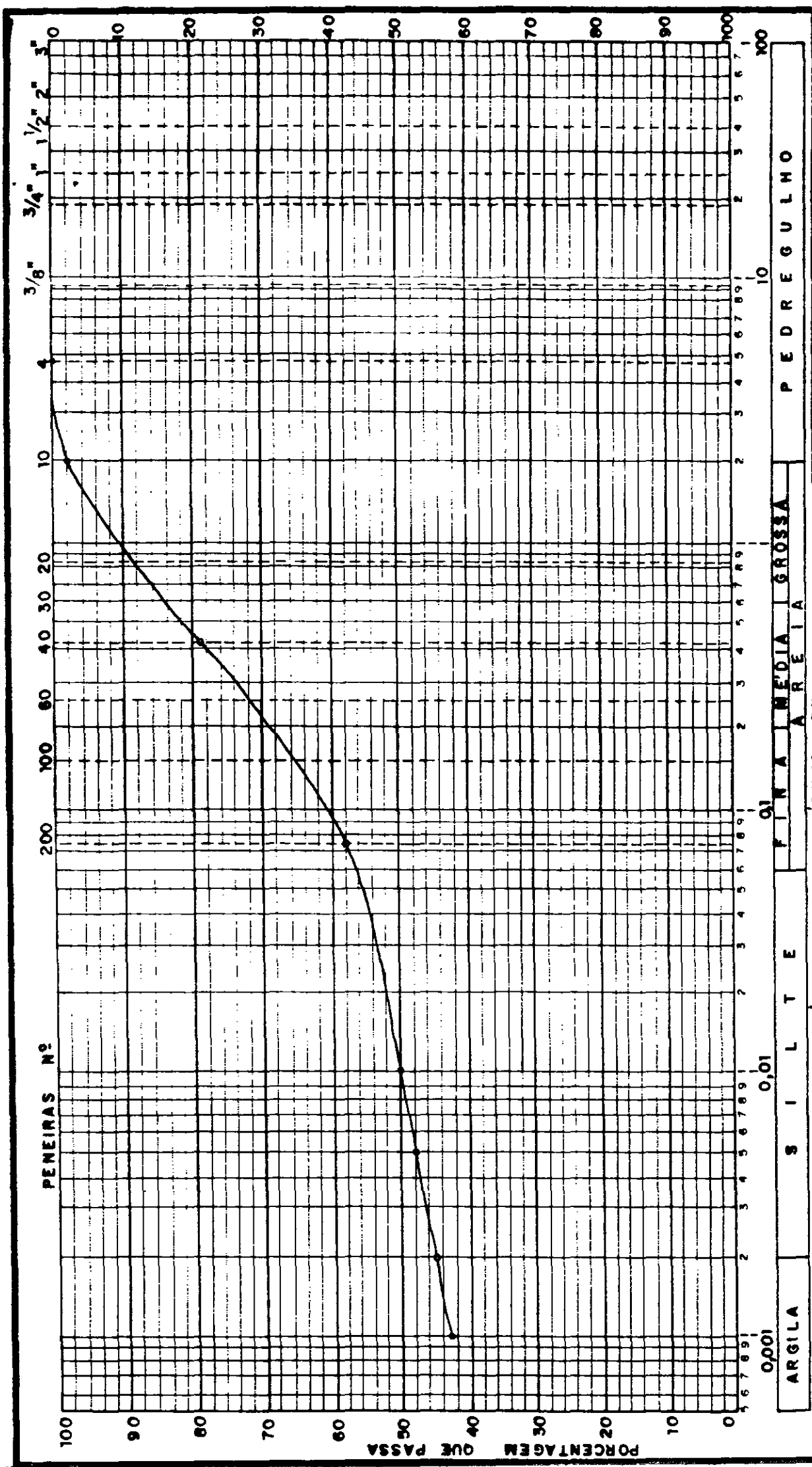


**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO  VISTO  DES

78

000784

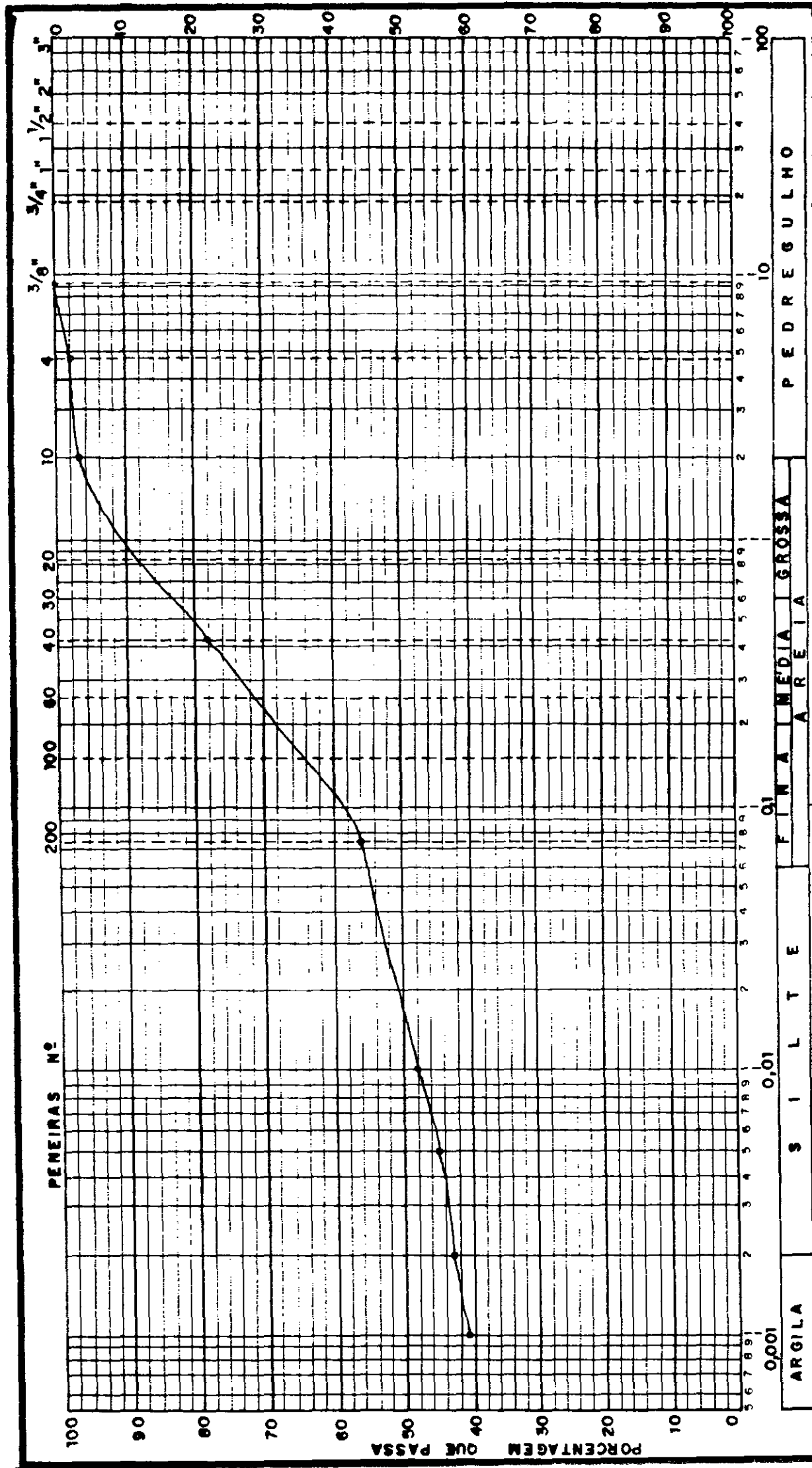


**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES 79

JAZIDA 02 - FURO 18

017 185



**AGUASOLOS**

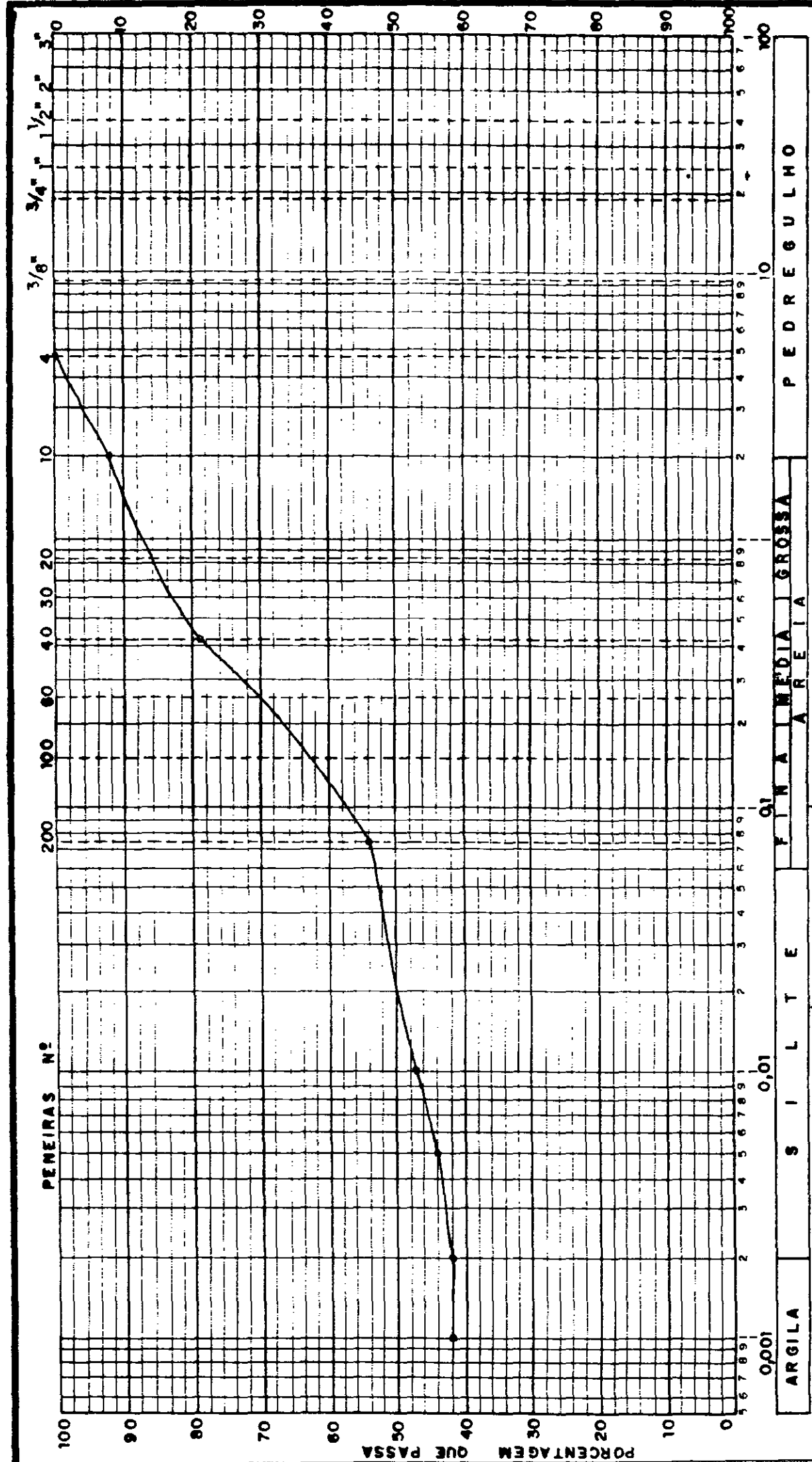


CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

JAZIDA 02 - FURO 23

APPROVO VISTO

000006



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVADO VISTO

JAZIDA 02 - FURO 25

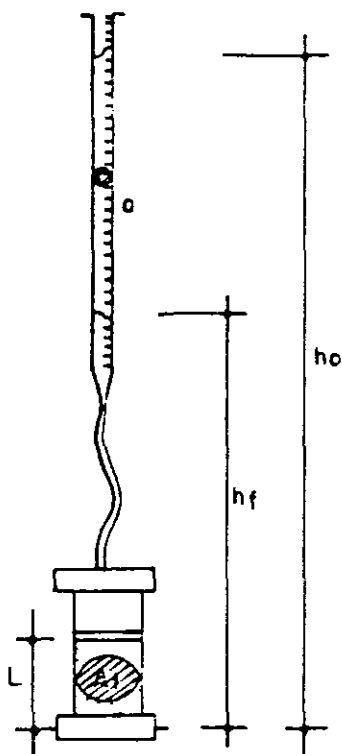
000087

II.5.2.3 - Permeabilidades



ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $w$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = 77,6 \text{ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = 6,0 \text{ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,68$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = 15,7$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s (\text{g/cm}^3)$	$w (\%)$	$h_0 (\text{cm})$	$h_f (\text{cm})$	$t (\text{seg})$	$K (10^{-5} \text{cm/s})$
13.12.88	02	F-19	1,65	12,2	218,50	186,58	81	1,3

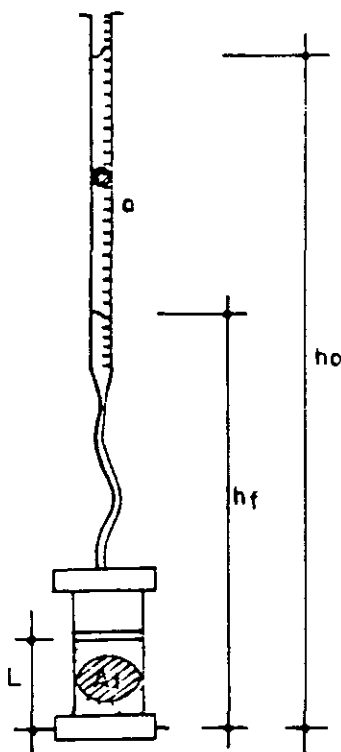
**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

000089

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA = ho  
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA = hf  
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = 77,6 \text{ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = 6 \text{ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,80$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = 14,8$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s (\text{g/cm}^3)$	h (%)	ho (cm)	hf (cm)	t (seg)	K ( $10^{-7} \text{ cm/s}$ )
13.12.88	01	F-11	1,80	13,30	218,50	188,52	25.800	3,9

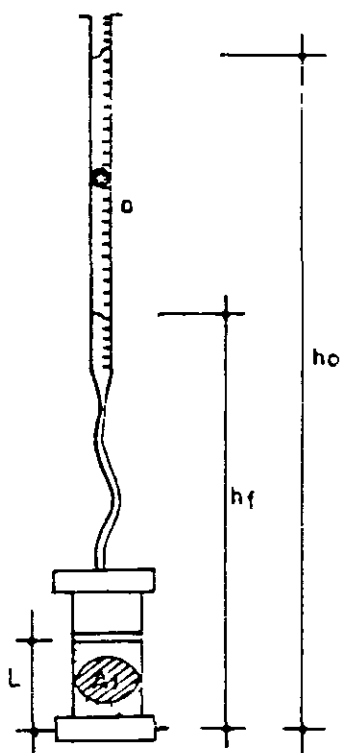
AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

000000

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA -  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA A = 77,6 cm  
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA - L = 6,0 cm

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,71$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{opt} = 15,8$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-5</sup> cm)
13.12.88	03	F-19	1,75	15,8	218,5	195,7	469	1,6

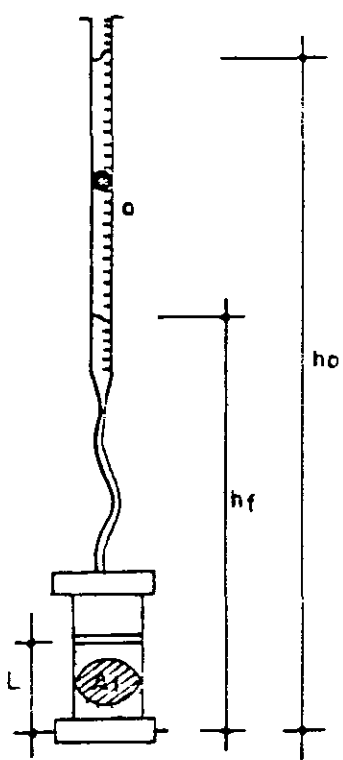
**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

00091

### ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO = γs  
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA = ho  
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA = hf  
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA = a = 0,875 cm²  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA = A = 77,6 cm²  
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA = L = 6 cm

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA γsm = 1,76  
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA hopt = 15,7

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	γs (g/cm³)	h (%)	ho (cm)	hf (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-7</sup> cm)
13.12.88	04	F-21	1,76	15,7	218,5	208,4	19.320	1,6

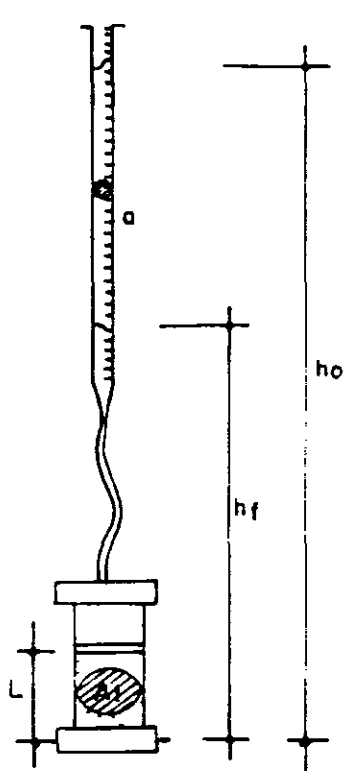
**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

000092

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE -CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $n$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_o$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = 77,6 \text{ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = 6,0 \text{ cm}$

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_o}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,72$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $n_{ot} = 15,7$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	n (%)	$h_o$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-7</sup> cm/s)
13.12.88	05	F-21	1,73	15,2	218,5	204,75	20.820	2,0

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

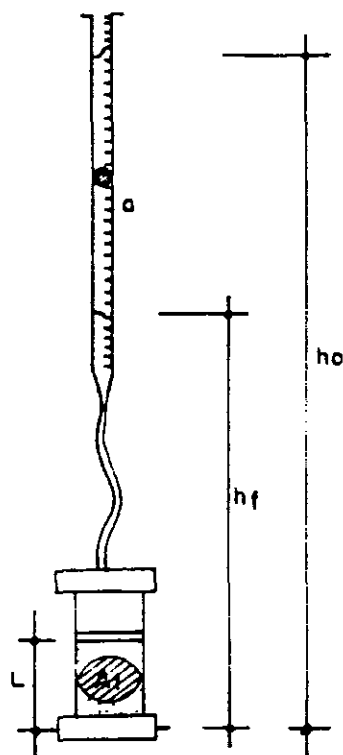
JAZM \_\_\_\_\_ DES \_\_\_\_\_ v. STJ \_\_\_\_\_

ESCALA \_\_\_\_\_ APROV \_\_\_\_\_

0.10.93

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0.875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1.78$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{ot} = 8.0$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-7</sup> cm/s)
10.11.88	01	SP-14			195	185	30.442	6,22

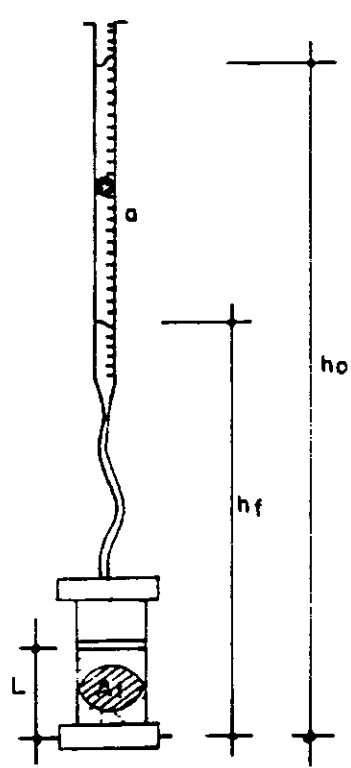
AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VST
ESCALA	APROV	

100334

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,876 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA = \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA = L = \_\_\_\_\_ cm

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,68$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = 15,4$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-7</sup> cm/s)
11.11.88	02	SP-10			195	185	48.058	3,94

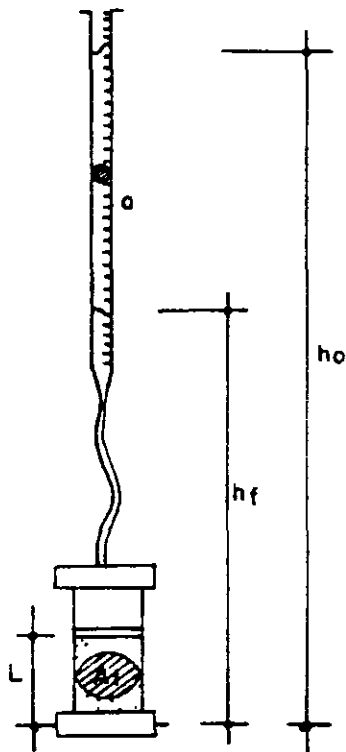
AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

00005

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO ACUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,676 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA A = \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA - L = \_\_\_\_\_ cm

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,77$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{ot} = 15,7$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-5</sup> cm/s)
09.11.88	03	SP-12			195	185	99.656	1,90

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

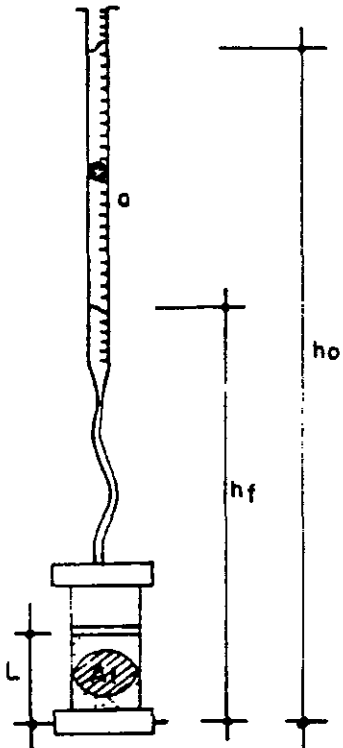
DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

000096



ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 02  
 TRABALHO ACUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $w$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,81$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{ot} = 9,0$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	w (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-7</sup> cm/s)
11.11.88	04	SP-16			195	185	49.185	3,85

**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda**

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

010037

II.5.2.4 - Ensaio Especials (cizalhamento Direto)

ജനറൽ

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO LENTO

Cliente:

Local:

Jazida: 2

Furo: 19

Dimensoes do corpo de prova (c.p.):

Lado: 5.08 cm

Altura: 2.00 cm

Velocidade de Cisalhamento: 0.058 mm/min

Coesao: 0.37  $\text{kg/cm}^2$

Anoulo de atrito interno: 31.5°

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA ( $\text{t/m}^3$ )	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL ( $\text{kg/cm}^2$ )
1	2.03	8.3	0.42	52	1.00
2	1.87	10.2	0.58	47	2.00
3	1.97	12.3	0.52	63	4.00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO RESIDUAL ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO RESIDUAL (mm)
1	0.96	1.09	0.95	1.17
2	1.62	2.05	1.62	2.15
3	2.81	2.36	2.81	2.44

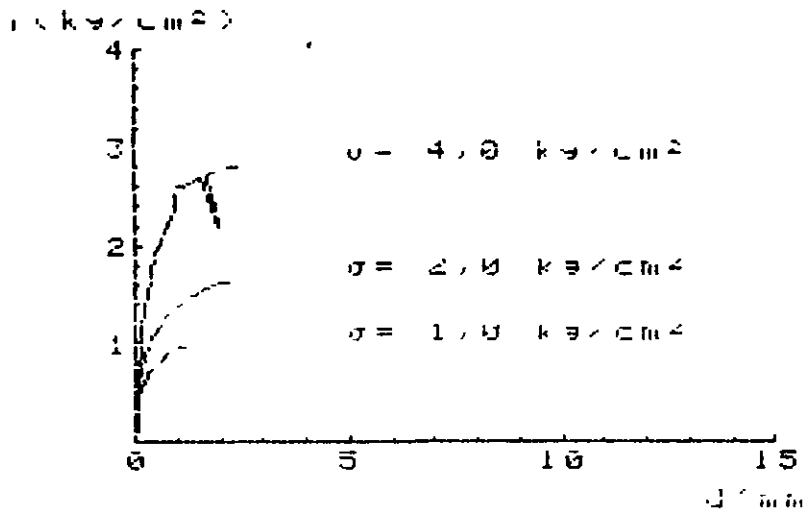
000099

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO LENTO

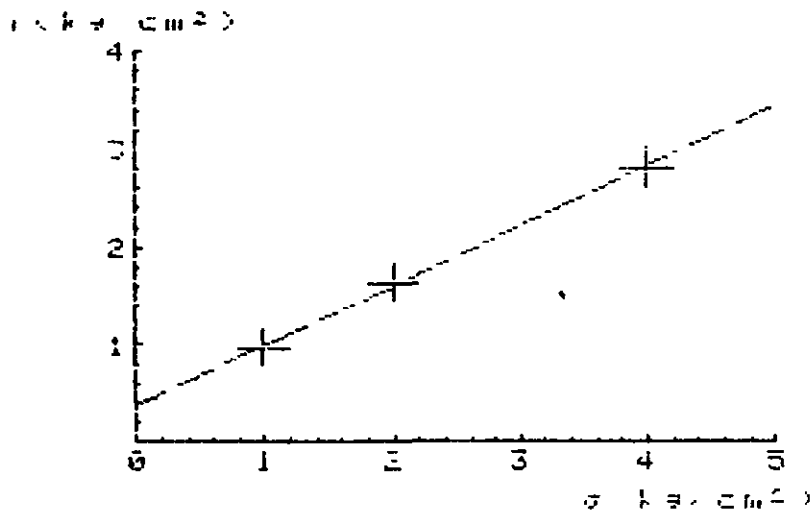
Jazida: 2

Furo: 19

DESLOCAMENTO CISALHANTE X TENSAO CISALHANTE



TENSAO NORMAL X TENSAO CISALHANTE



8890880108

T-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO PRE-ADENSADO RAPIDO

Cliente: AGUASOLDS

Local: BARR. ULHU D'AGUA

Jazida: 2

Furo: 19

Dimensoes do corpo de prova (c.p.):

Lado: 5.08 cm

Altura: 2.00 cm

Velocidade de cisalhamento: 1.2 mm/min

Coesao: 0.56  $\text{kg/cm}^2$ 

Angulo de atrito interno: 28.9°

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA ( $\text{t/m}^3$ )	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL ( $\text{kg/cm}^2$ )
1	1.90	15.6	0.62	67	1.00
2	2.04	15.8	0.52	81	2.00
3	1.98	8.4	0.46	49	4.00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO CISALHANTE RESIDUAL ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO CIS. RESIDUAL (mm)
1	1.08	3.40	1.07	3.90
2	1.72	5.50	1.71	6.00
3	2.75	4.31	2.75	4.81

000101

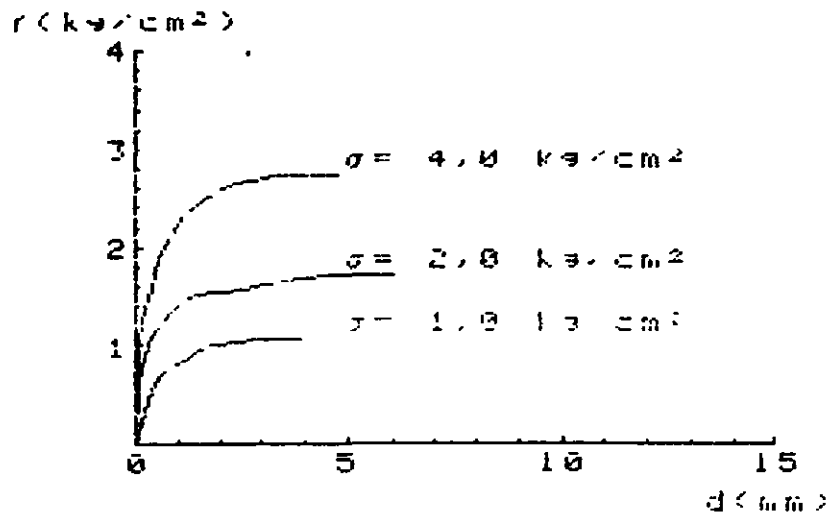
T-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO PRE-ADENSADO RAPIDO

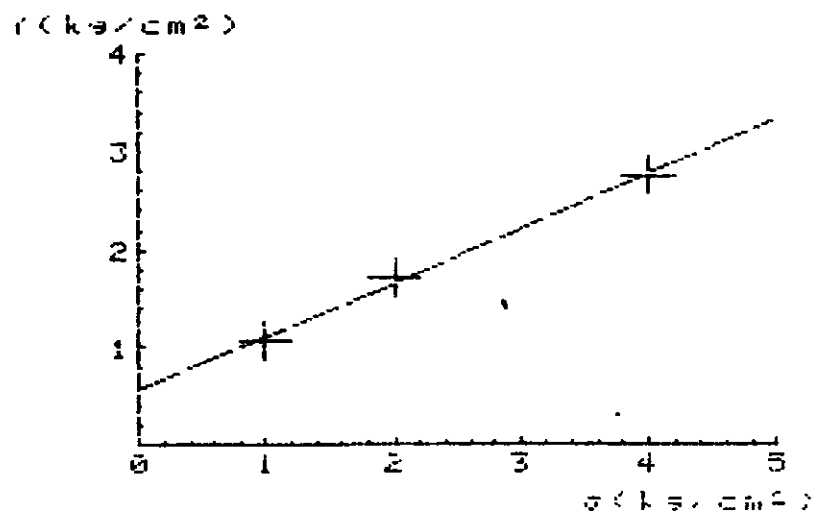
Jazida: 2

Furo: 19

DESLOCAMENTO CISALHANTE X TENSAO CISALHANTE



TENSAO NORMAL X TENSAO CISALHANTE



1-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO LENTO

Cliente: AGUASOLOS

Local: BARRAGEM OLHO D'AGUA

Jazida: 2

Furo: 21

Dimensoes do corpo de prova (c.p.):

Lado: 5.08 cm

Altura: 2.00 cm

Velocidade de Cisalhamento: 0.058 mm/min

Coesao: 0.33 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo de atrito interno: 27.3°

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA (t/m <sup>3</sup> )	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2.06	14.6	0.49	80	1.00
2	1.98	13.3	0.53	67	2.00
3	2.01	13.6	0.51	71	4.00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACAO DO CP NA CIS. MAXIMA (mm)	TENSAO RESIDUAL (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACAO DO CP NA CIS. RESIDUAL (mm)
1	0.93	0.67	0.93	0.75
2	1.23	2.08	1.23	2.17
3	2.44	1.64	2.41	1.74

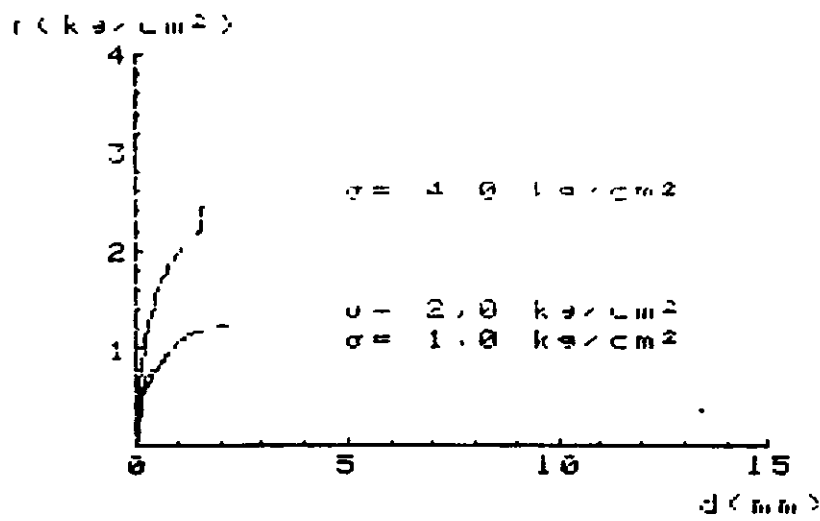
T-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO LENTO

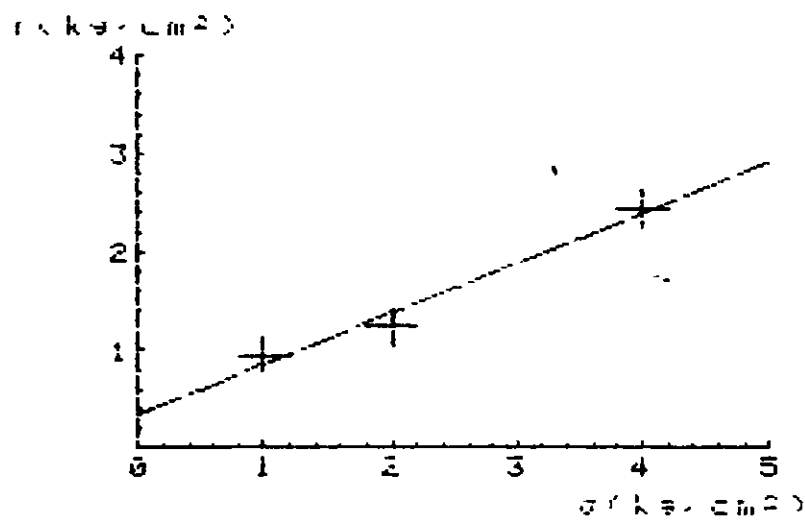
Jazida: 2

Furo: 21

DESLOCAMENTO CISALHANTE X TENSAO CISALHANTE



TENSAO NORMAL X TENSAO CISALHANTE





1-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO PRE-ADENSADO RAPIDO

Ciente: AGUASOLOS

Local: BARPAGEM DO HO D'AGUA

Jazida: 2

Furo: 21

Dimensoes do corpo de prova (c.p.):

Lado: 5.08 cm

Altura: 2.00 cm

Velocidade de cisalhamento: 1.2 mm/min

Coesao: 0.84  $\text{kg/cm}^2$

Angulo de atrito interno: 24.9°

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA ( $\text{t/m}^3$ )	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TEUSAO NORMAL ( $\text{kg/cm}^2$ )
1	1.99	9.7	0.47	55	1.00
2	2.05	8.4	0.41	54	2.00
3	2.02	8.3	0.43	52	4.00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO CISALHANTE MAXIMA (mm)	TENSAO RESIDUAL ( $\text{kg/cm}^2$ )	DEFORMACAO DO CP NA TENSAO RESIDUAL (mm)
1	1.17	4.84	1.17	5.34
2	1.98	3.69	1.98	4.19
3	2.63	5.83	2.63	6.34

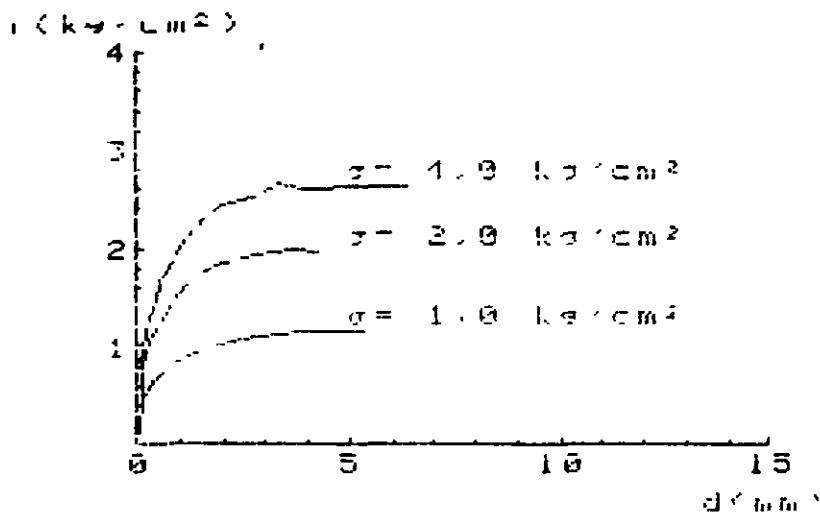
T-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO PRE-ADENSADO RAPIDO

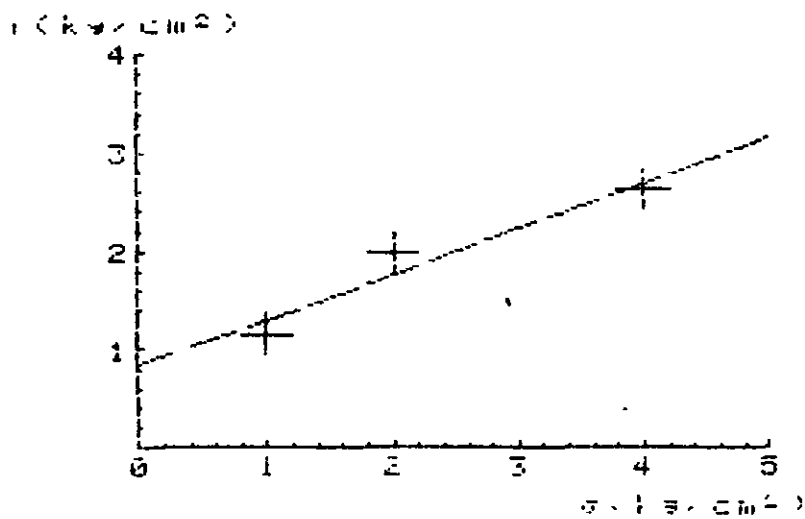
Jazida: 2

Furo: 21

DESLOCAMENTO CISALHANTE X TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL X TENSÃO CISALHANTE



ബഹുമാനപ്പെട്ട

II.5.3 - Jazida 03

006107

II.5.3.1 - Quadro Resumo dos Resultados dos  
Ensaio

**AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda  
AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
JAZIDA 03 (Região de Solo SM) QUADRO RESUMO**

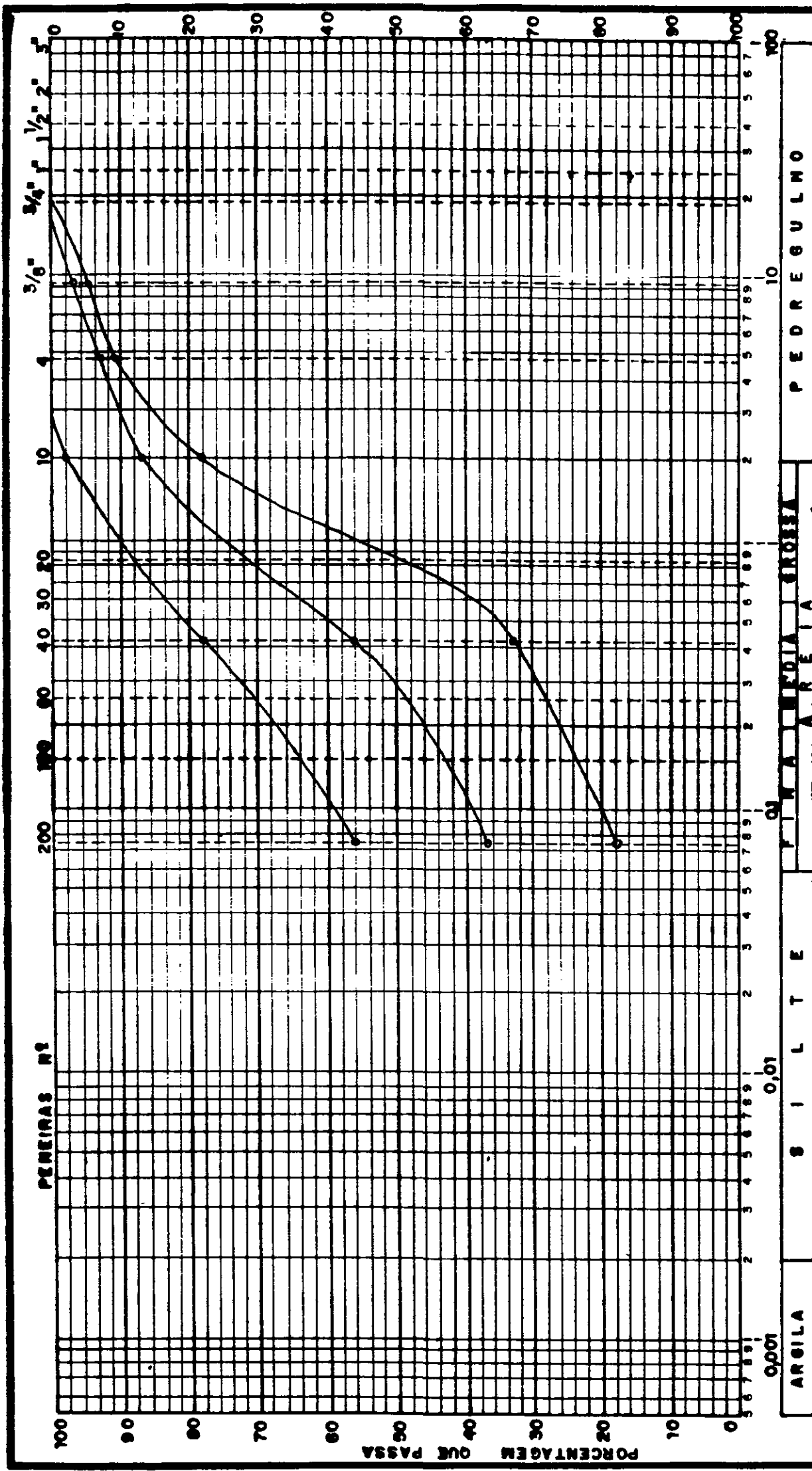
REGISTRO	FURO	PROFUNDIDADE (cm)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)							PLASTICIDADE (%)			M (10 <sup>-5</sup> cm/seg)	CLASSIFICAÇÃO (U S C)									
			PENEIRAMENTO				SEDIMENTAÇÃO			LL	LP	IP			COMPACTAÇÃO								
			1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	0,01				0,005		0,002	0,001	γ <sub>SM</sub> (kg/cm³)	MOT (%)					
	02			96	94	92	70	44						28	20	8,0	1,87	14,1			SC		
	07			95	89	82	48	35						28	22	6,0	1,92	14,9			SM		
	10			100	100	99	71	44						N-P	N-P	N-P	1,82	14,7			SM		
	11*			98	93	84	40	29						N-P	N-P	N-P	1,81	14,4			SM		
	12			96	95	94	78	56						34	19	15,0	1,78	8,5			CL		
	13*			95	91	81	49	35						29	22	7,0	1,71	13,2			SC-SM		
	26			97	92	78	33	18						N-P	N-P	N-P	1,84	15,0			SM		

**AGUASOLOS - Consultores de Engenharia Ltda**  
**AÇUDE OLHO D'ÁGUA**  
**JAZIDA 03 (Região de Solo SC)**

**QUADRO RESUMO**

REGISTRO	FURO	PROFUNDIDADE (cm)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)											PLASTICIDADE (%)		COMPACTAÇÃO		$\kappa$ ( $10^{-4}$ cm/seg)	CLASSIFICAÇÃO (USC)
			PENETRAMENTO			SEDIMENTAÇÃO					LL	LP	IP	$\gamma_{sm}$ (kg/cm <sup>3</sup> )	MOU (%)				
			1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	0,01	0,005						0,002	0,001		
	14		96	91	87	61	37				27	17	10,0	1,85	17,4			SC	
	15		95	84	66	31	21				29	17	12,0	1,88	14,7			SC	
	16		97	96	92	64	32				34	20	14,0	1,81	12,0			SC	
	17		91	87	80	56	34				31	12	19,0	1,77	18,3			SC	
	18		86	82	77	64	43				29	19	10,0	1,86	15,5			SC	
	22		87	81	75	48	34				34	20	14,0	1,77	15,6			SC	
	$\bar{X}$		92	87	80	54	34				31	18	13	1,82	15,60			SC	

II.5.3.2 - Curvas Granulométricas



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

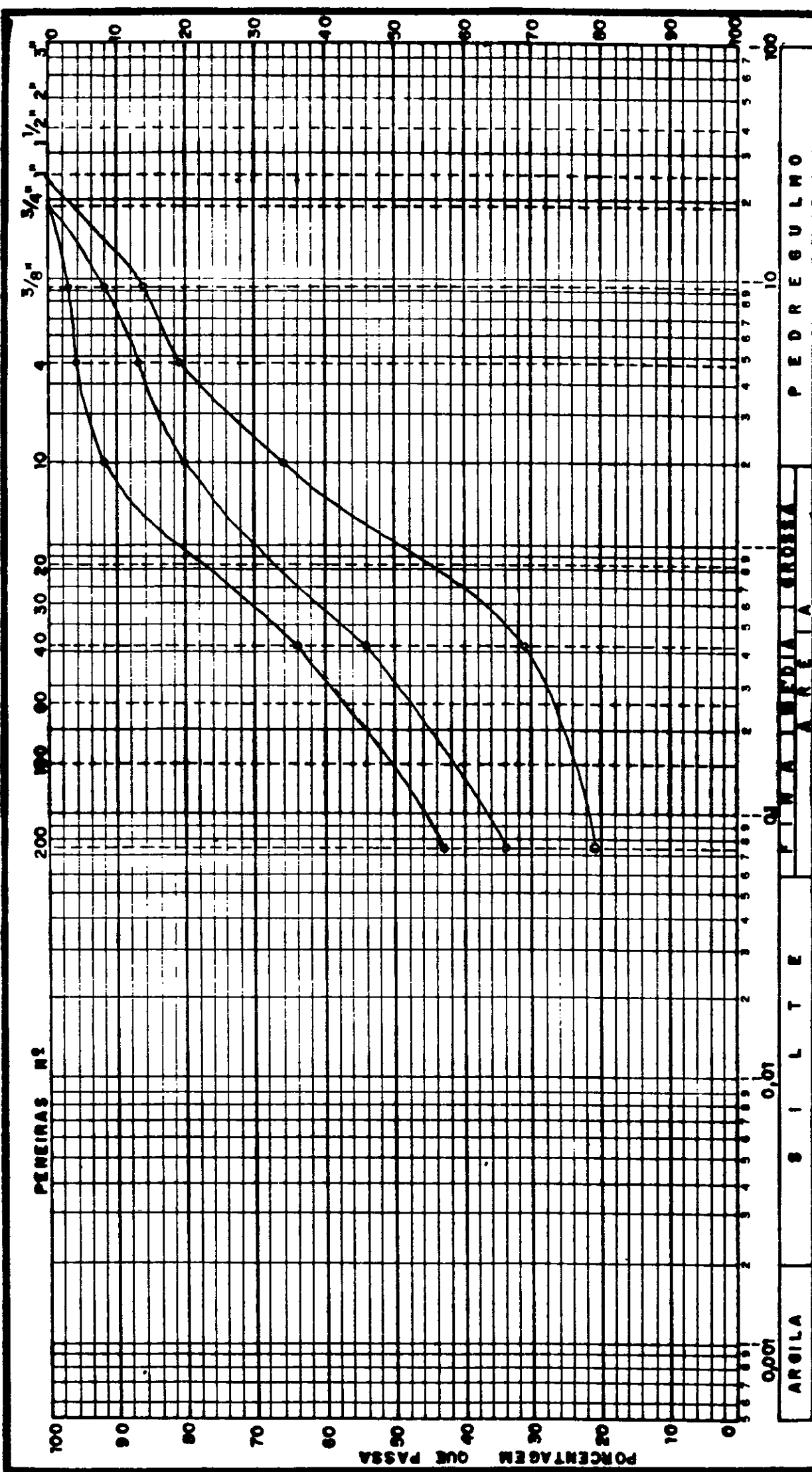
APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

RESUMO DA GRANULOMETRIA DA JAZIDA 03 (REGIÃO DE SOLO SM)

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

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





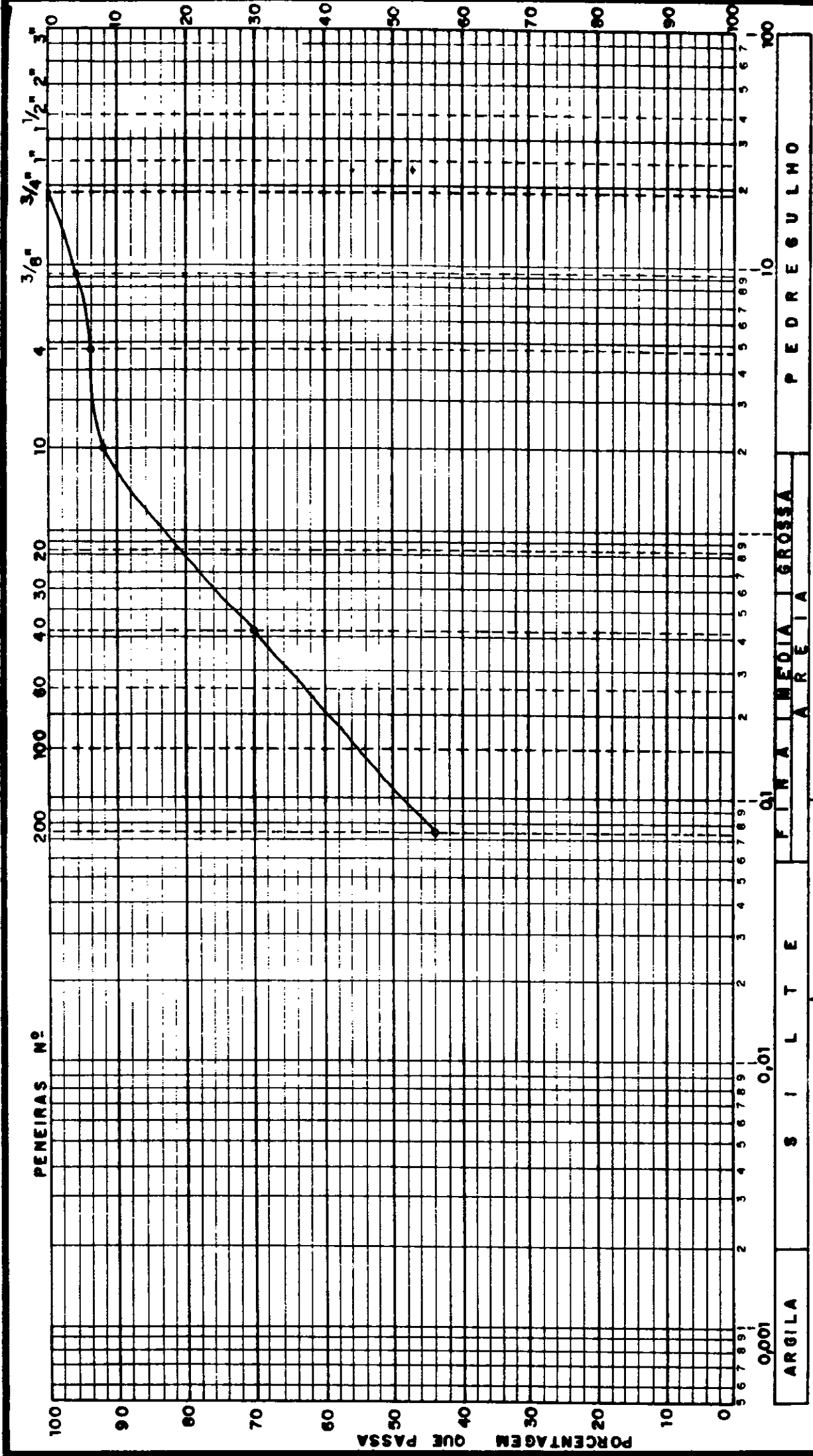
**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

RESUMO DA GRANULOMETRIA DA JAZIDA 03 (REGIÃO DE SOLO SC)

107

APPROVO VISTO: \_\_\_\_\_

000113

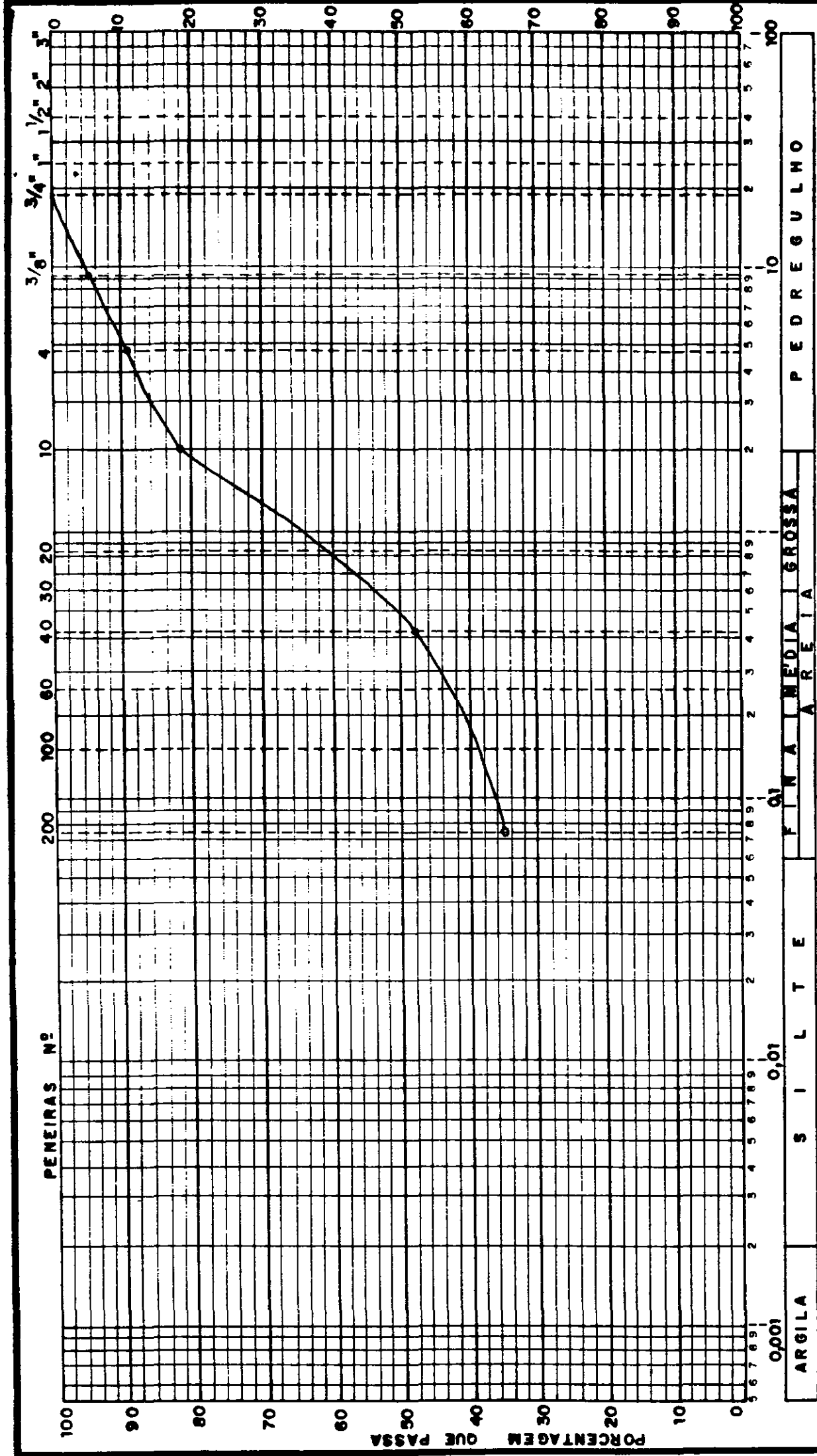


**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

JAZIDA 03 - FURO 02

APPROVO  VISTO  DES

000114



109

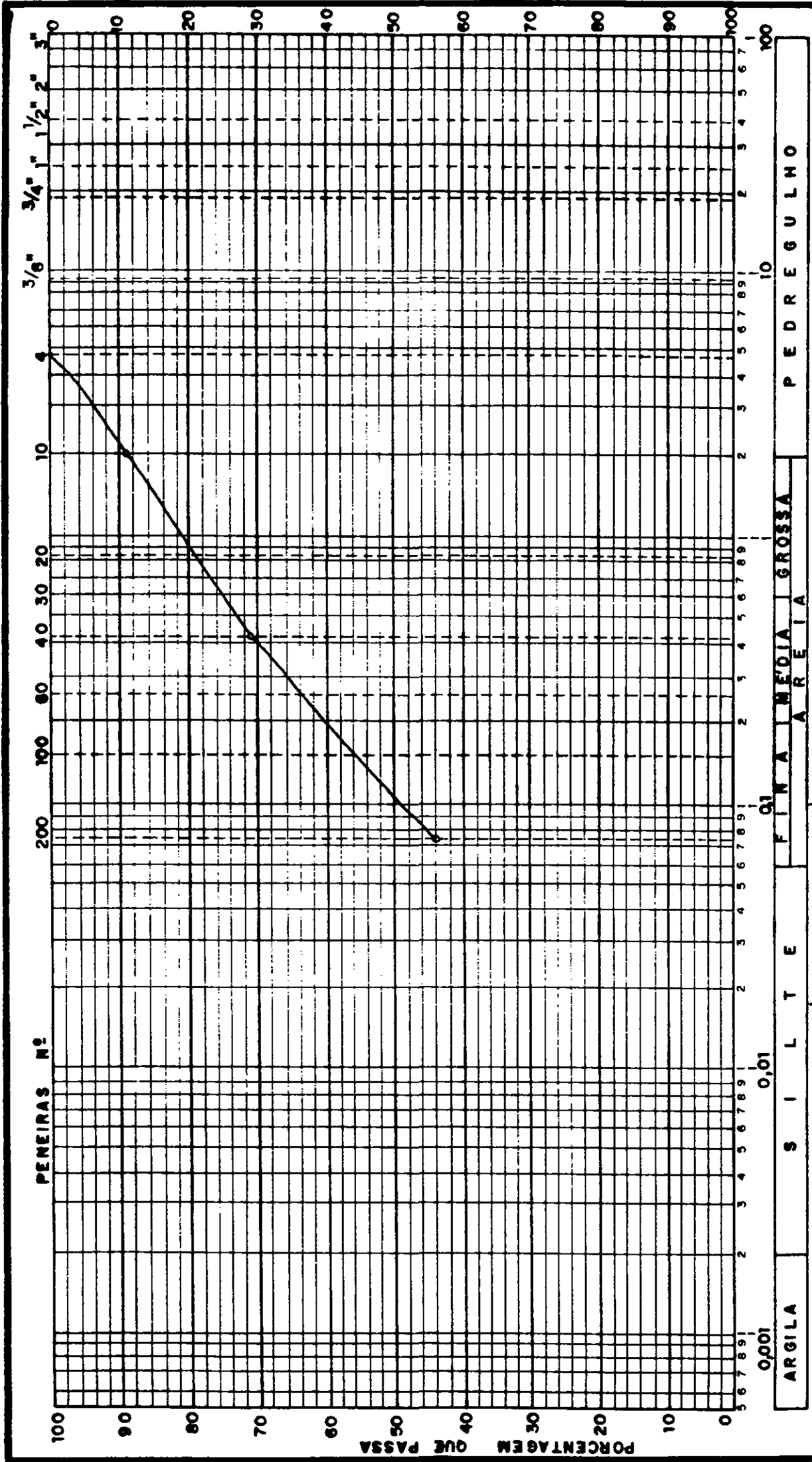
**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO  VISTO  DES

ARGILA      SILTE      AREIA      AREIA GROSSA      PEDREGULMO

JAZIDA 03 - FURO 07

000115



P E D R E G U L M O

**AGUASOLOS**

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

110

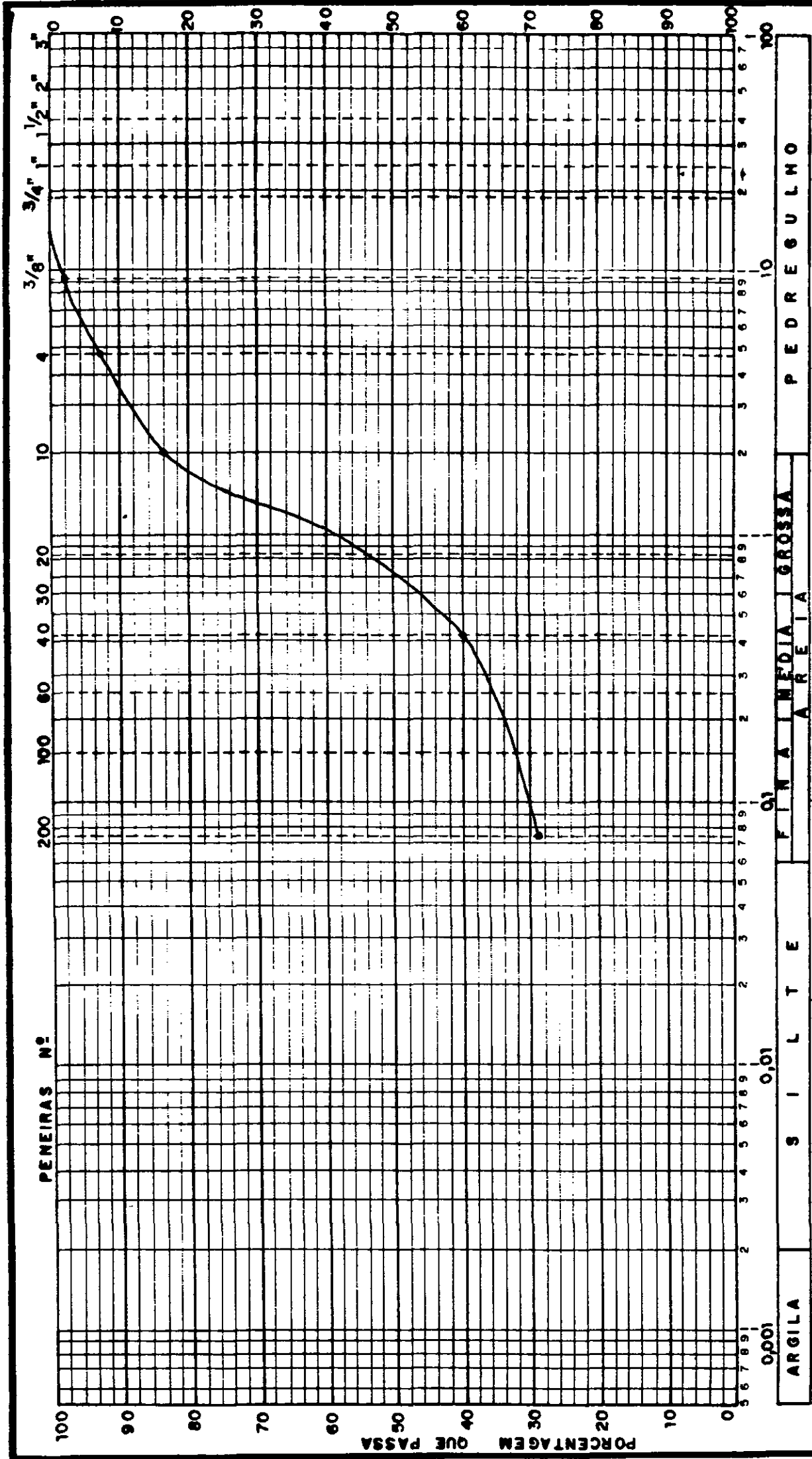
APPROVO VISTO DES

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

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

JAZIDA 03 - FURO 10

000116



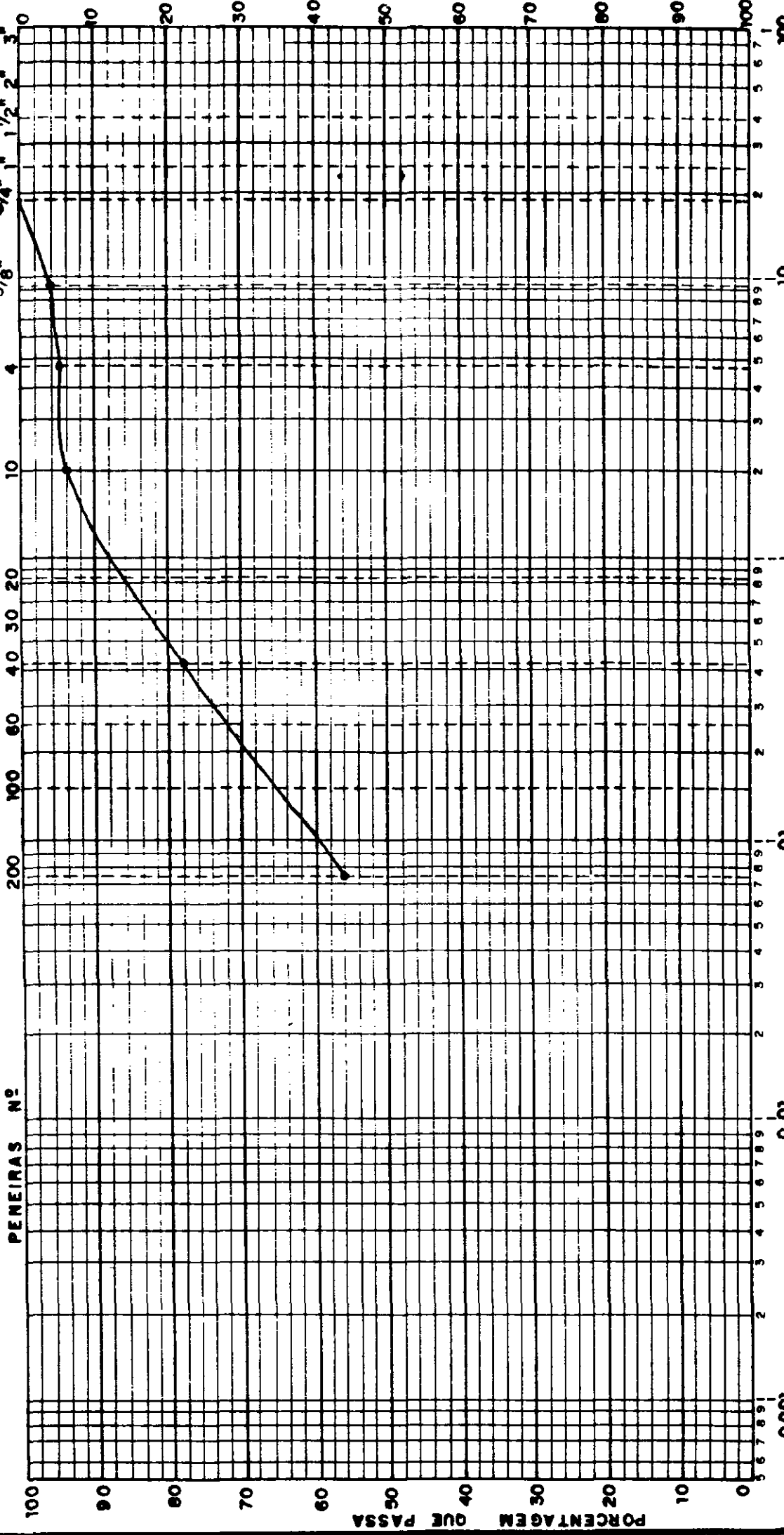
**AGUASOLOS** 111

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APPROVO | VISTO | DEZ

JAZIDA 03 - FURO 11

930117



ARGILA | SILTE | AREIA FINE | AREIA MEDIA | AREIA GROSSA | PEDREGULHO

112

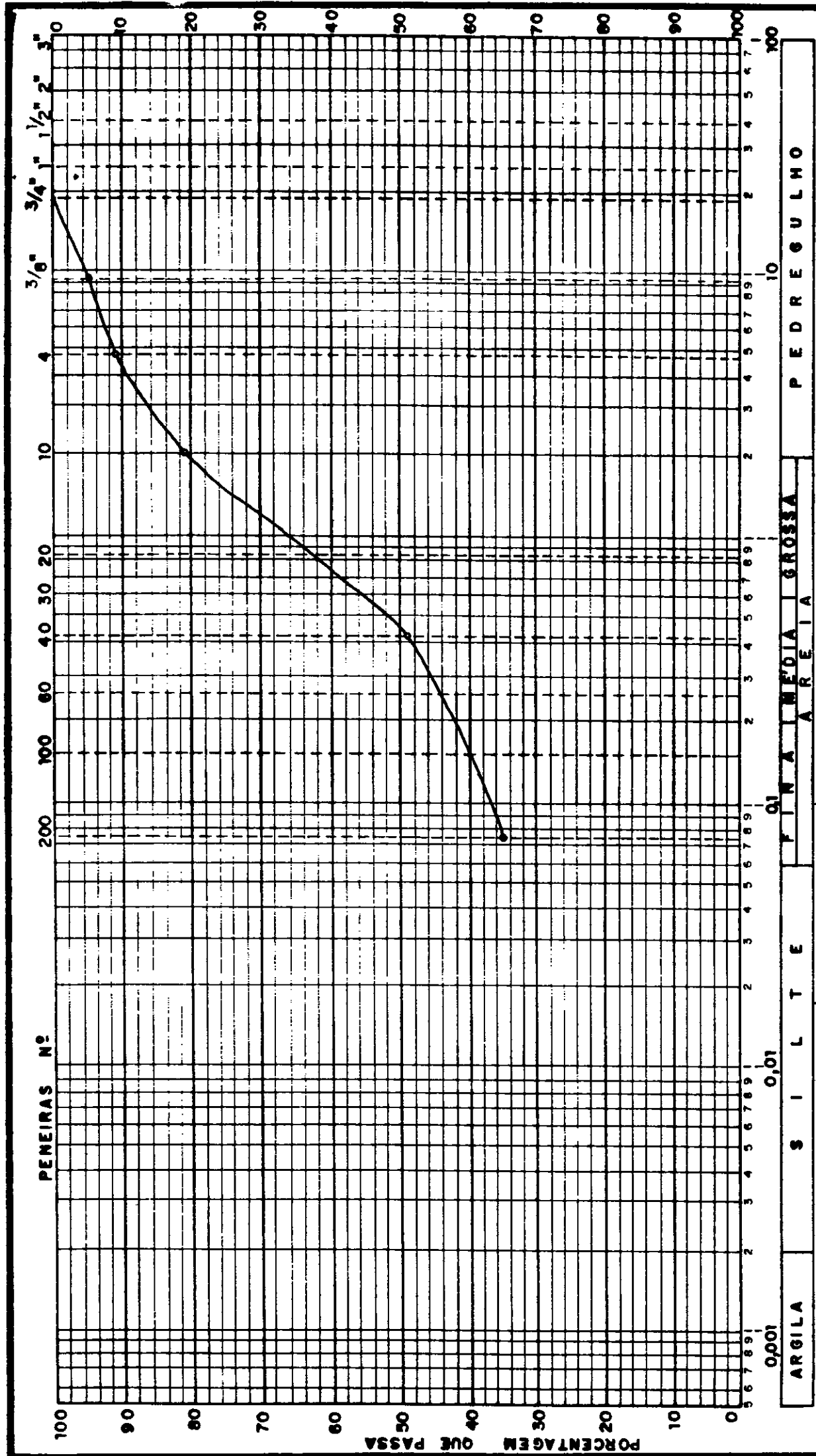
**AGUASOLOS**

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO | VISTO | DES

JAZIDA 03 - FURO 12

000118



113

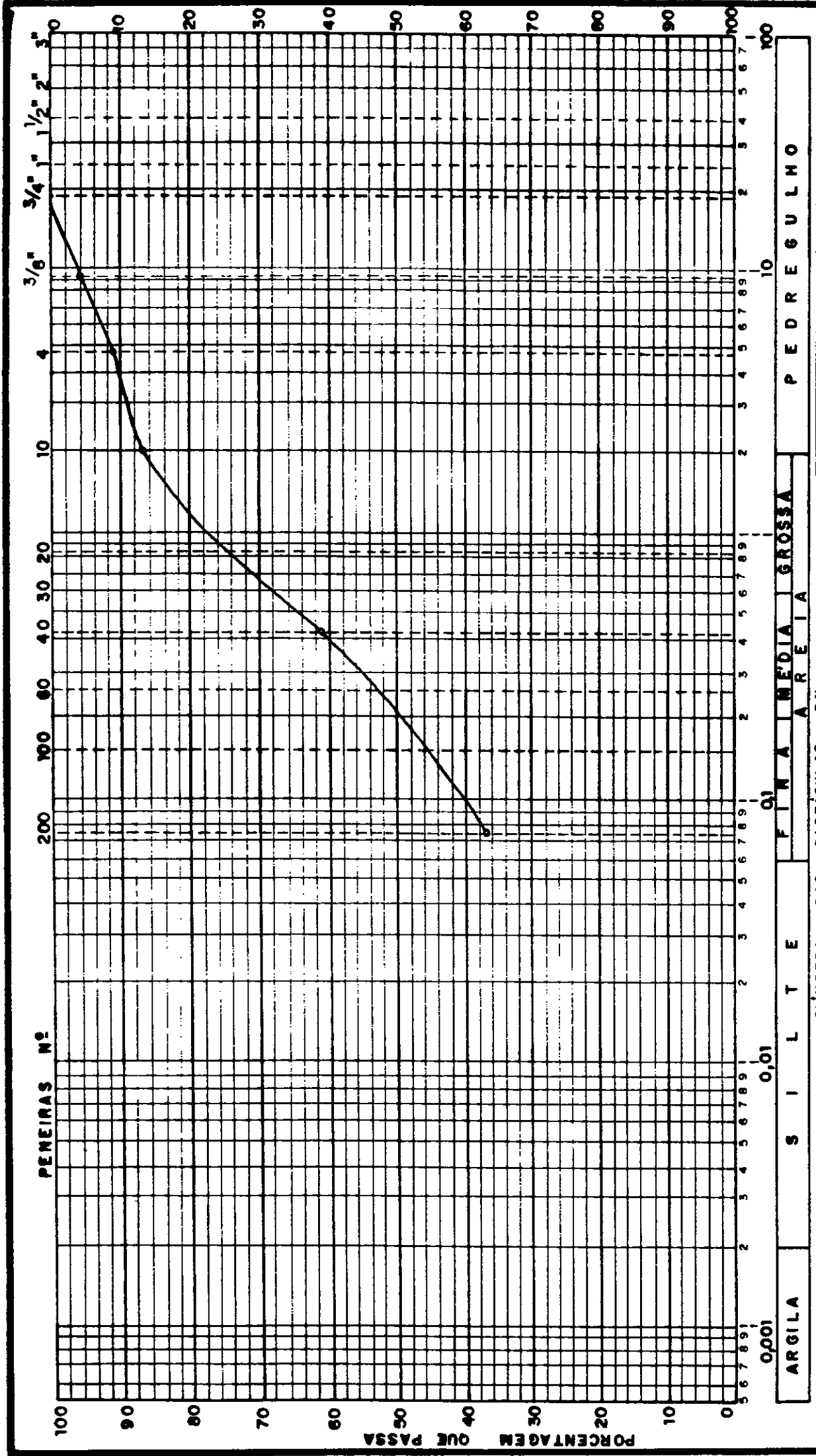
**AGUASOLOS**

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES

JAZIDA 03 - FURO 13

000119



**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA  
 114

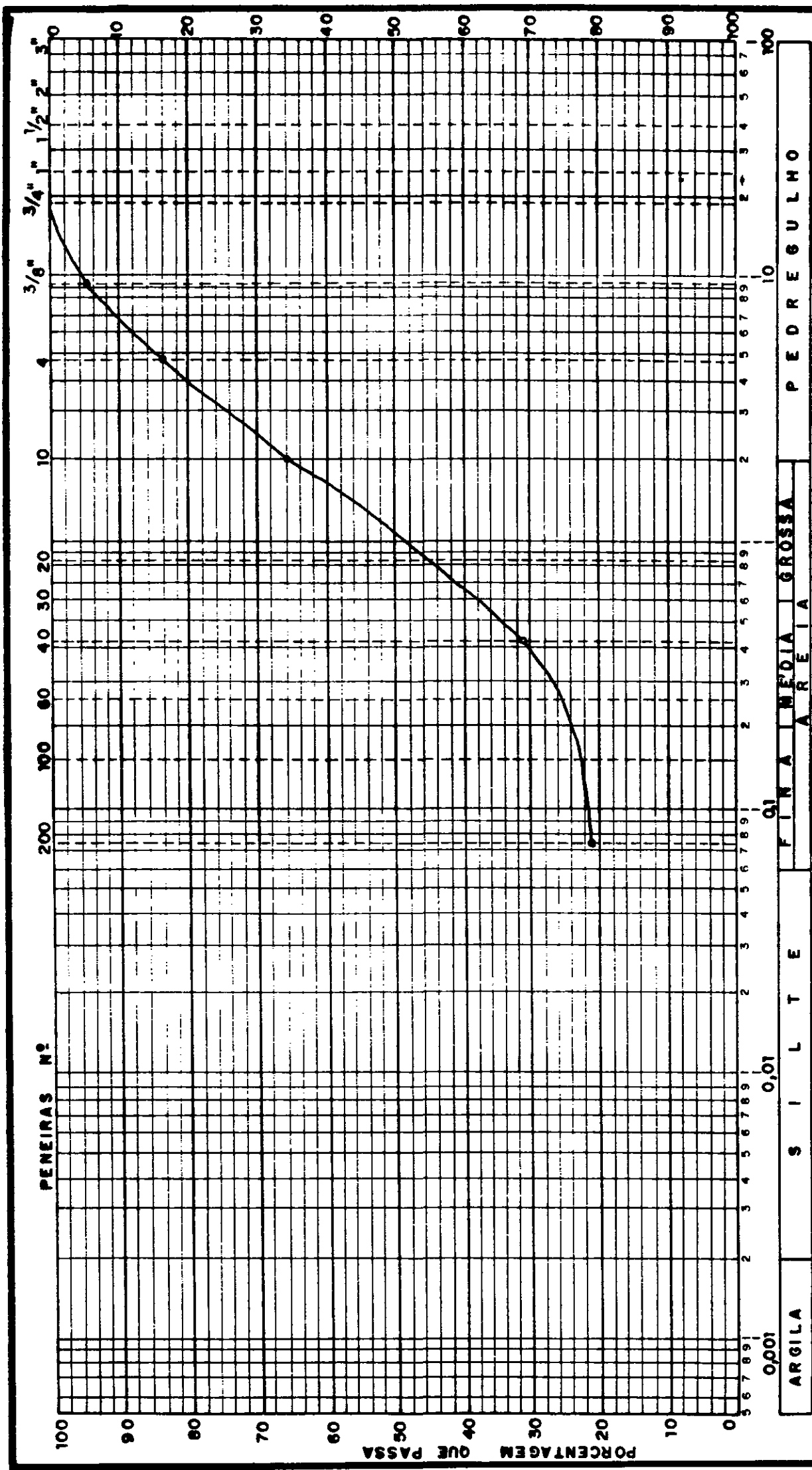
APROVO VISTO DES

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 M O

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

JAZIDA 03 - FURO 14





115

**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO  VISTO  DES

P E D R E G U L M O

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

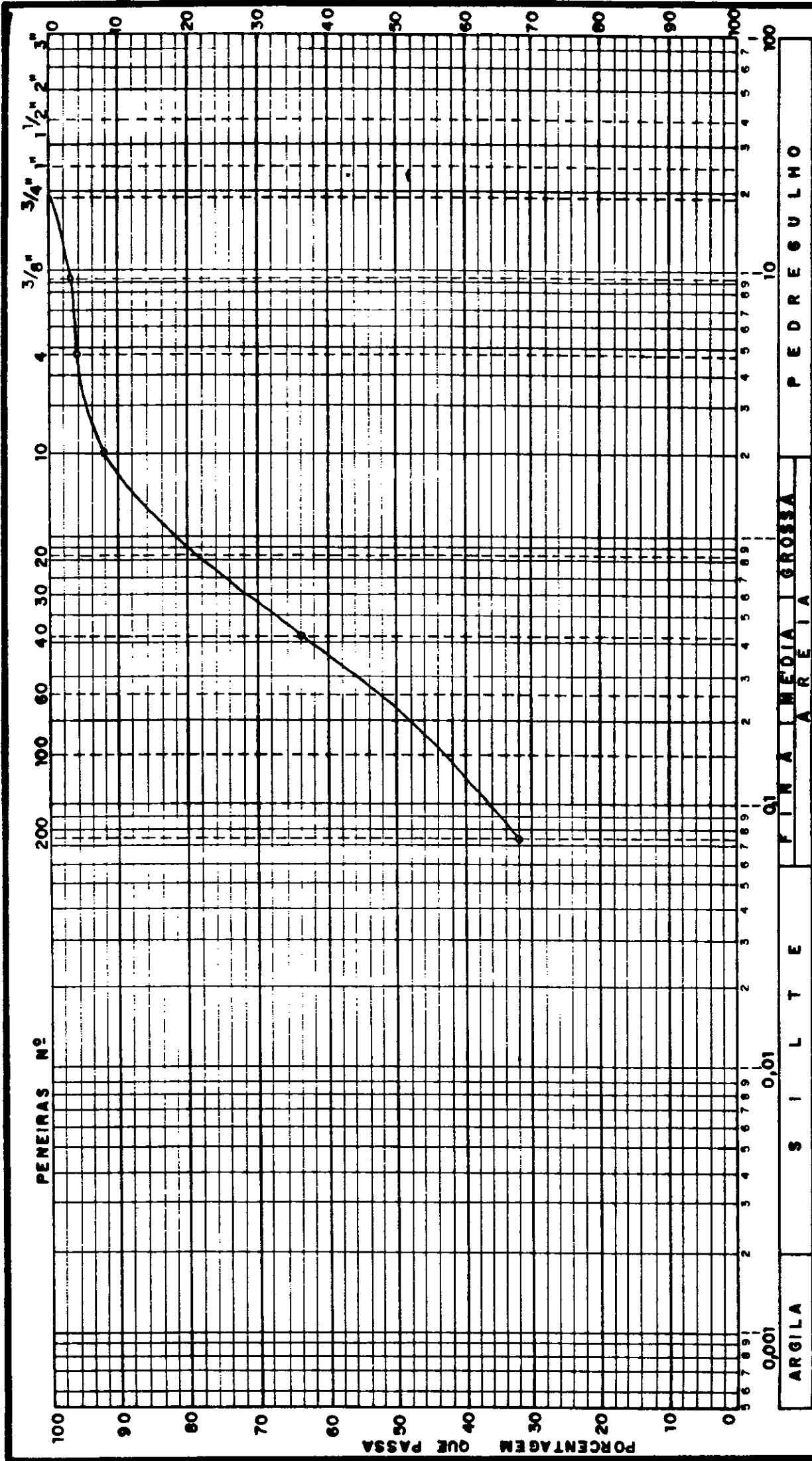
A R G I L A

S I L T E

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

JAZIDA 03 - FURO 15

00121



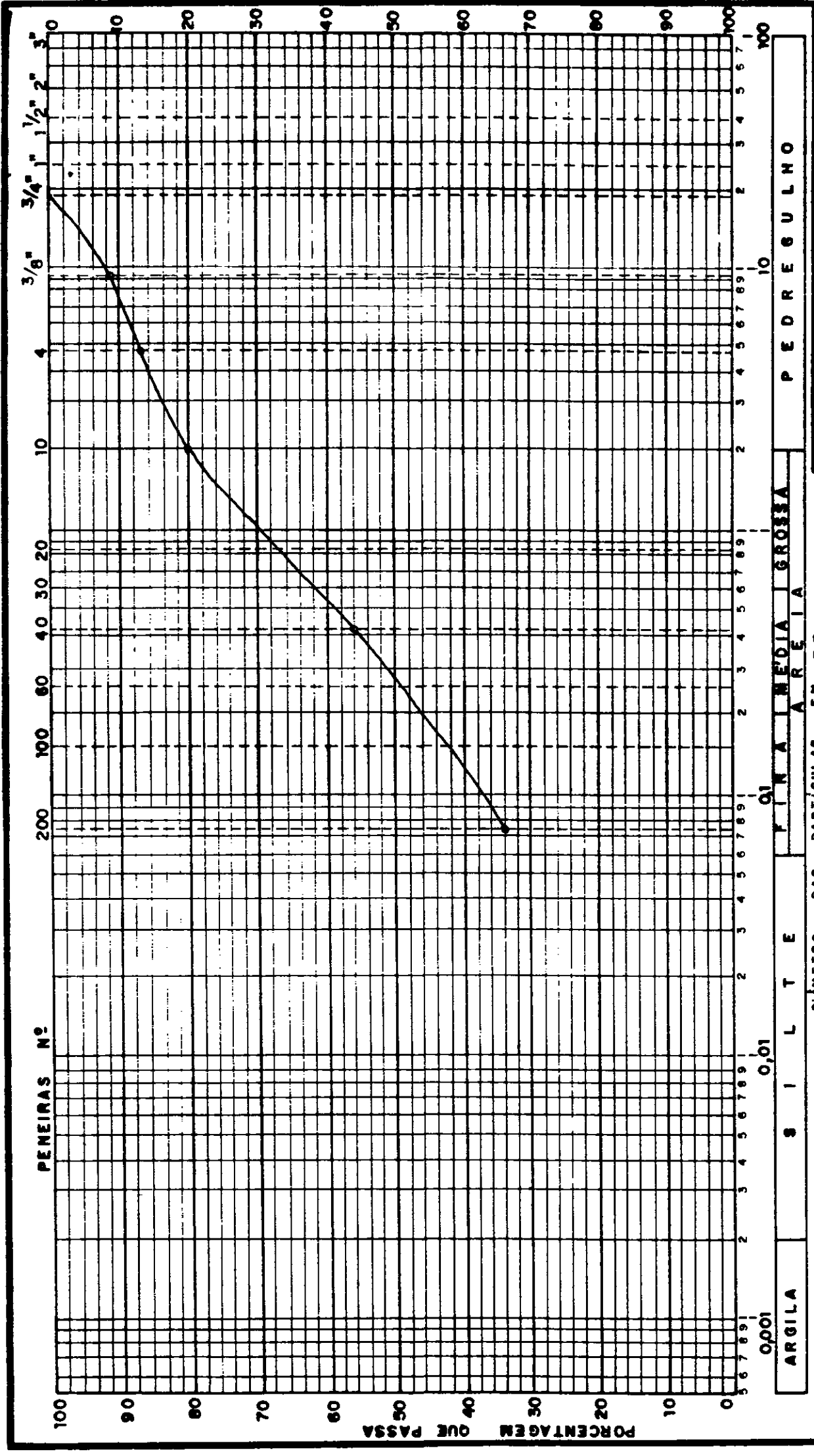
116

**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES

JAZIDA 03 - FURO 16

000122

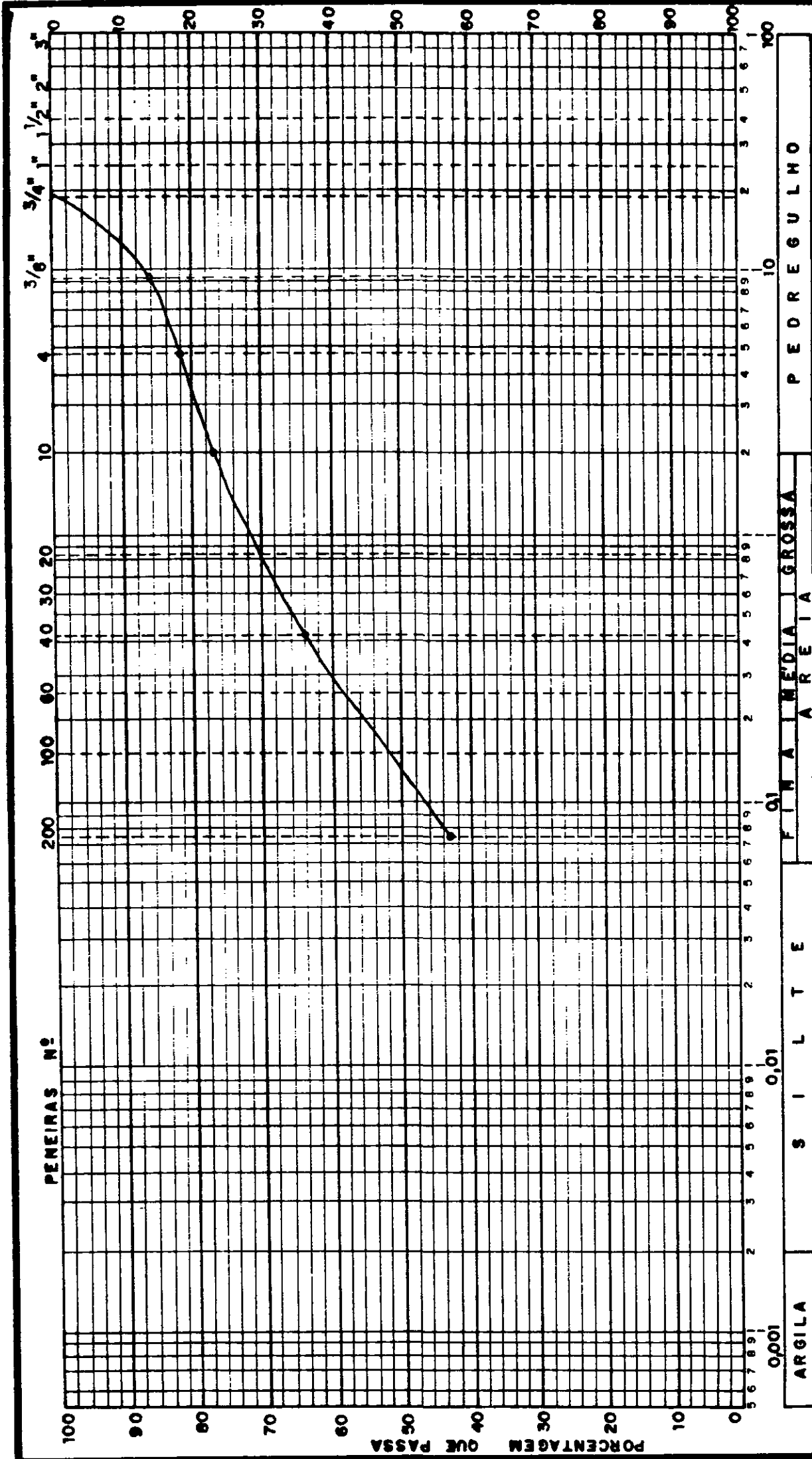


**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES

JAZIDA 03 - FURO 17

000123



118

**AGUASOLOS**

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO	VISTO	DES
--------	-------	-----

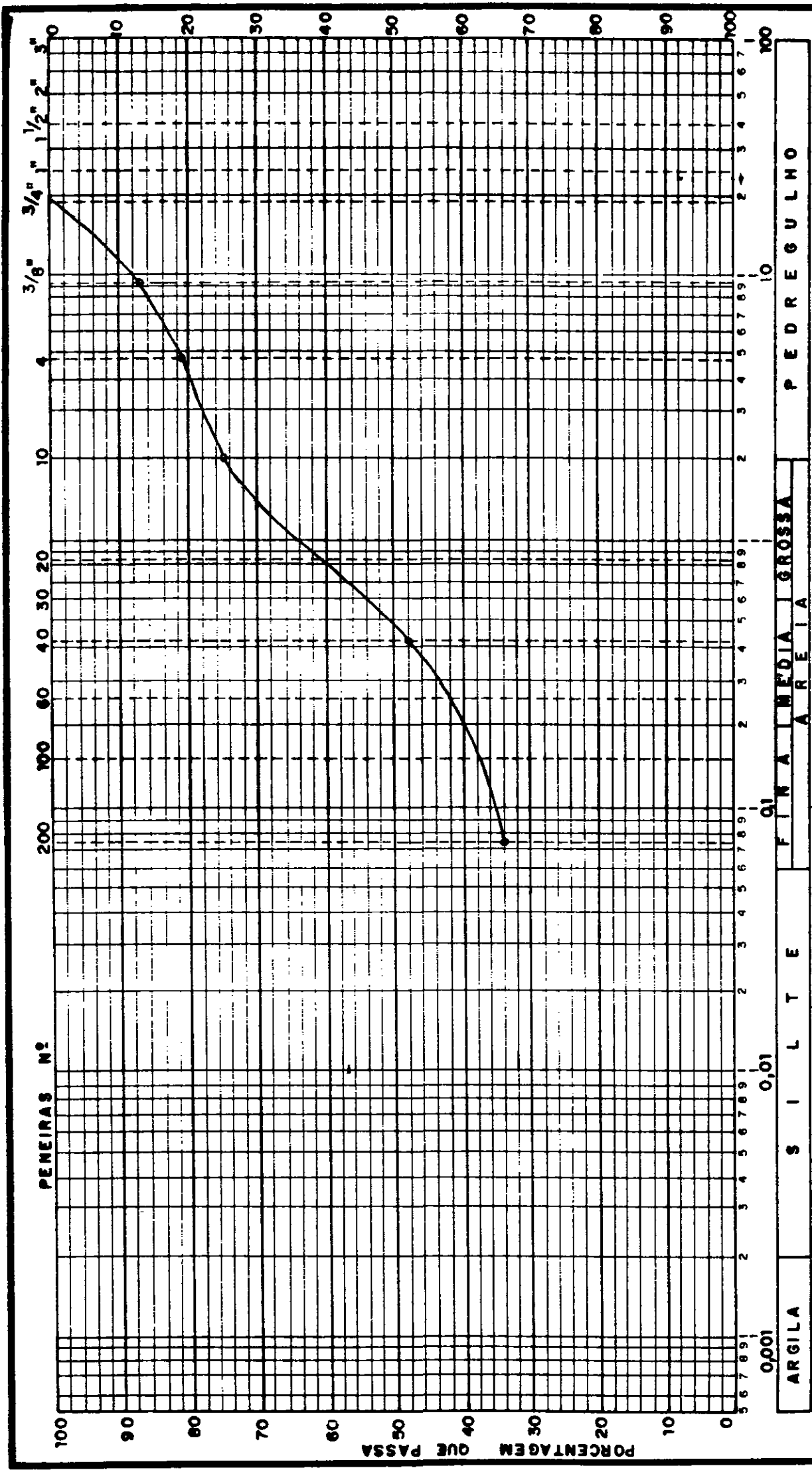
P E D R E G U L M O

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

DIÁMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

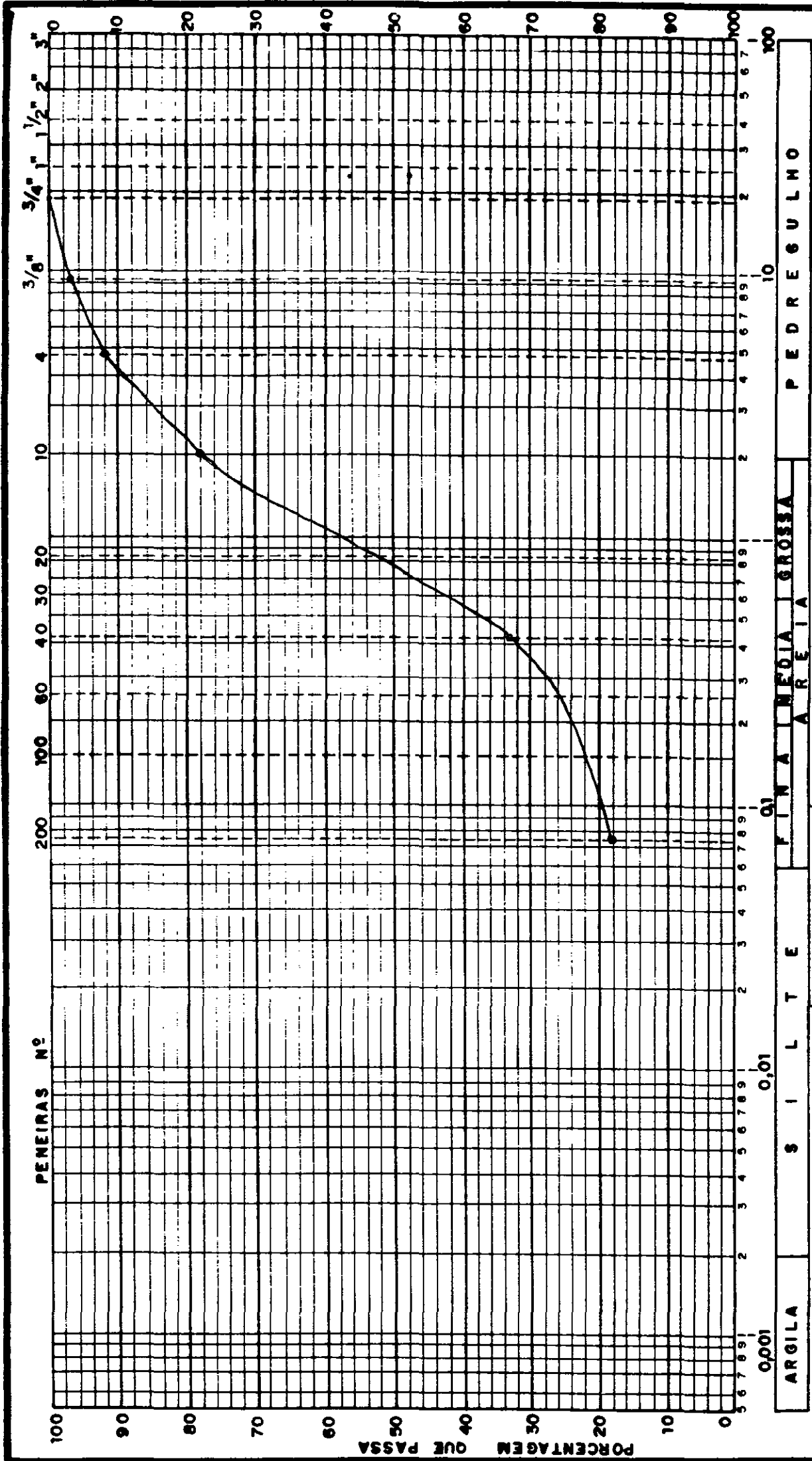
JAZIDA 03 - FURO 18

000124



ARGILA	S I L T E	F I N A A R E I A	M E D I A G R O S S A	P E D R E G U L H O
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM				
JAZIDA 03 - FURO 22				
<b>AGUASOLOS</b> 19				
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA				
APROVO	VISTO	DES		

20015



**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

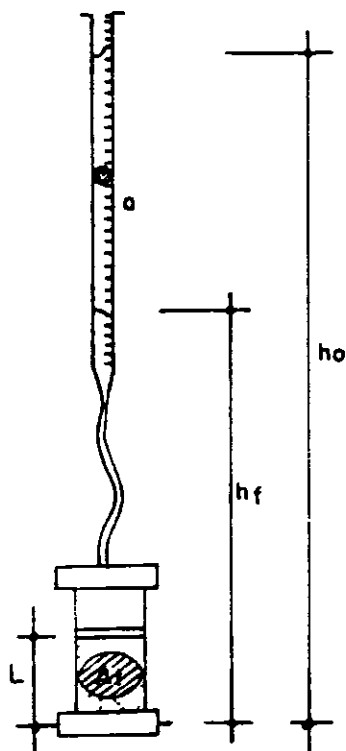
JAZIDA 03 - FURO 26

010126

II.5.3.3 - Permeabilidades

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE JAZIDA 03  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_o$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_o}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,81$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{ot} = 12,0$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_o$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-6</sup> cm/s)
11.11.88		SP-16			195	185	10.235	1,85

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

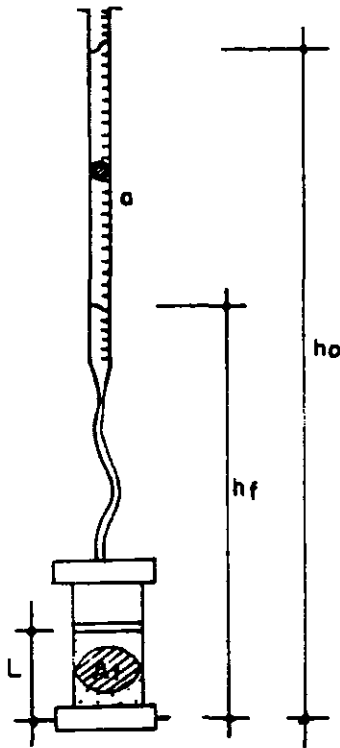
0.0128



ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

123

CLIENTE JAZIDA 03  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA = \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA = L = \_\_\_\_\_ cm

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,85$   
 UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{ot} = 17,4$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s (\text{g/cm}^3)$	h (%)	$h_0 (\text{cm})$	$h_f (\text{cm})$	t (seg)	K ( $10^{-6} \text{ cm/s}$ )
14.11.88		SP-14			195	185	4.596	4,12

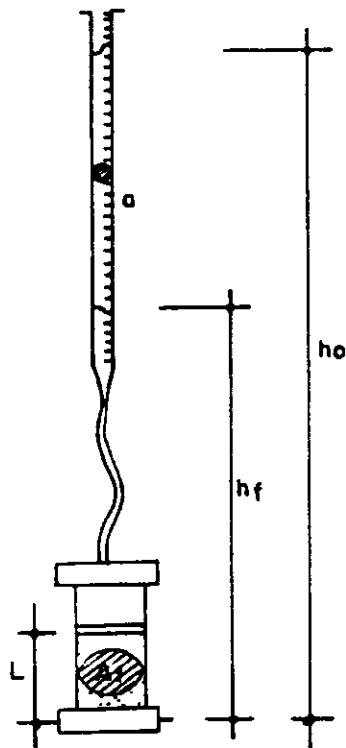
AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

00129

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL 124

CLIENTE JAZIDA 03  
 TRABALHO AÇUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE - CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = 1,88$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{ot} = 14,7$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s (\text{g/cm}^3)$	h (%)	$h_0 (\text{cm})$	$h_f (\text{cm})$	t (seg)	$K (10^{-7} \text{ cm/s})$
14.11.88		SP-15			195	185	40.545	4,67

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	VISTO
ESCALA	APROV	

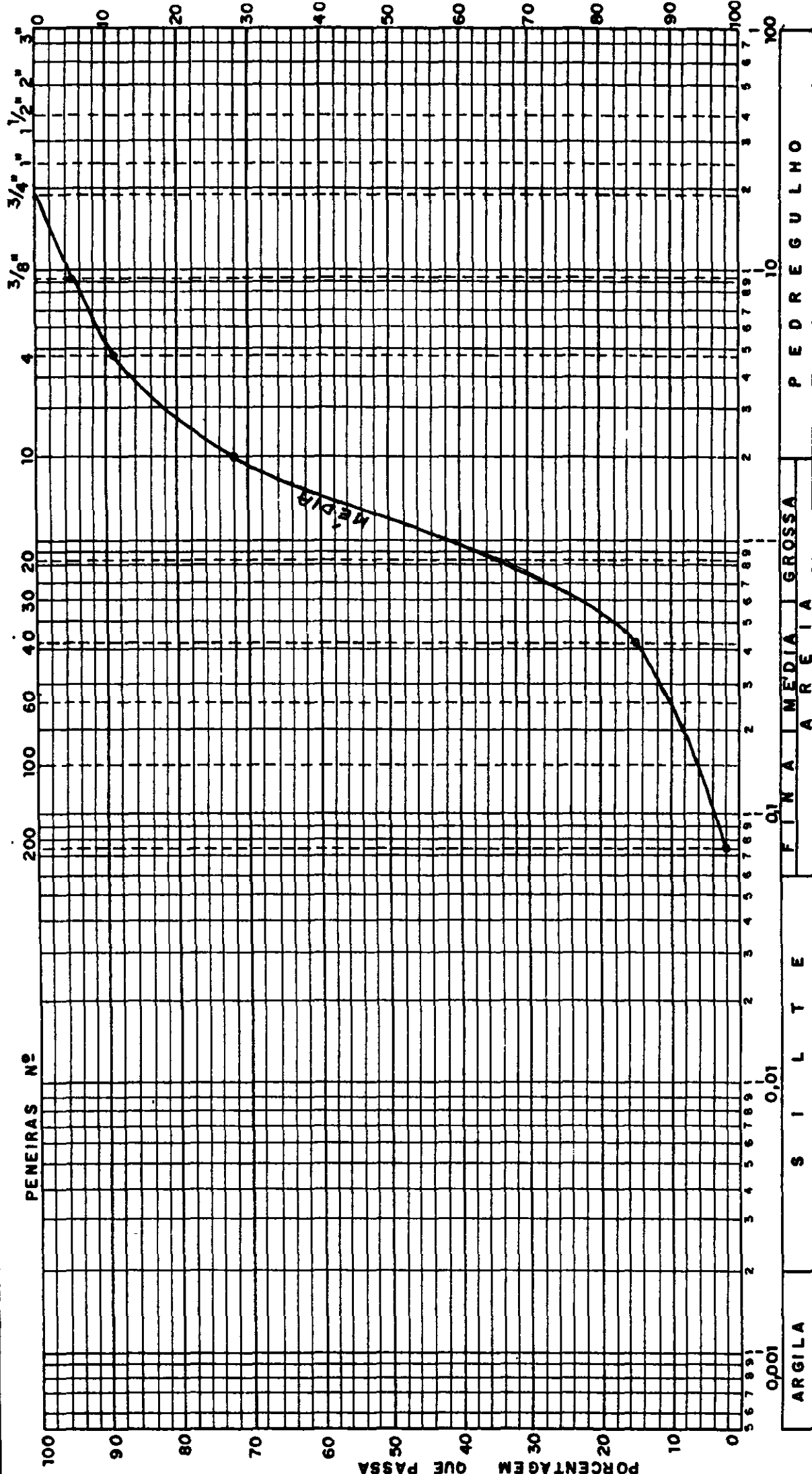
000130

II.5.4 - Aerial

II.5.4.1 - Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaio



II.5.4.2 - Curvas Granulométricas

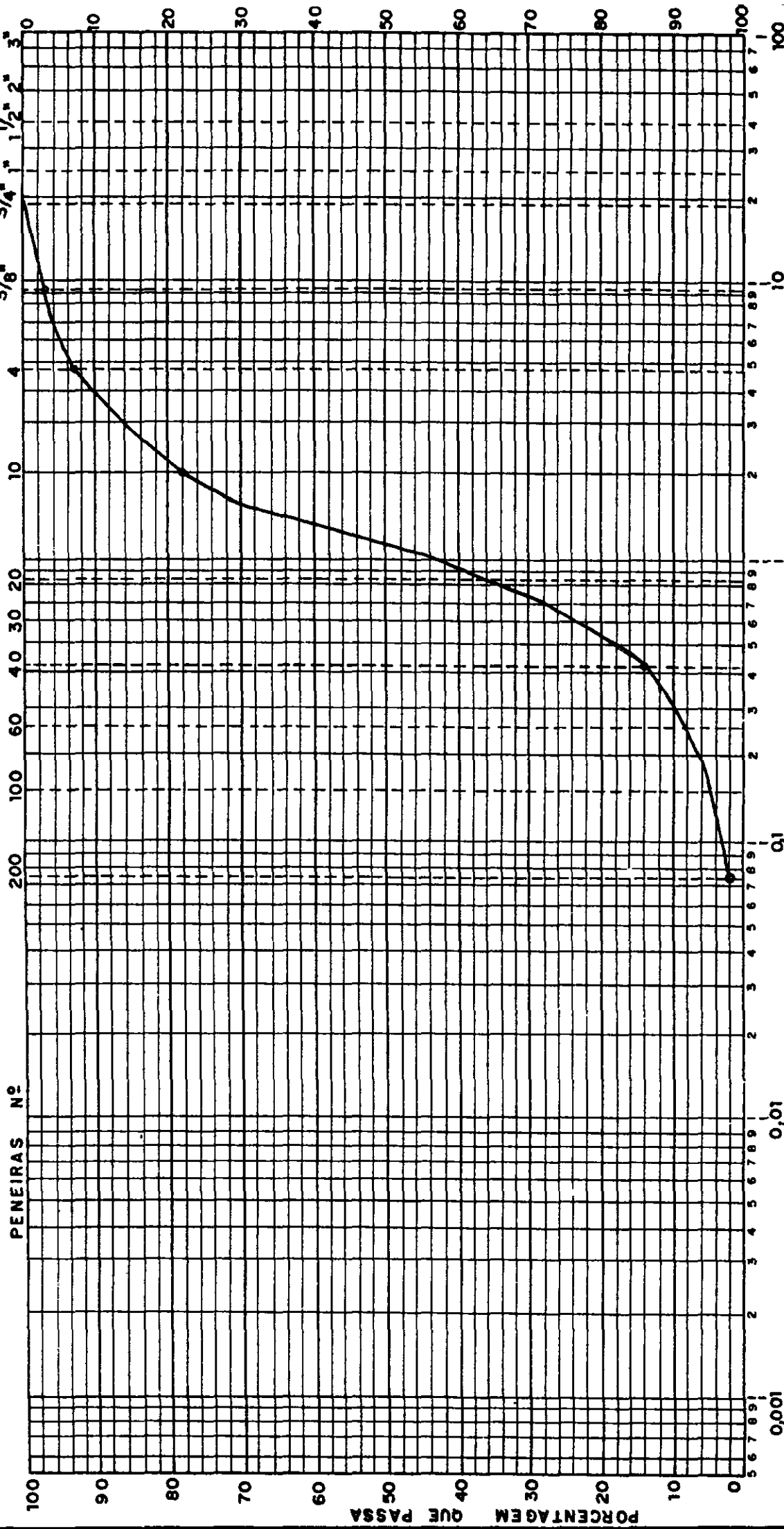


ARGILA	S I L T E	F I N A M É D I A G R O S S A	P E D R E G U L H O
DIÂMETRO DAS PARTICULAS EM MM			

**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA  
 DES.

AREIAL - CURVA MÉDIA

000135



ARGILA | SILTE | FINE AREIA | GROSSA AREIA | P E D R E G U L H O

DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS EM MM

**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

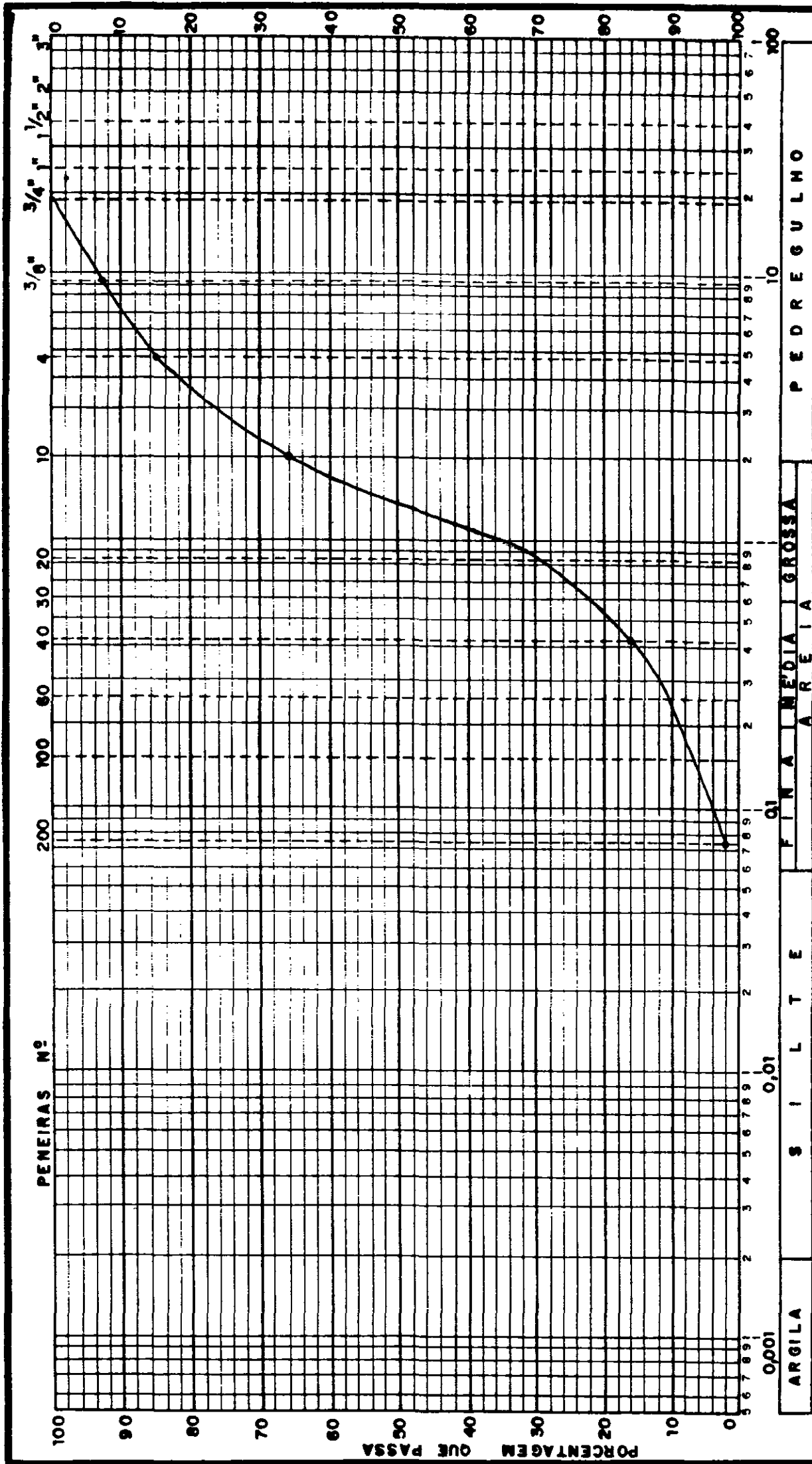
APROVO | VISTO | DES.

AREIAL - FURO 01

130

900136





131

**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

AREIAL - FURO 02

00137

II.5.5 - Pedreira

II.5.5.1 - Ensaio de Abrasão (LOS ANGELES)

000139

DESGASTE DE AGREGADO POR ABRASÃO

ESTRADA AÇUDE OLHO D'ÁGUA TRECHO VÁRZEA ALEGRE - CE EST OU km INTERESSADO	REGISTRO Nº
	AMOSTRA Nº 01

(MÁQUINA LOS ANGELES)

ABERTURA DAS PENEIRAS		PESO DA AMOSTRA (g)			
PASSANDO	RETIDO	GRADUAÇÃO A (12)	GRADUAÇÃO B (11)	GRADUAÇÃO C (8)	GRADUAÇÃO D (6)
1 1/2"	1"	1250			
1"	3/4"	1250			
3/4"	1/2"	1250	2500		
1/2"	3/8"	1250	2500		
3/8"	Nº 3			2500	
Nº 3	Nº 4			2500	
Nº 4	Nº 6				5000
PESO TOTAL (g)		5000	5000	5000	5000

NOTA Os numeros que se seguem a designação das graduações indicam as quantidades de esferas de aço a empregar no ensaio

Nº DE ROTAÇÕES DA MÁQUINA 500

DURAÇÃO DO ENSAIO GRADUAÇÃO

			APOS O ENSAIO
MAT RET	PEN Nº 12		1.877,8
MAT PAS	PEN Nº 12		3.122,2
DESGASTE (%)			62,44

OBSERVAÇÕES GNAISSE

DATA / /

OPERADOR

1972 10

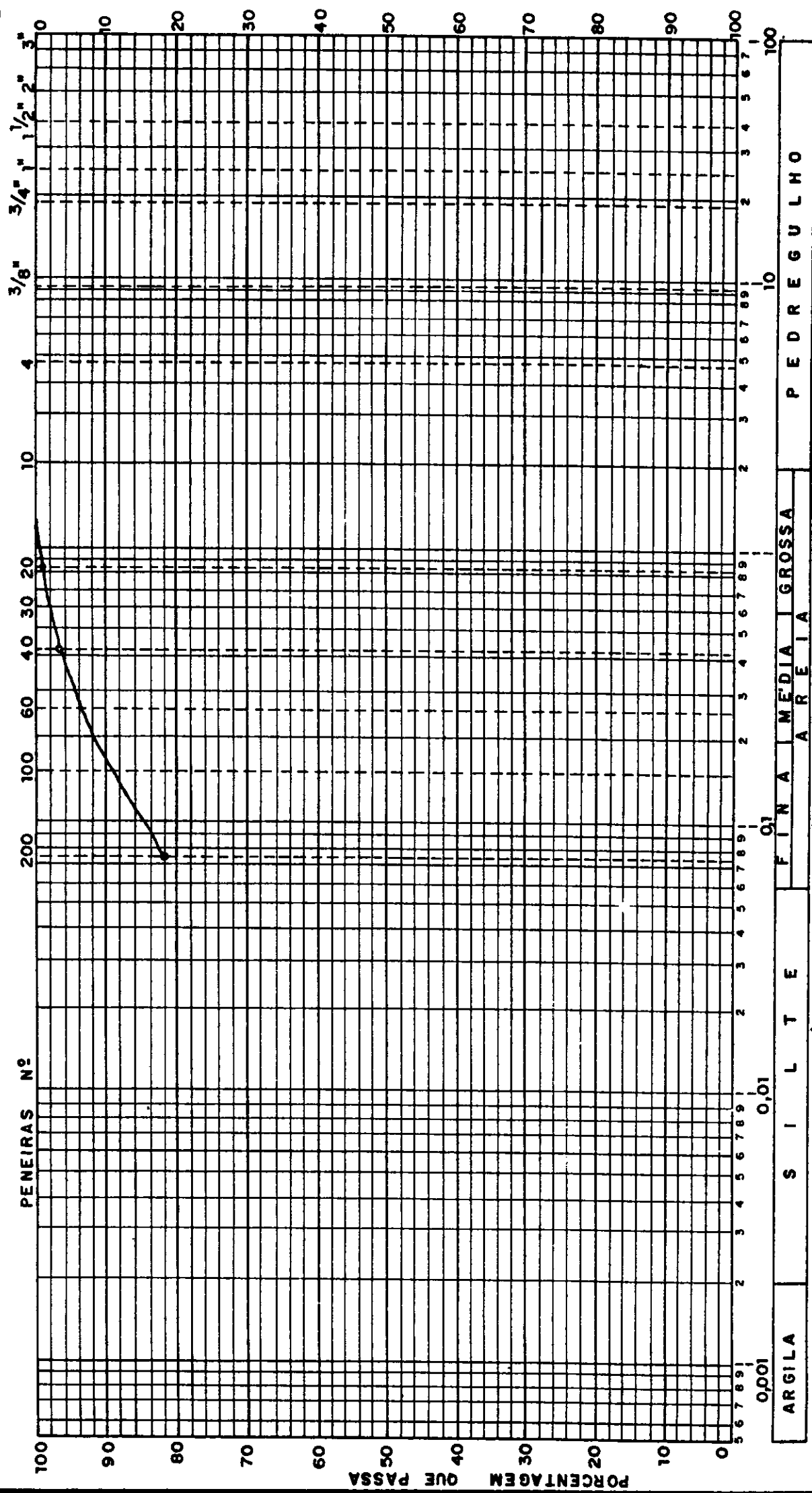
II.5.6 - Ensaio nos Materiais da Fundação do Maciço.

II.5.6.1 - Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios.



II.5.6.2 - Curvas Granulométricas





**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

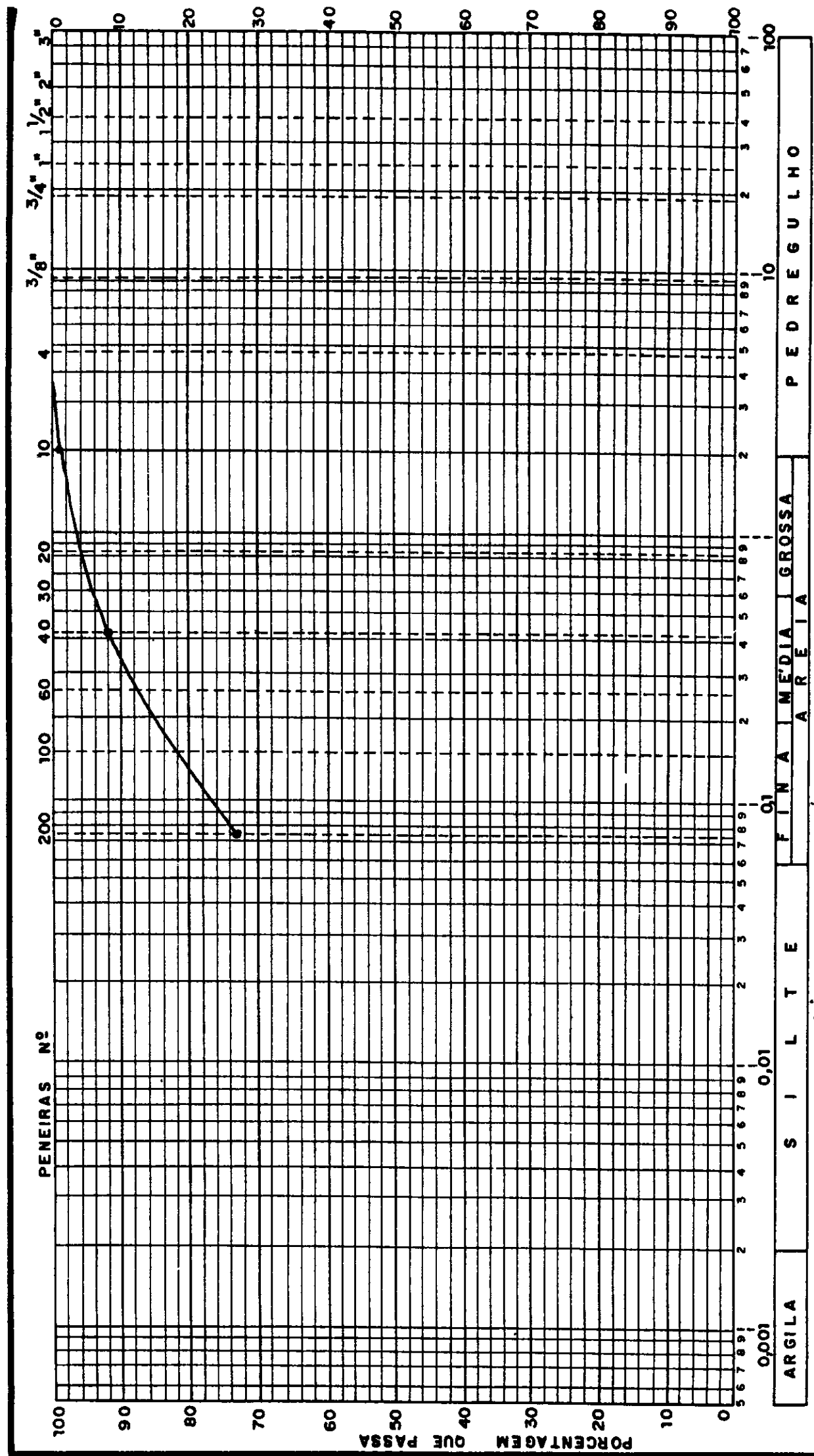
FURO 05 - MATERIAL DA PROFUNDIDADE DE 0,00 A 3,00 m

39 000145


APROVO' VISTO' DES

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

DIÁMETRO DAS PARTÍCULAS EM mm

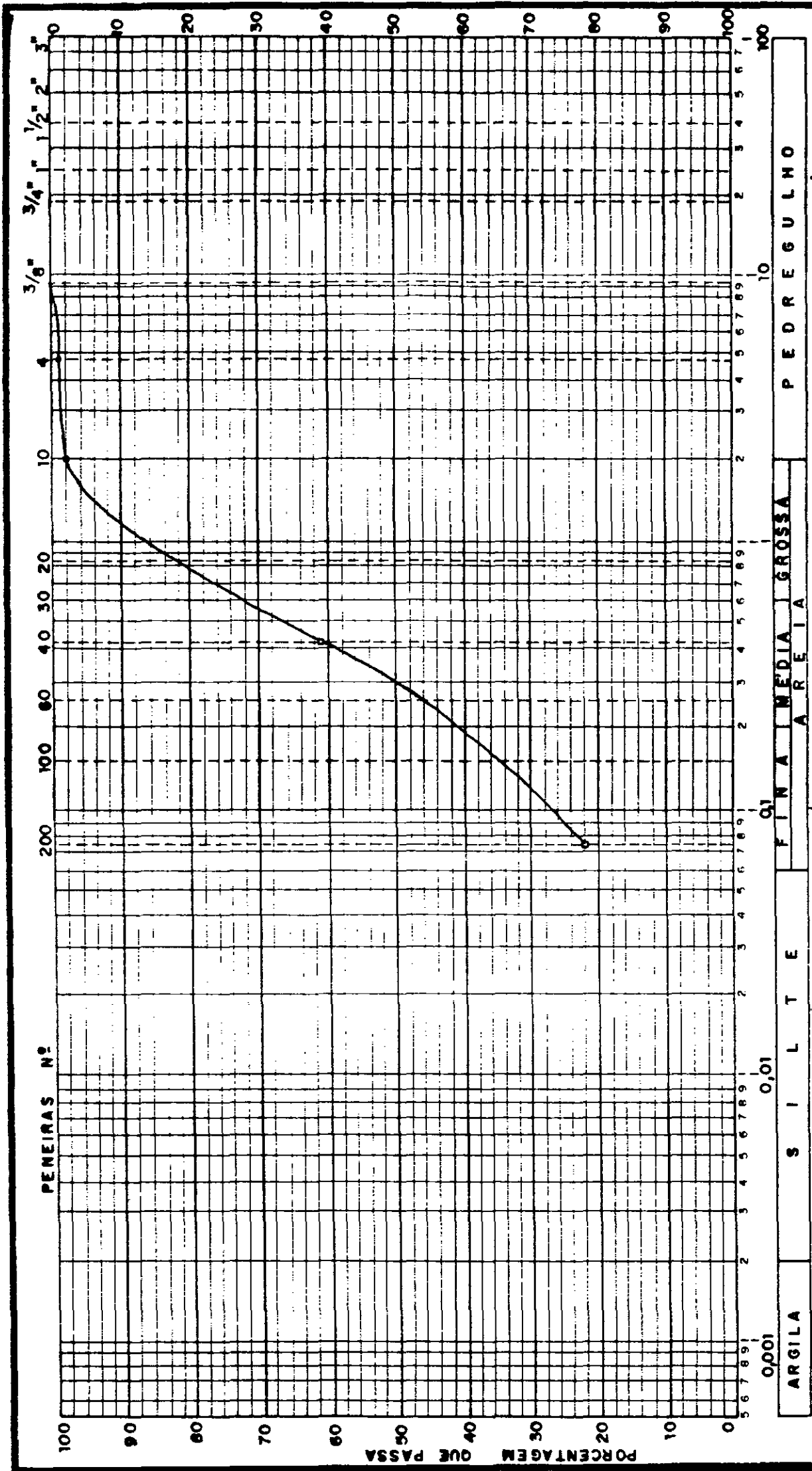


FURO 05 - MATERIAL DA PROFUNDIDADE DE 3,00 A 4,45 m


**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES

000146



**AGUASOLOS** 141  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO VISTO DES

CURRO 05 - MATERIAL DA PROFUNDIDADE DE 11,00 a 12,45 m.

000117

000148

II.5.6.3 - Permeabilidades

000148

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL 143

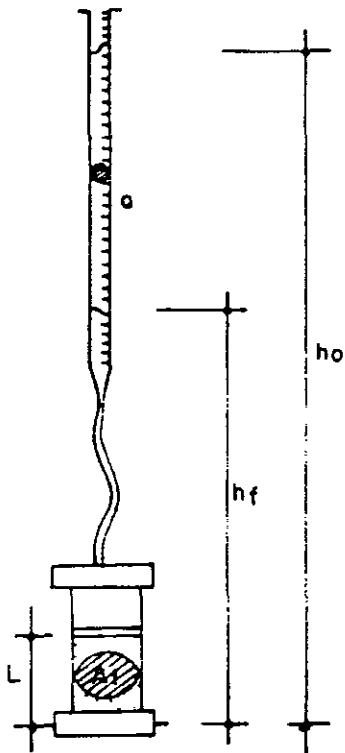
CLIENTE  
TRABALHO  
LOCAL

SONDAGEM 02 - PROFUNDIDADE DE 0,00 - 3,00 m

AÇUDE OLHO D'ÁGUA

Nº \_\_\_\_\_

VÁRZEA ALEGRE-CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$

UMIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h

ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$

ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$

TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t

COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k

ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$

ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$

ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$k = 2,3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = \text{_____}$

UMIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = \text{_____}$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	h (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-5</sup> cm/s)
03.01.89	01				205	200	259.874	$8,54 \times 10^{-8}$
								$K = 8,54 \times 10^{-8} \text{ cm/s}$

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

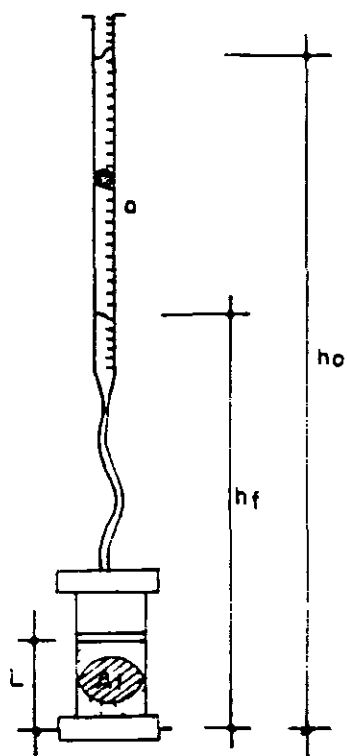
DATA \_\_\_\_\_ DES \_\_\_\_\_ + STO \_\_\_\_\_

ESCALA \_\_\_\_\_ APROV \_\_\_\_\_

000149

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL

CLIENTE SONDAGEM 02 - PROFUNDIDADE DE 15,00 - 19,50m  
 TRABALHO ACUDE OLHO D'ÁGUA Nº \_\_\_\_\_  
 LOCAL VÁRZEA ALEGRE-CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO =  $\gamma$   
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO =  $t$   
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE =  $k$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0,875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{_____ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{_____ cm}$

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = \text{_____}$   
 UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $w_{opt} = \text{_____}$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma$ (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	$t$ (seg)	$K$ (10 <sup>-5</sup> cm/s)
03.01.89	02				205	200	205	1,09x10 <sup>-3</sup>
								$K = 1,09 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA	DES	ESTO
ESCALA	APROV	

00010

ENSAIO DE PERMEABILIDADE COM CARGA VARIÁVEL 145

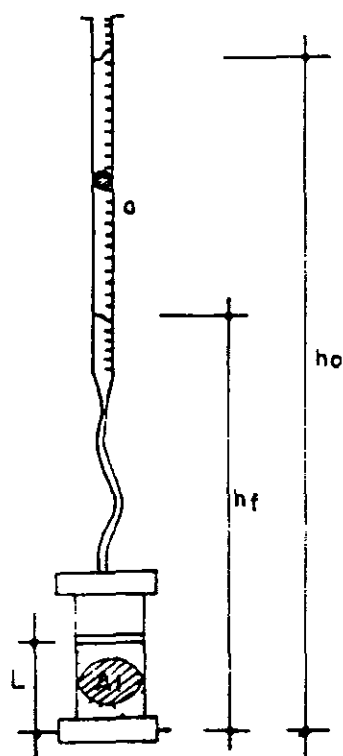
CLIENTE  
TRABALHO  
LOCAL

SONDAGEM 05 - PROFUNDIDADE DE 11,00 - 12,45m

AÇUDE OLHO D'ÁGUA

Nº

VÁRZEA ALEGRE-CE



PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO =  $\gamma_s$   
 UNIDADE NA OCASIÃO DO ENSAIO = h  
 ALTURA INICIAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_0$   
 ALTURA FINAL DO NÍVEL D'ÁGUA =  $h_f$   
 TEMPO DECORRIDO NO ENSAIO = t  
 COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE = k  
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DA BURETA =  $a = 0.875 \text{ cm}^2$   
 ÁREA DA SECÃO TRANSVERSAL DO CORPO DE PROVA =  $A = \text{---} \text{ cm}^2$   
 ESPESSURA DO CORPO DE PROVA =  $L = \text{---} \text{ cm}$

$$K = 2.3 \frac{a L}{A t} \log \frac{h_0}{h_f}$$

PESO ESPECÍFICO APARENTE MÁXIMO DA AMOSTRA  $\gamma_{sm} = \text{---}$

UNIDADE ÓTIMA DA AMOSTRA  $h_{ot} = \text{---}$

DATA	ENSAIO Nº	AMOSTRA	$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	n (%)	$h_0$ (cm)	$h_f$ (cm)	t (seg)	K (10 <sup>-5</sup> cm/s)
03.01.89	03				205	200	1.568	$1,42 \times 10^{-5}$
			$K = 1,42 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$					

AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

DATA DES V STJ  
 ESCALA APROV

000101

00000000

II.5.6.4 - Ensaio de Cisalhamento Direto Lento

000152



1-899 78E

INSAIO DE CISCALHAMENTO - DIFERIDO LENTO

Cliente: BOMA BLOCS

Local: BLOQUE DE HORMIGÓN

Sh. Hvy: 1

Sh. Hvy: 22

Dimensões do corpo de prova (cm):

Diâmetro: 5,00 cm

Altura: 2,00 cm

Velocidade de Cisalhamento: 0,004 mm/min

Coesão: -0,01 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo de atrito interno: 31,9°

AMOSTRA (NUMERO)	MASSA ESPECIFICA (t/m <sup>3</sup> )	UMIDADE INICIAL (%)	INDICE DE VAZIOS	GRAU DE SATURACAO INICIAL (%)	TENSAO NORMAL (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,98	21,0	0,64	88	1,00
2	1,86	19,4	0,71	73	2,00
3	1,92	19,6	0,67	79	4,00

AMOSTRA (NUMERO)	TENSAO CISALHANTE MAXIMA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACAO DE NA TENSAO CISALHANTE MAXIMA (mm)	TENSAO RESIDUAL (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACAO DE NA TENSAO RESIDUAL (mm)
1	0,84	2,96	0,94	3,04
2	0,89	2,91	0,89	2,96
3	2,59	2,12	2,50	2,20

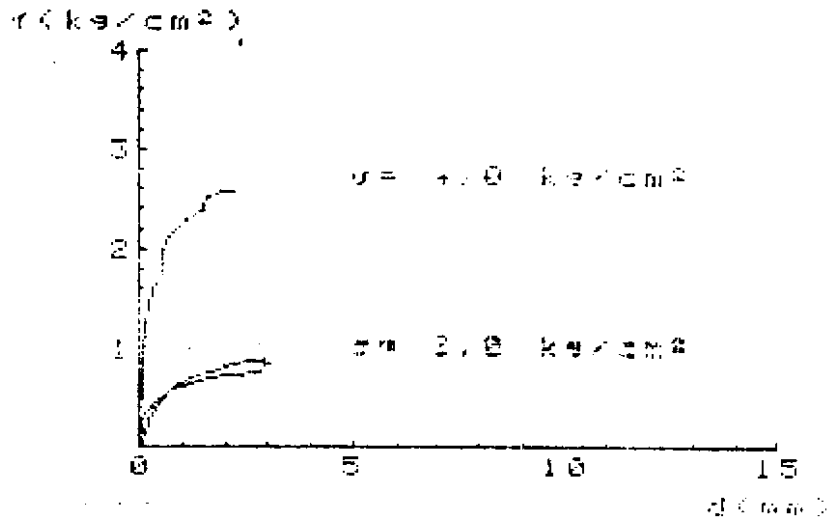
T-999/88

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO LENTO

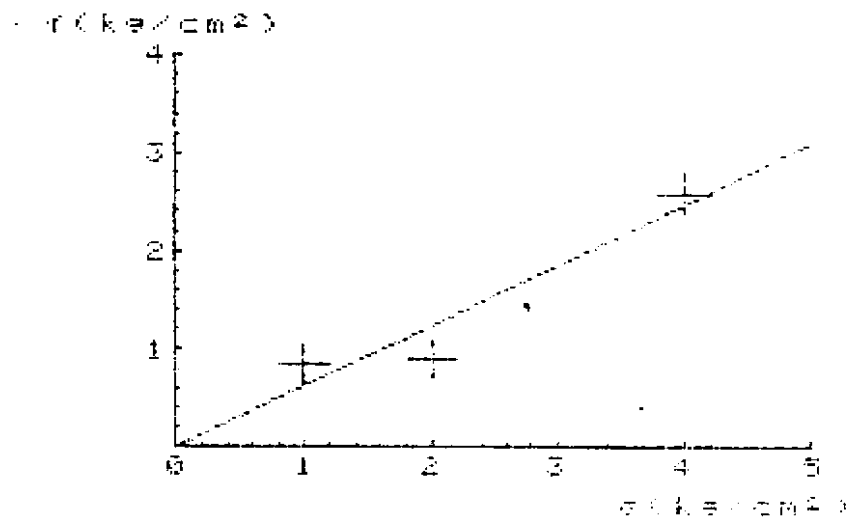
Shelbu: 1

Estaca: 12+10,00

DESLOCAMENTO CISALHANTE X TENSÃO CISALHANTE



TENSÃO NORMAL X TENSÃO CISALHANTE



1-999/88

ENSAIO DE CISCALHAMENTO DIRETO LENTO

Cliente: ADUSOLOS

Local: GRUPO OLHO D'ÁGUA

Shelby: 2

S.F.: 0

Dimensões do corpo de prova (corp.):

Lado: 5,08 cm

Alturas: 2,00 cm

Velocidade de cisalhamento: 0,006 mm/min

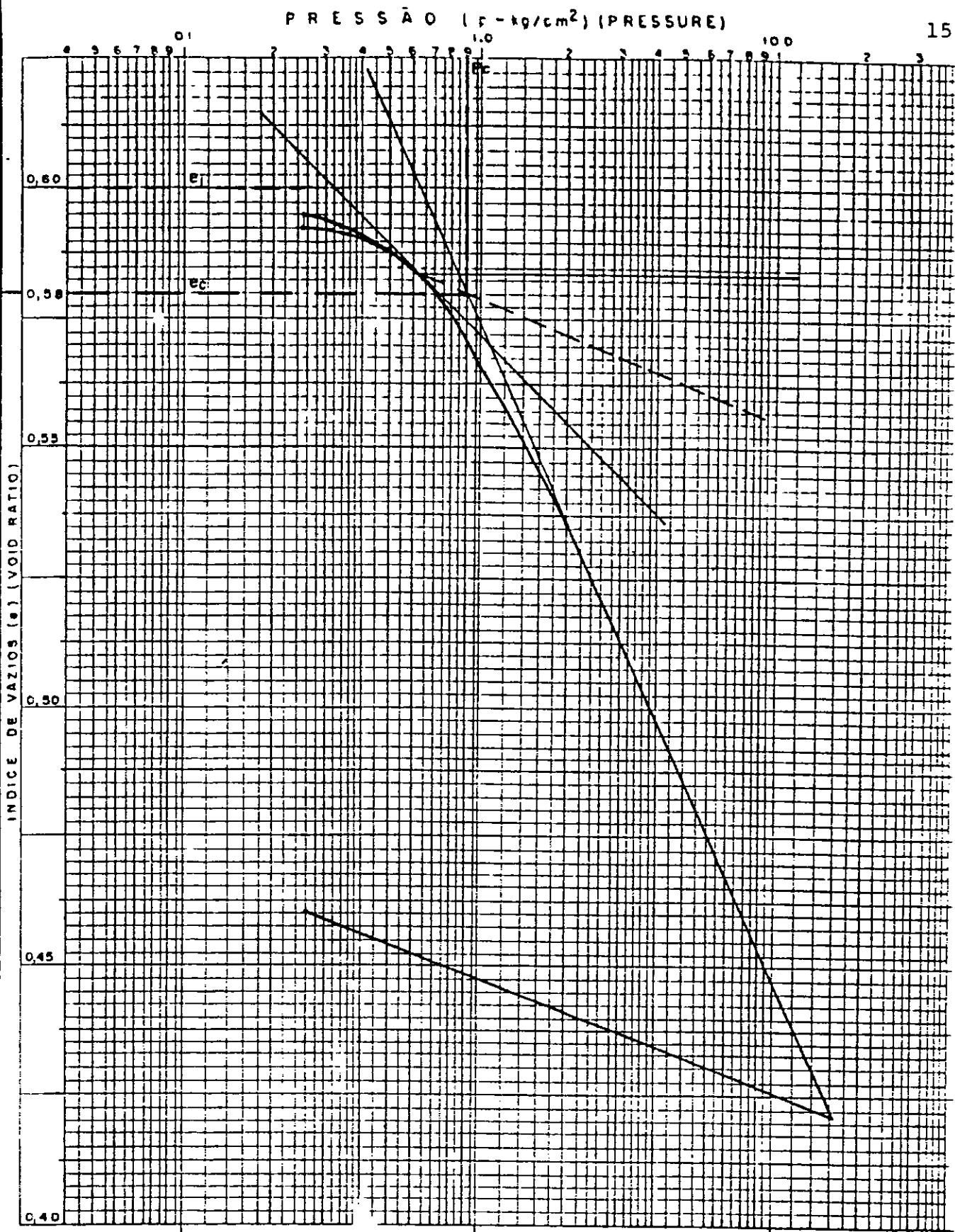
Coesão: 0,17 kg/cm<sup>2</sup>

Ângulo de atrito interno: 40,5°

AMOSTRA (NÚMERO)	MASSA ESPECÍFICA (t/m <sup>3</sup> )	UNIDADE INICIAL (%)	ÍNDICE DE VAZIOS	ÍNDICE DE SATURACÃO INICIAL (%)	TENSÃO NORMA (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,96	17,4	0,60	77	1,00
2	2,05	21,1	0,57	98	2,00
3	1,96	15,0	0,62	81	4,00

AMOSTRA (NÚMERO)	TENSÃO CISCALHANTE MÁXIMA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMAÇÃO CP NA TENSÃO CISC. MÁXIMA (mm)	TENSÃO CISCALHANTE RESIDUAL (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMAÇÃO CP NA TENS. CISC. RESIDU. (mm)
1	1,00	3,68	0,99	3,87
2	1,92	4,07	1,52	4,27
3	3,57	4,04	3,57	4,22

II.5.6.5 - Ensaio de Adensamento

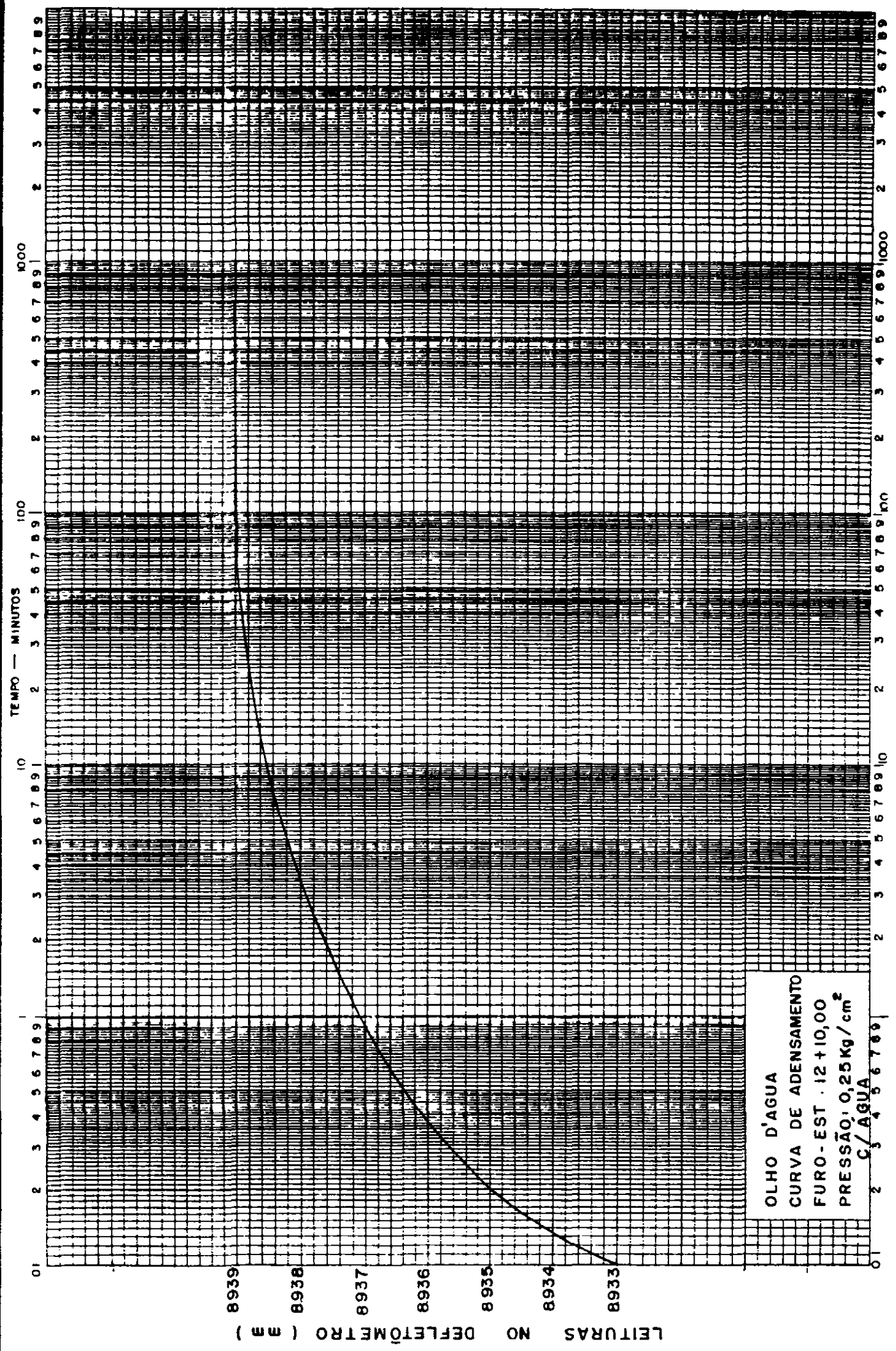


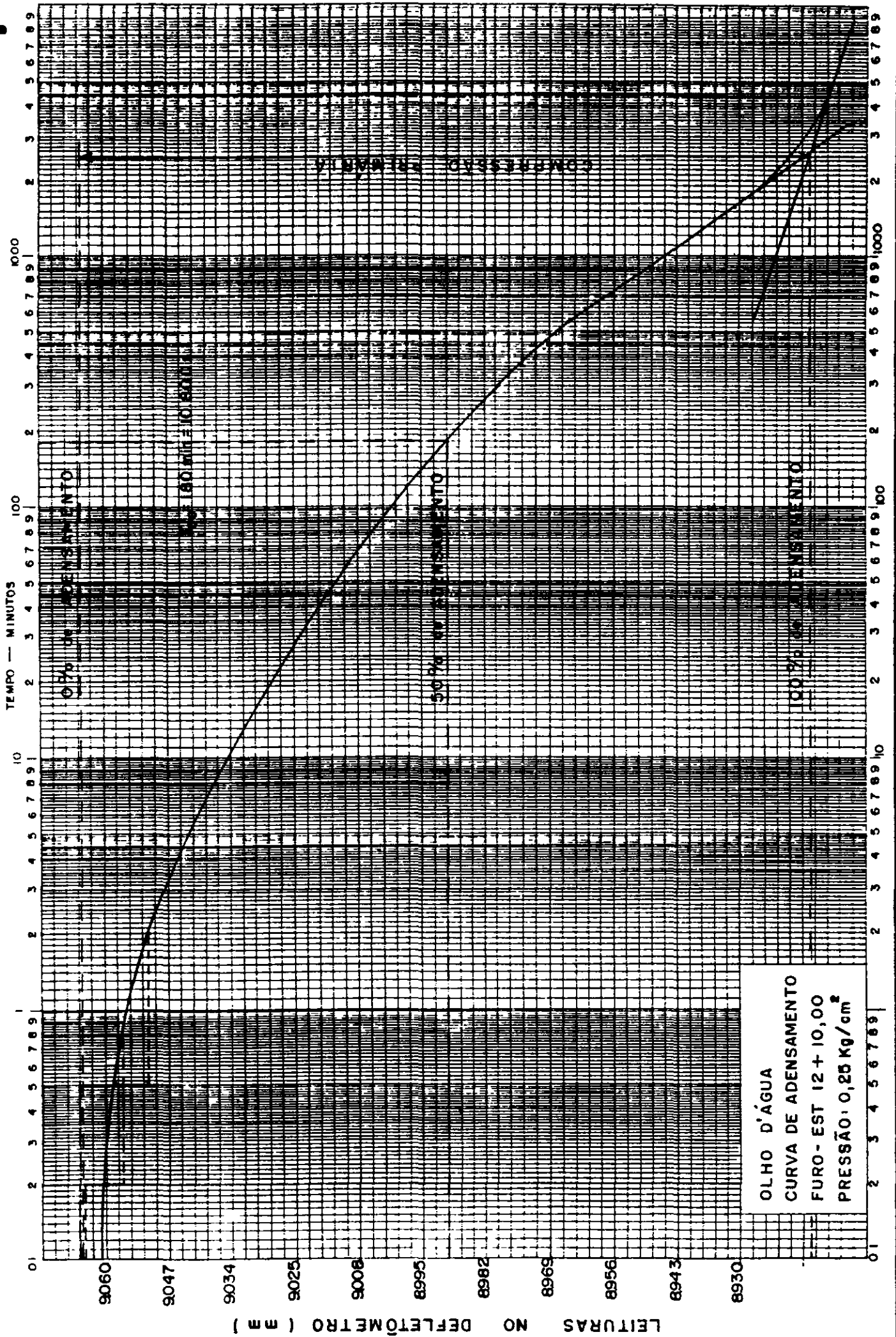
$d_i = 5,08\text{cm}$        $h_i = 2,00\text{cm}$

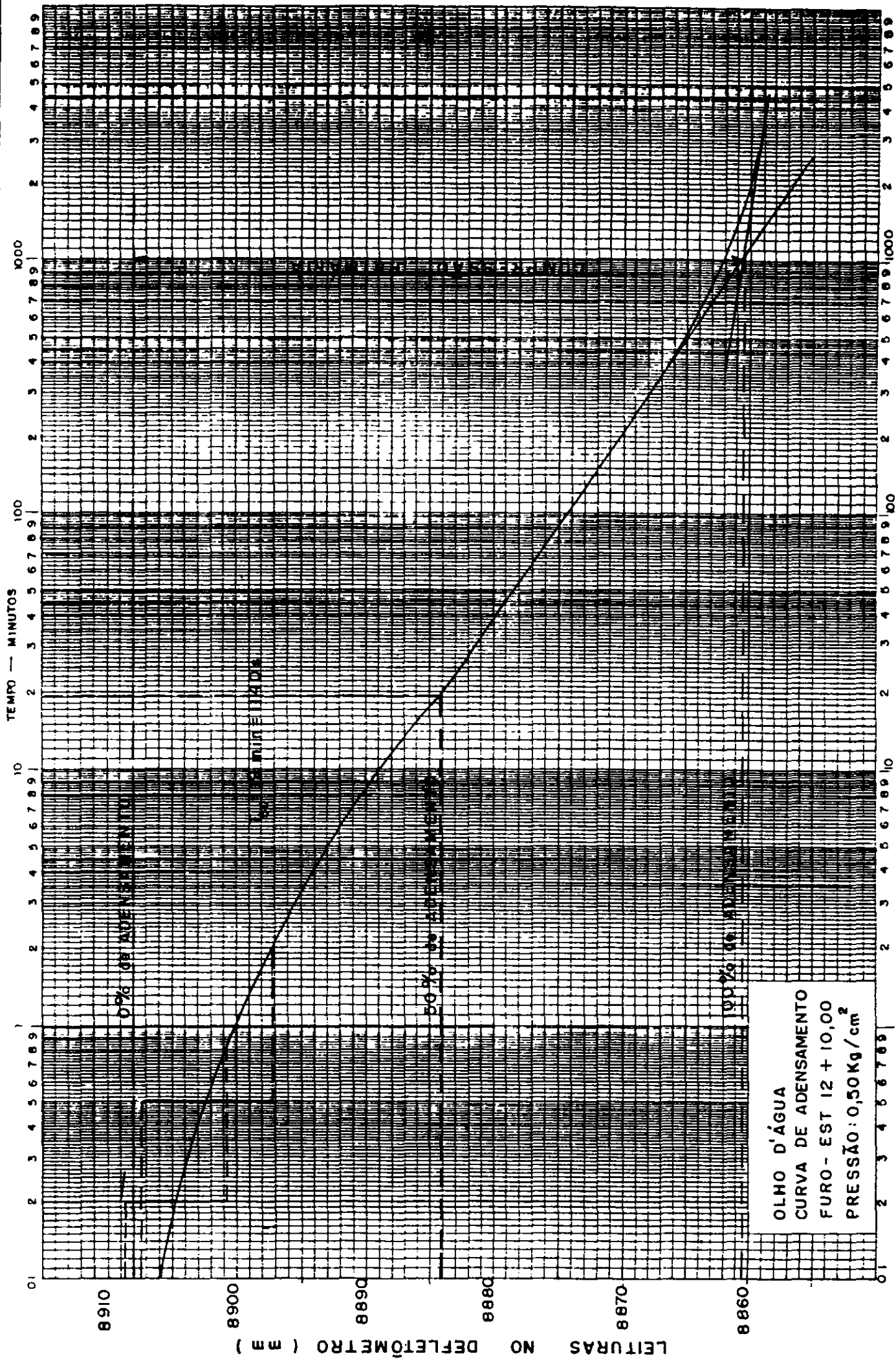
AMOSTRA (SAMPLE) Nº	$\gamma_{li}$ ( $\text{t/m}^3$ )	$W_i$ (%)	$e_i$	$S_i$ (%)	$e_c$	$P_c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	$C_c$	$C_e$
	1,98	19,00	0,60	84,55	0,58	0,90	0,12	0,02

AGUASOLOS  
 AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
 FURO EST. 12 + 10,00  
 2007

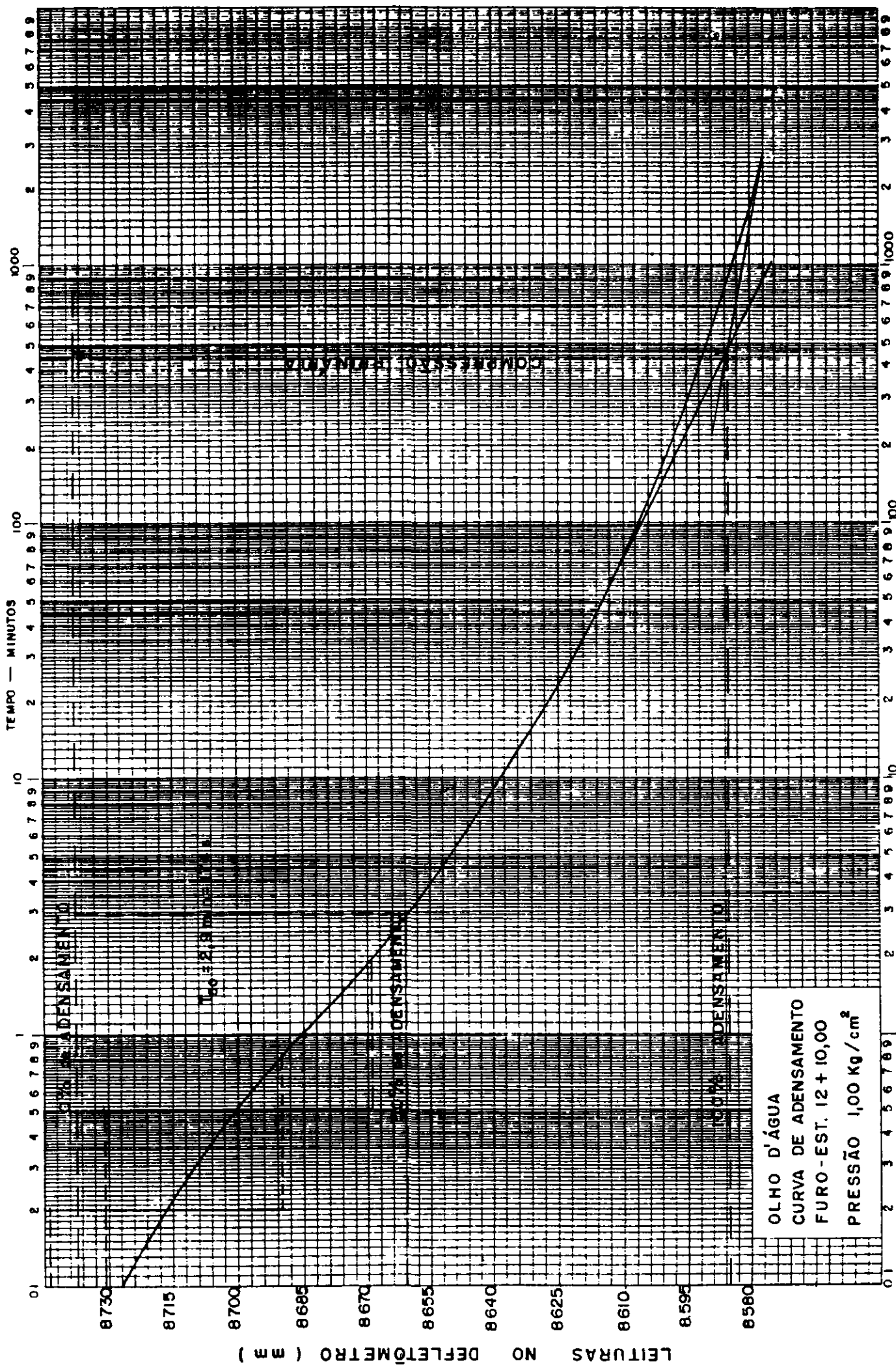
DATA	DESIA	VISTO	AF
ENSAIOS DE ADENSAMENTO (CONSOLIDATION TESTS)			DES

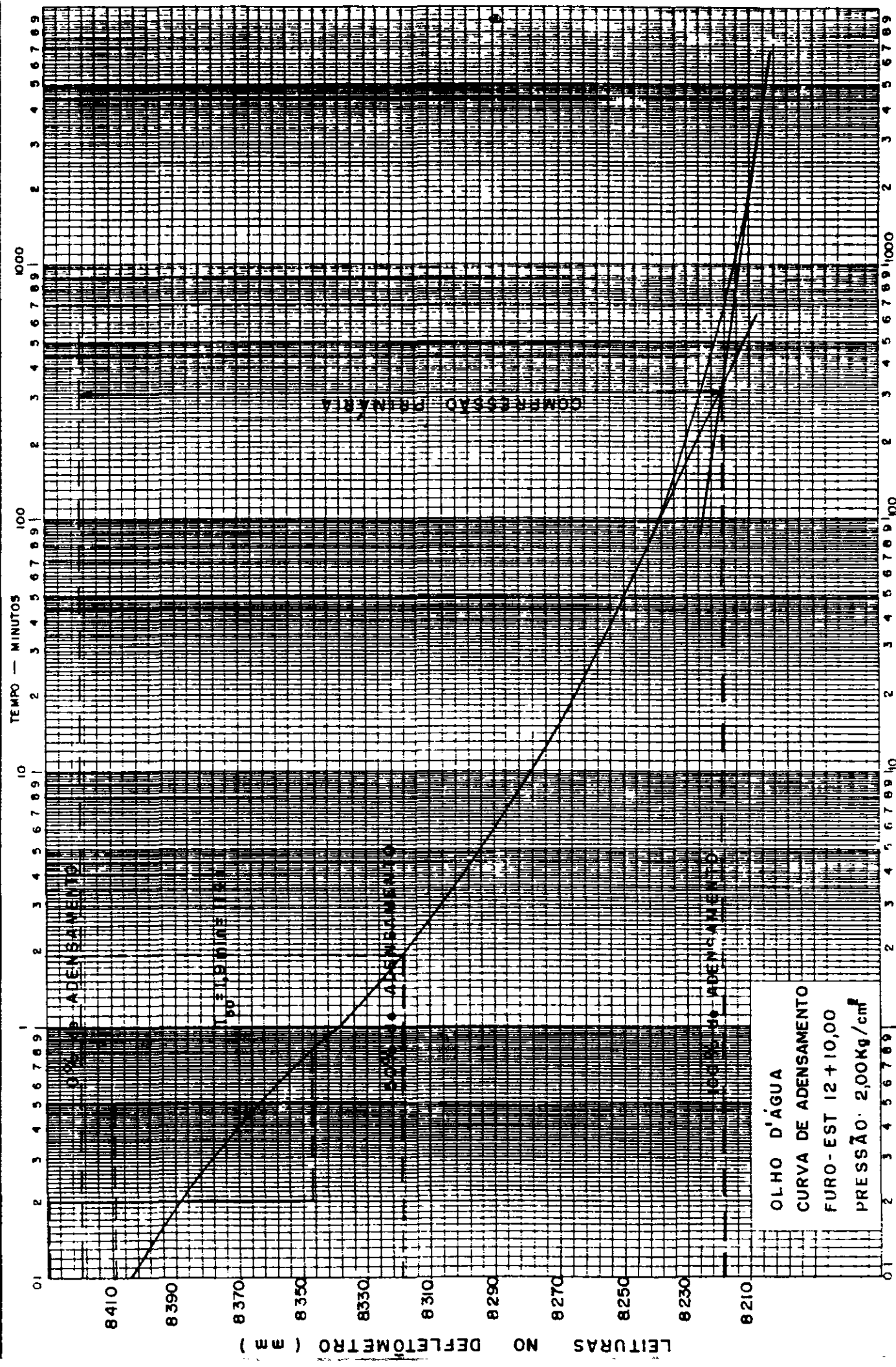


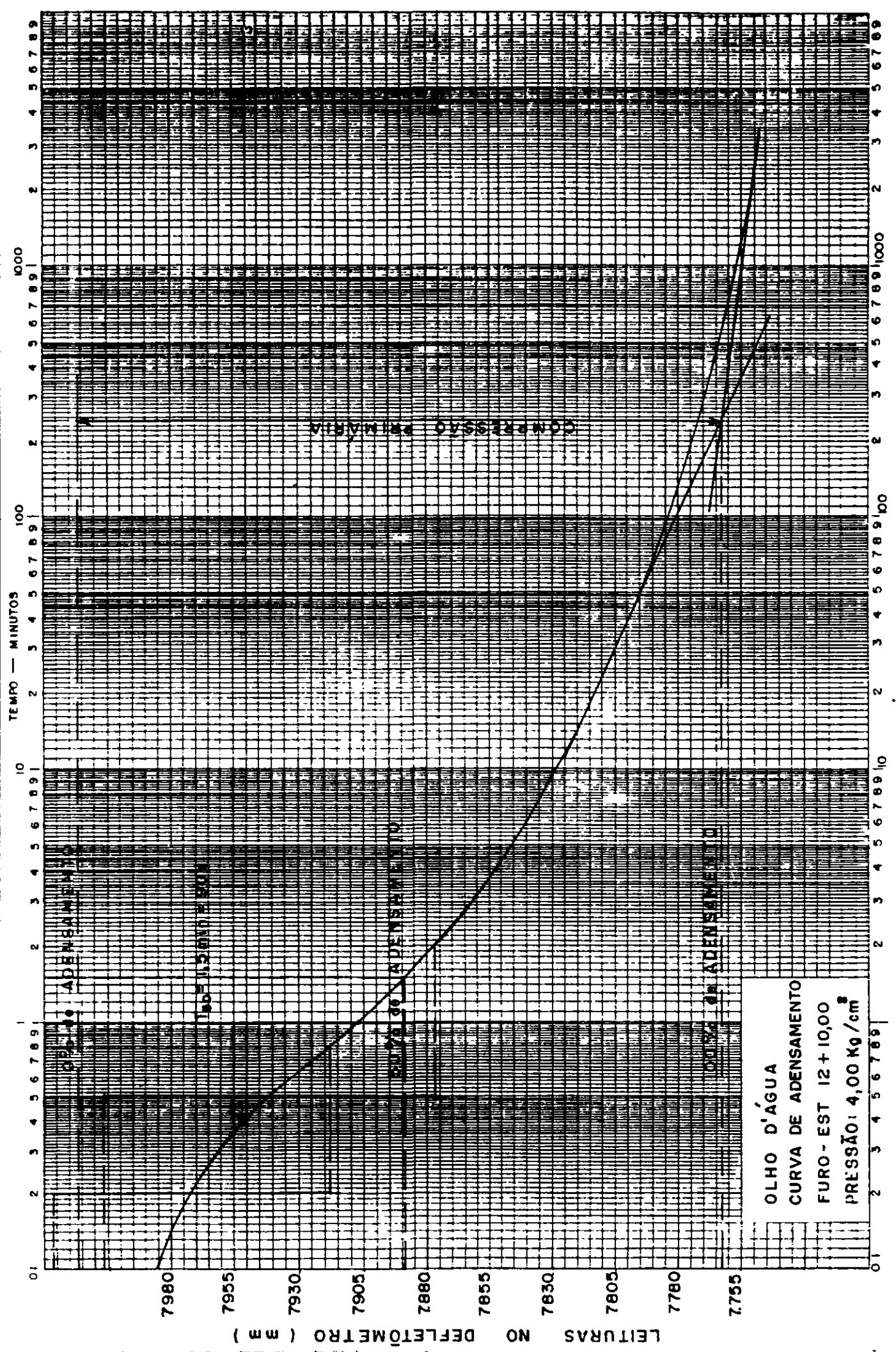




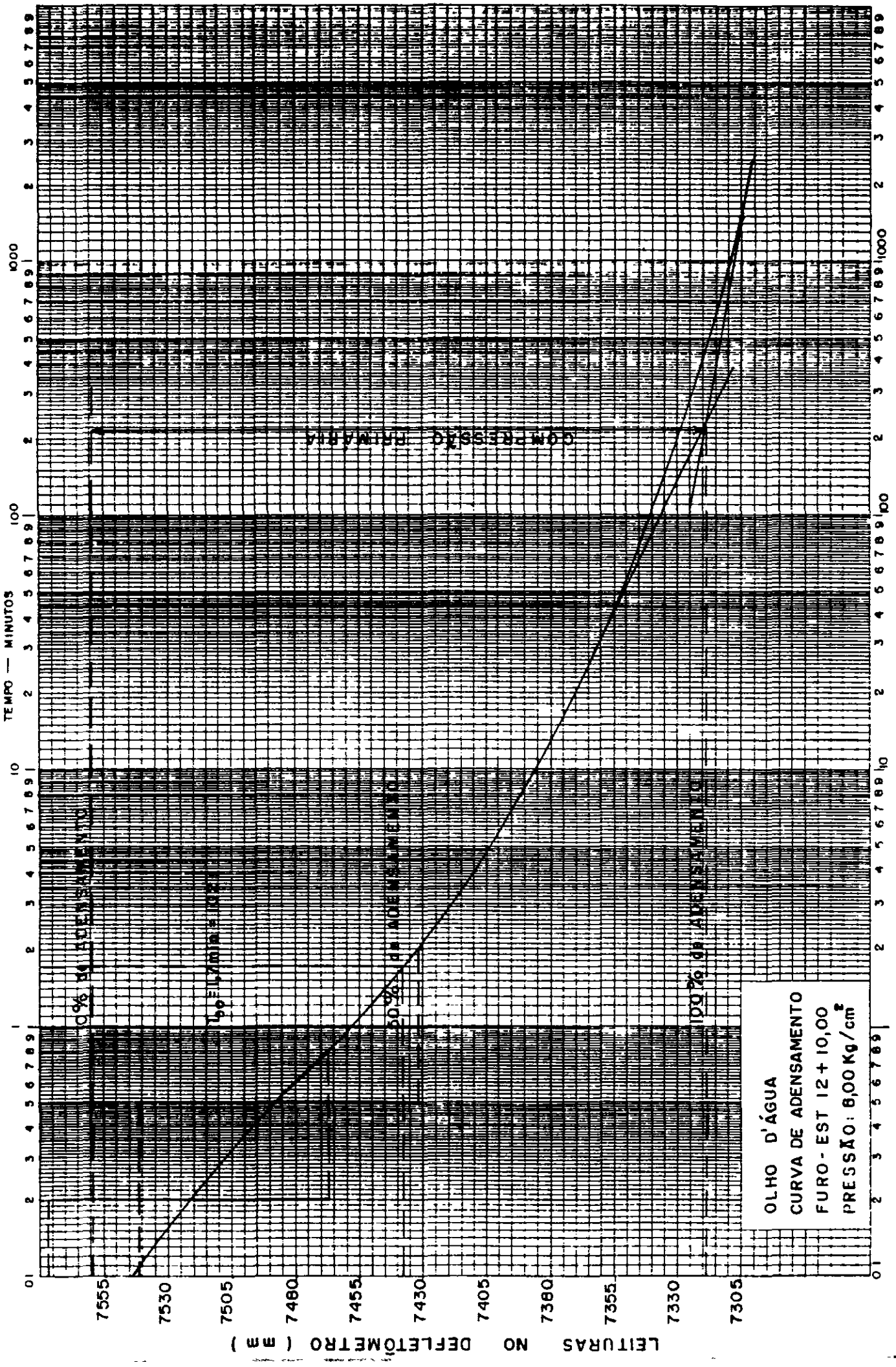






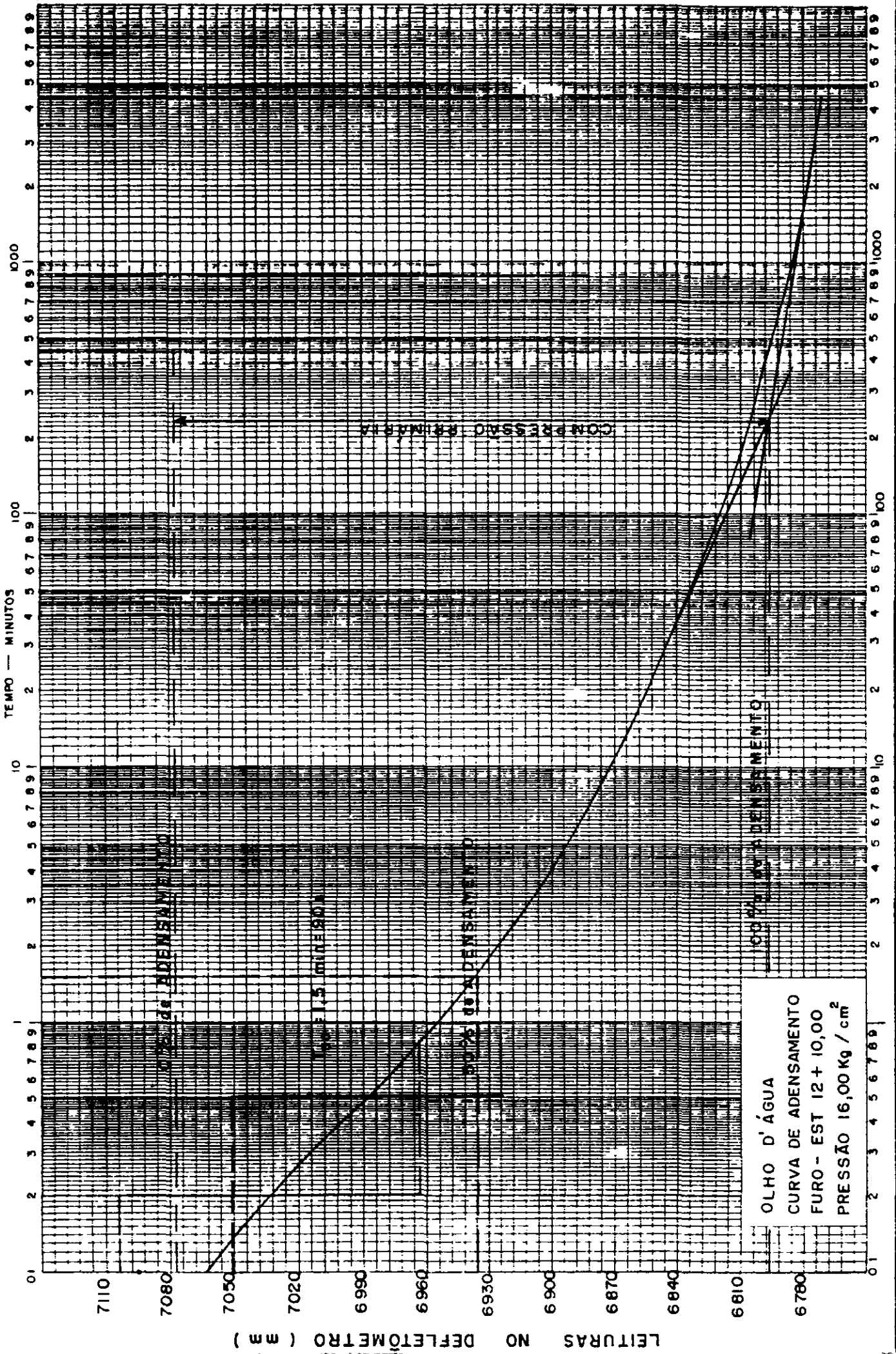


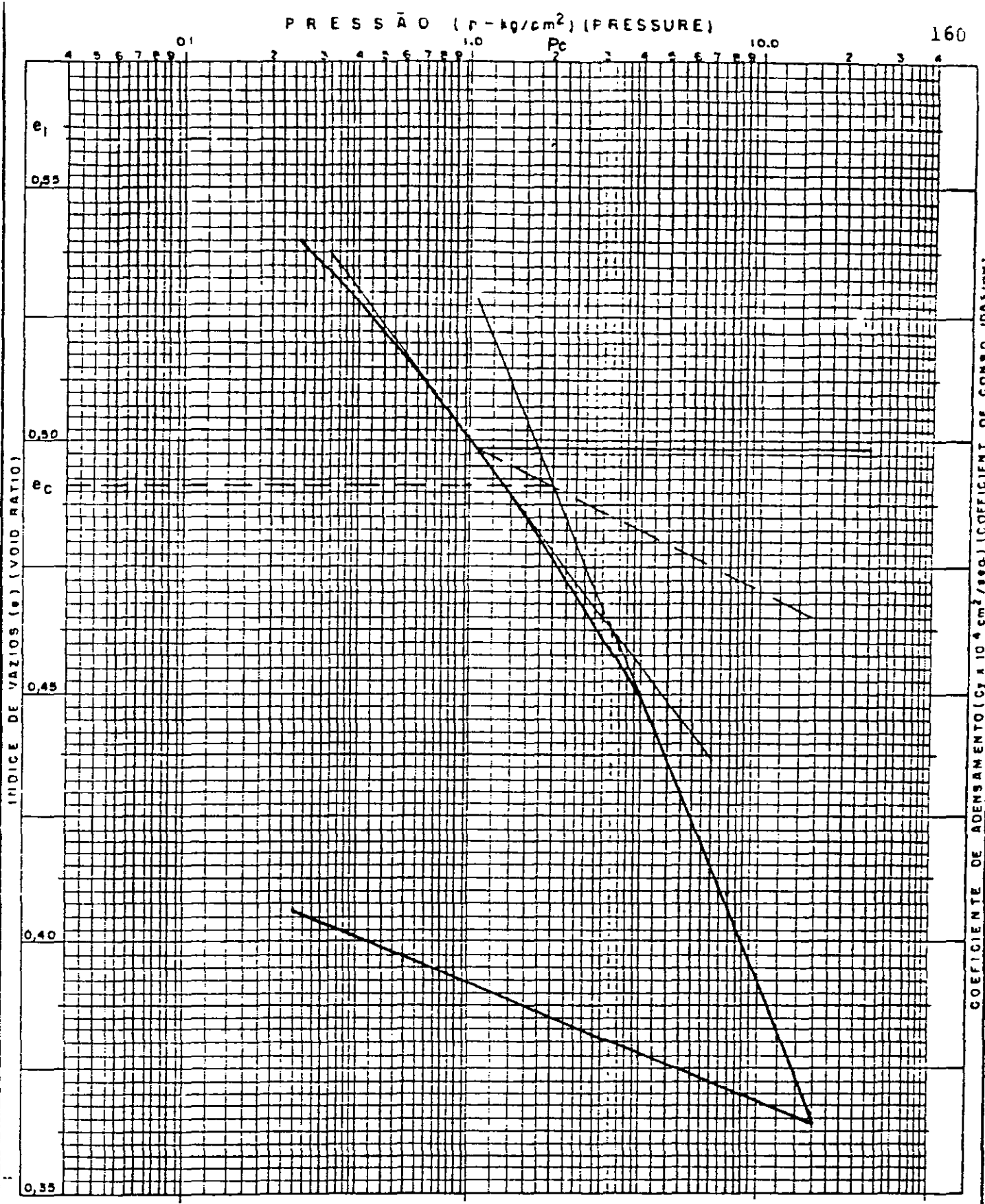
OLHO D'ÁGUA  
 CURVA DE ADENSAMENTO  
 FURO - EST 12 + 10,00  
 PRESSÃO: 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>



OLHO D'ÁGUA  
 CURVA DE ADENSAMENTO  
 FURO - EST 12 + 10,00  
 PRESSÃO: 6,00 Kg/cm<sup>2</sup>

002104





$d_i = 5,08\text{cm}$        $h_i = 2,00\text{cm}$

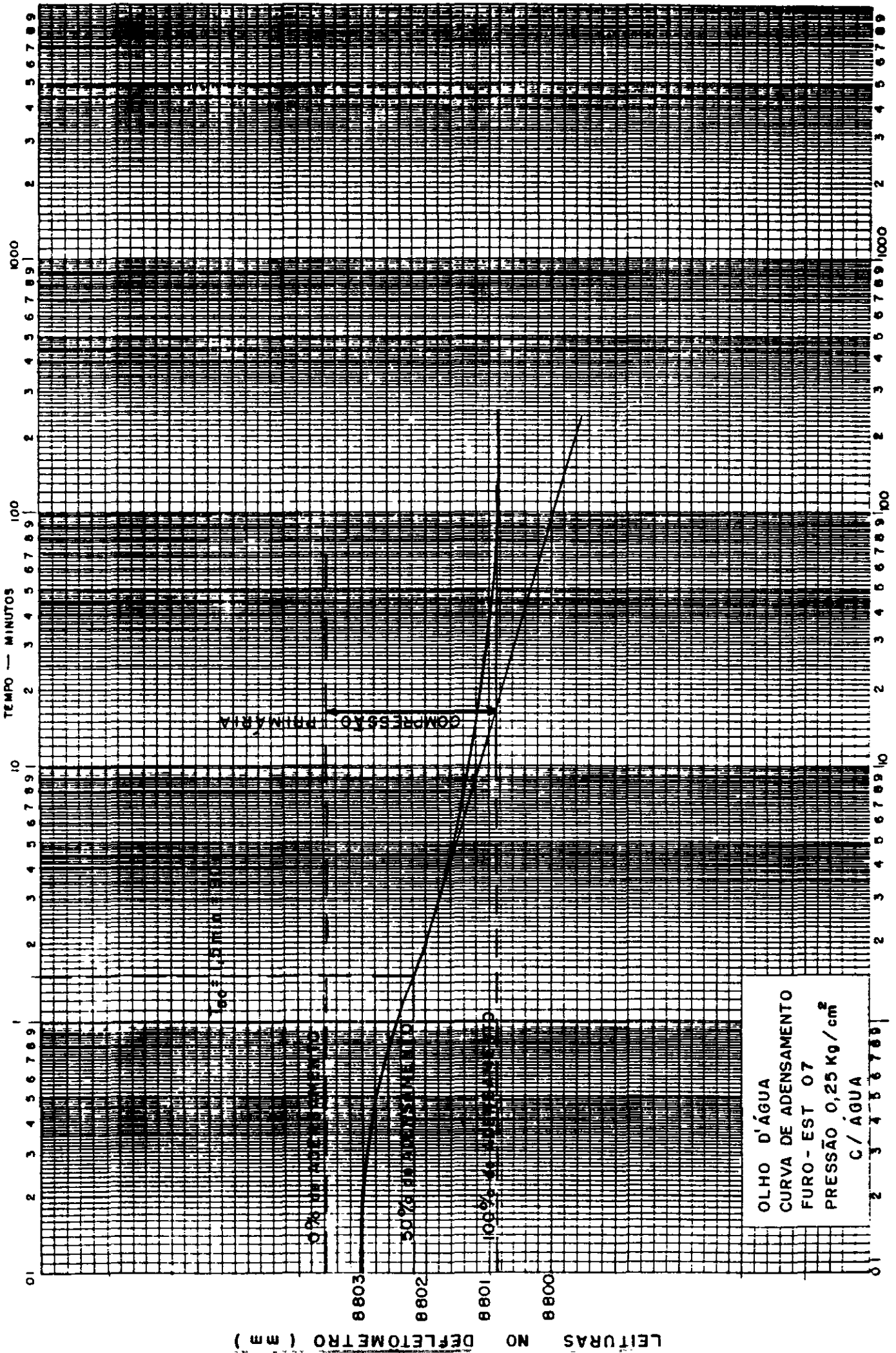
AMOSTRA (SAMPLE) Nº	$V_i$ ( $\text{m}^3$ )	$W_i$ (%)	$e_i$	$S_i$ (%)	$e_c$	$p_c$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	$C_c$	$C_e$
	2,07	21,3	0,56	97,00	0,49	2,00	0,14	0,02

AGUASOLOS  
AÇUDE OLHO D'ÁGUA  
FURO EST. 07

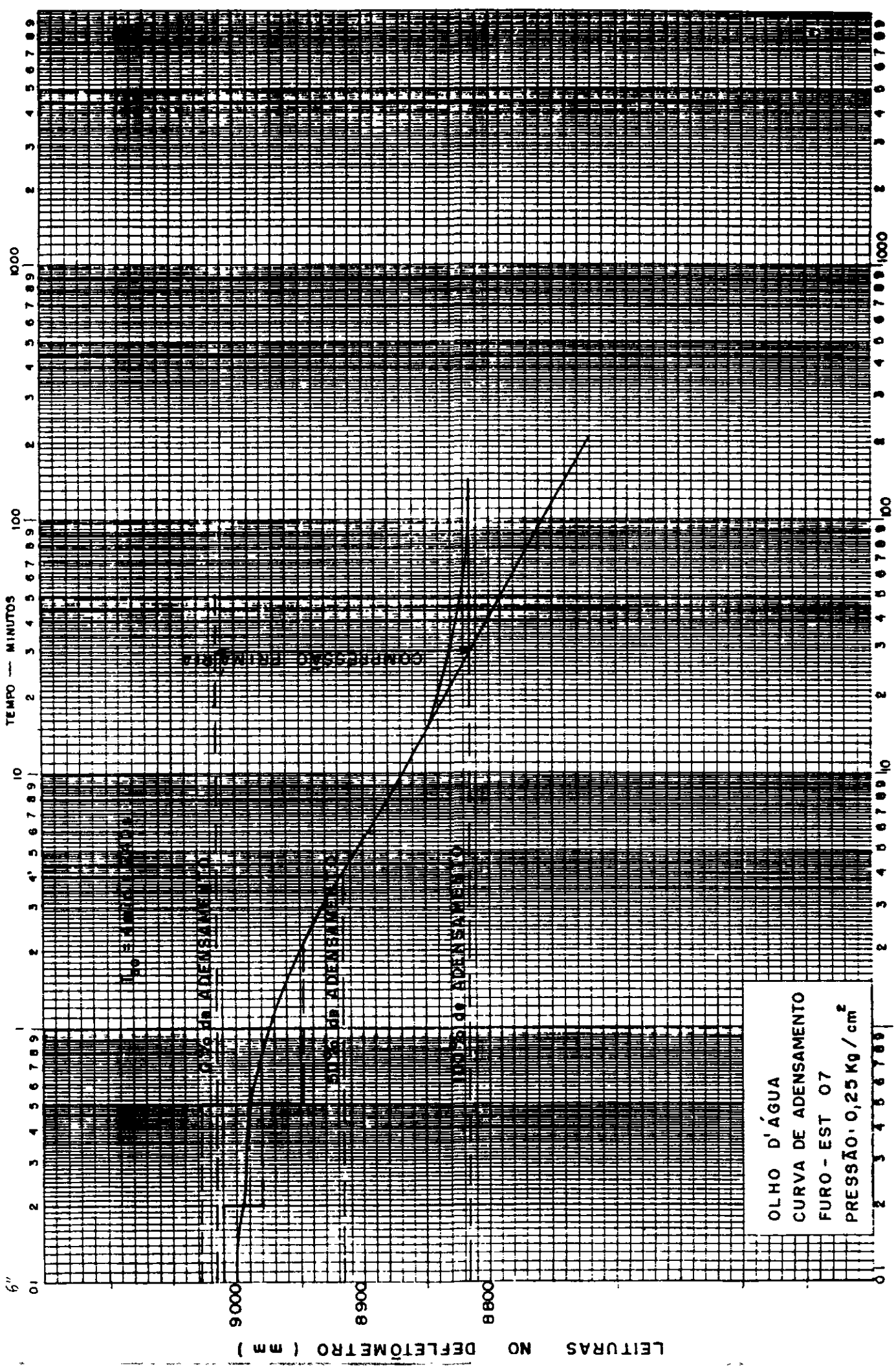
XXXXXXXXXXXX

DATA	DESB	VISTO	APROV
------	------	-------	-------

ENSAIOS DE ADENSAMENTO  
(CONSOLIDATION TESTS)      DES

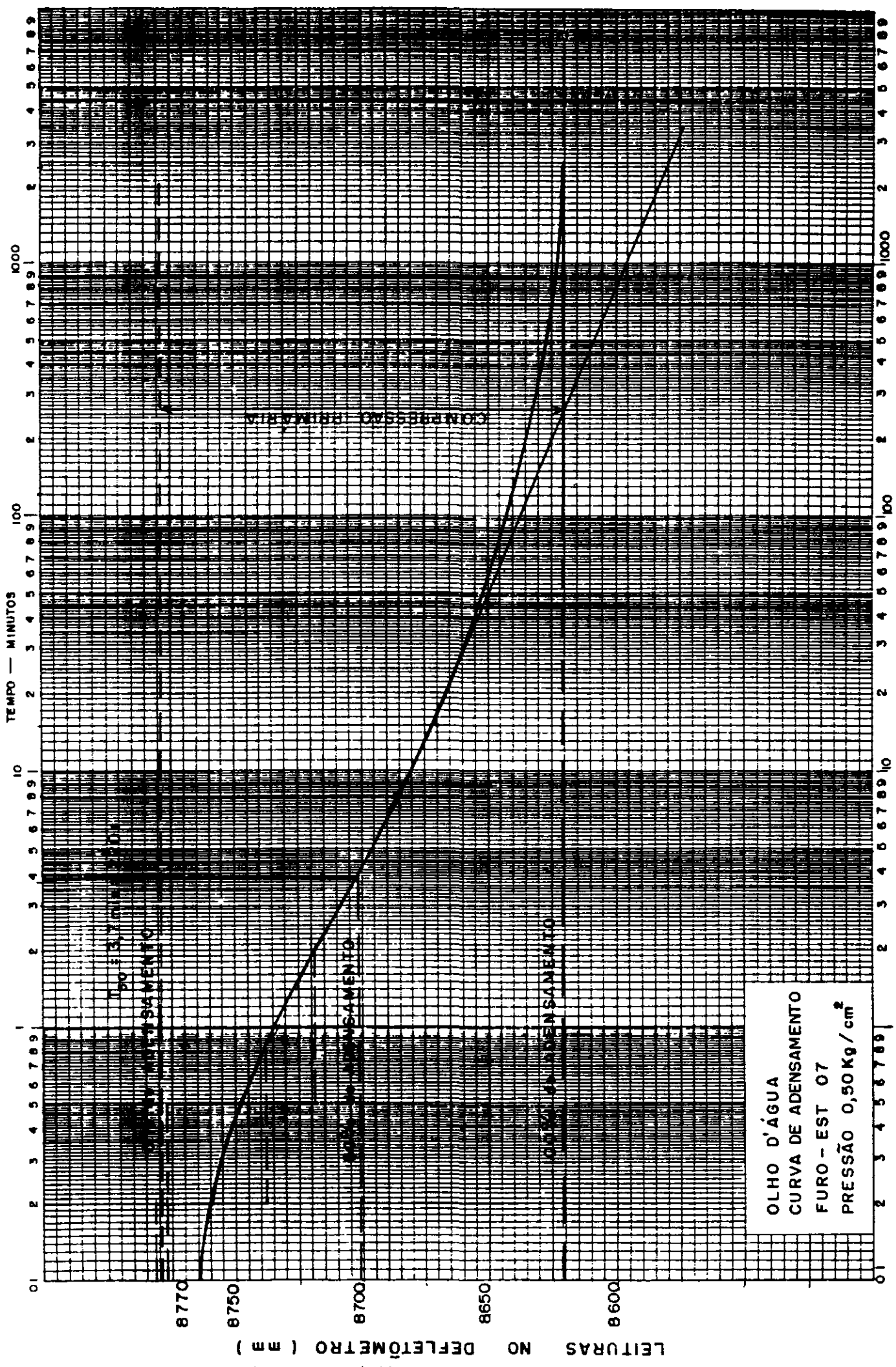


600107



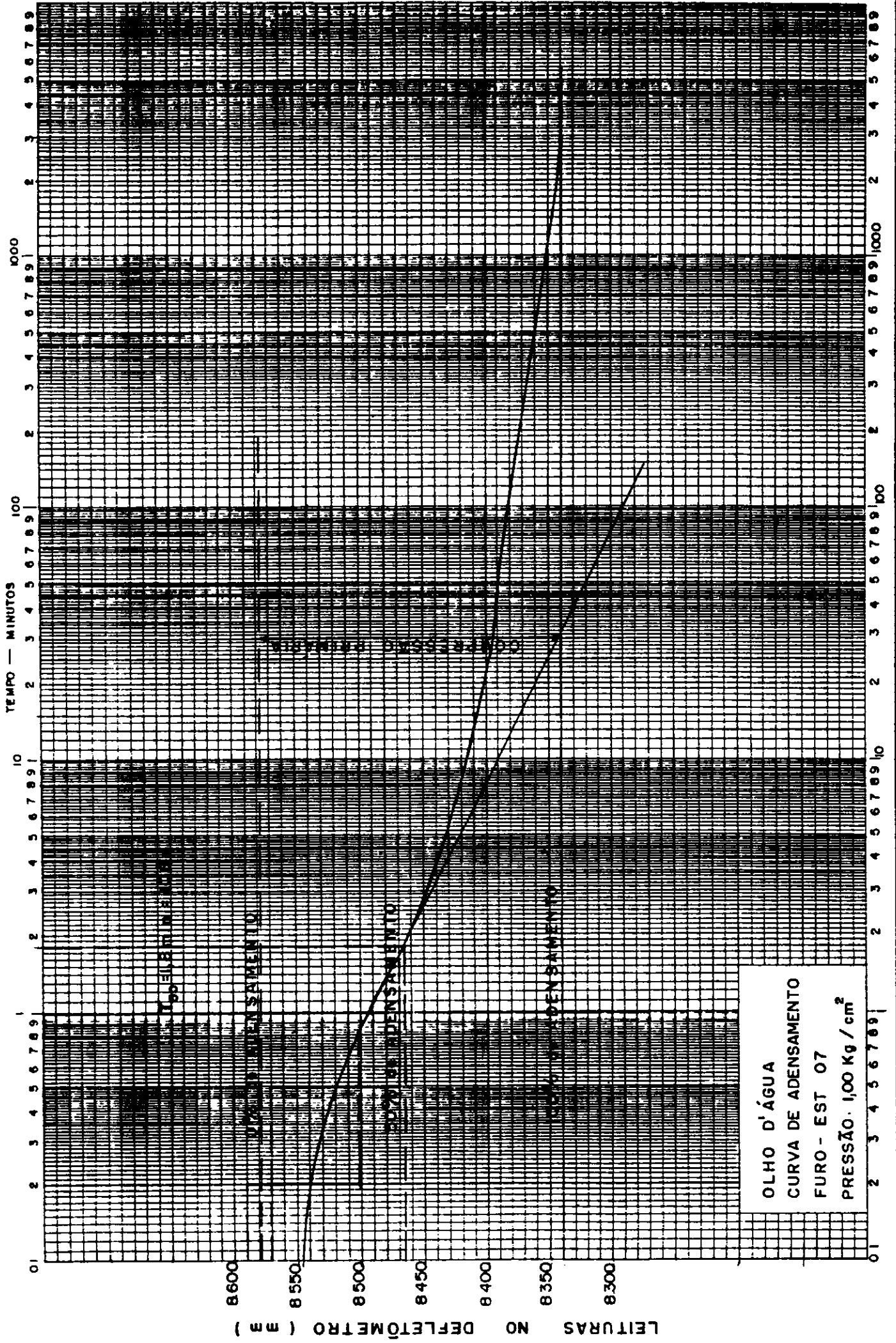
OLHO D'ÁGUA  
 CURVA DE ADENSAMENTO  
 FURO - EST 07  
 PRESSÃO: 0,25 Kg/cm<sup>2</sup>

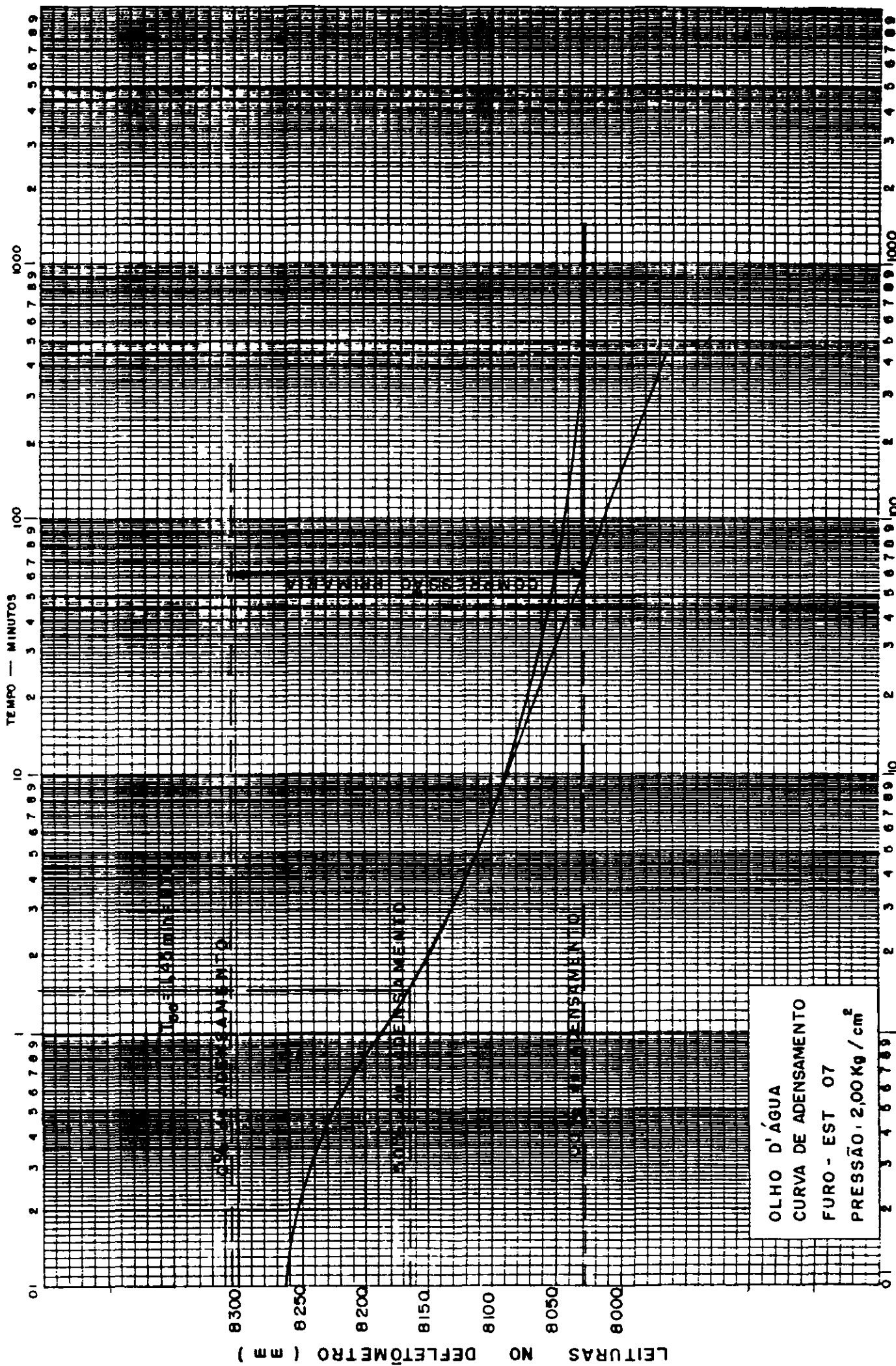


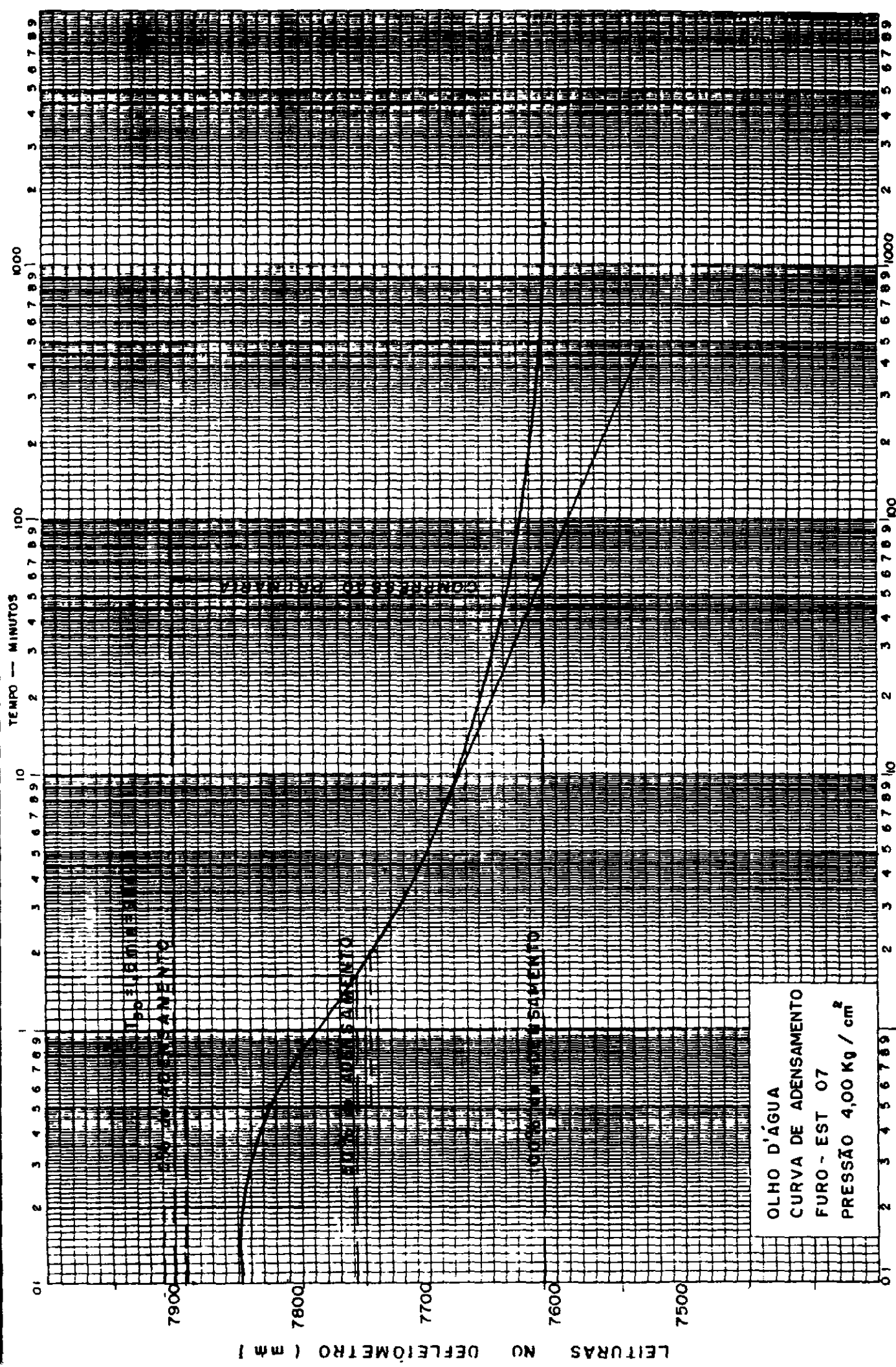


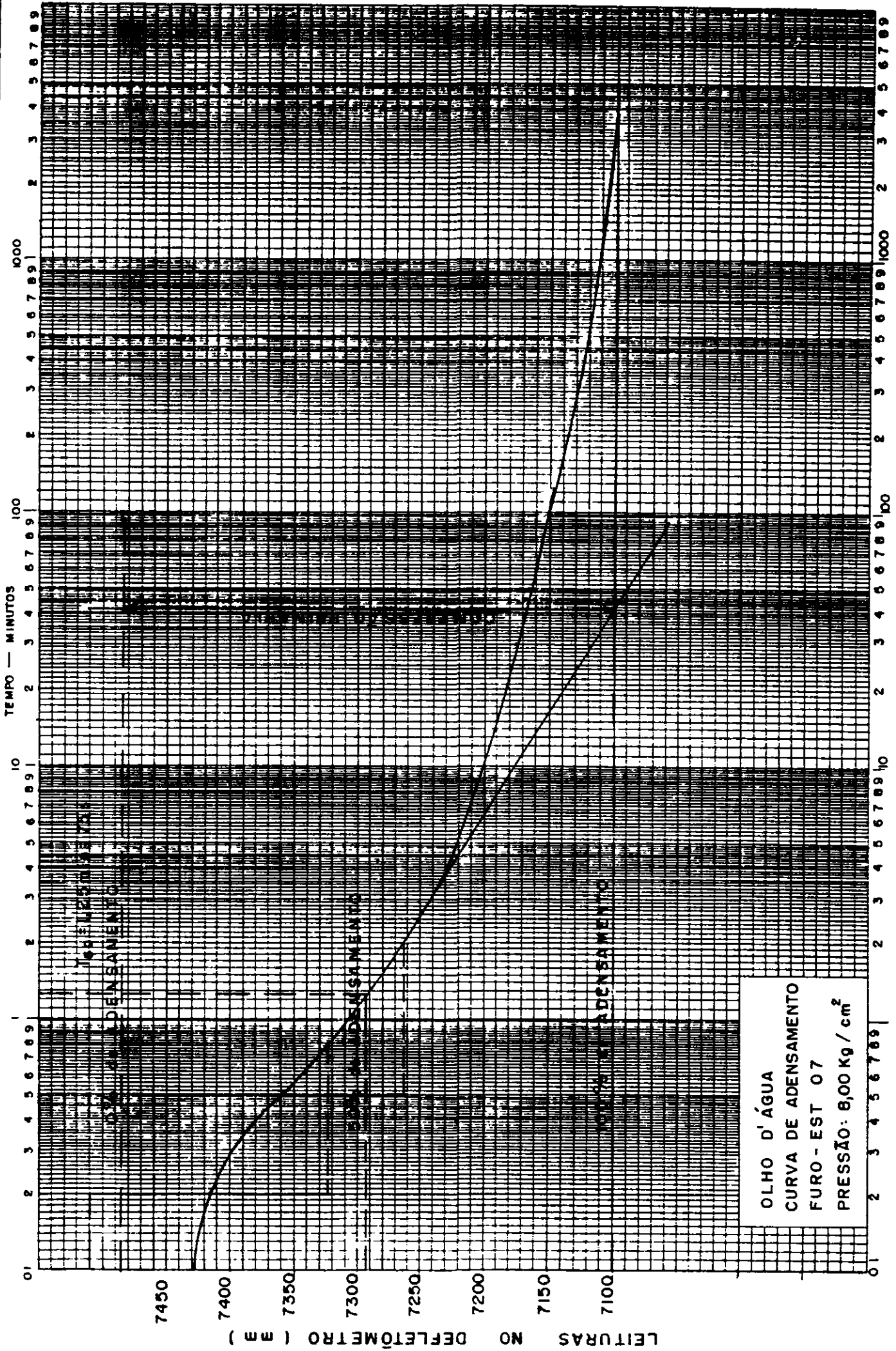
OLHO D'ÁGUA  
 CURVA DE ADENSAMENTO  
 FURO - EST 07  
 PRESSÃO 0,50 Kg/cm<sup>2</sup>

000109

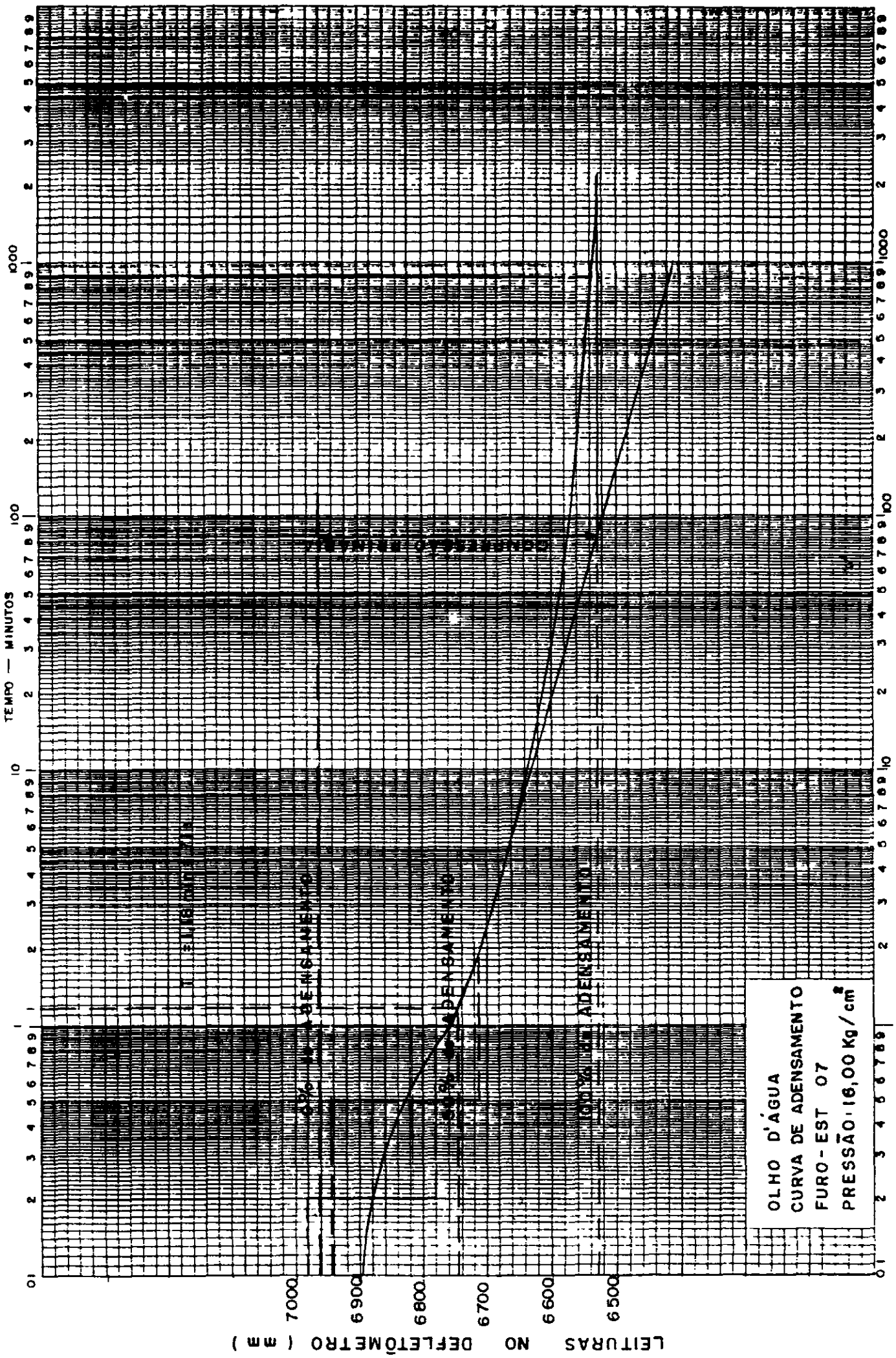








000113



000174

000000112

II.5.7 - Ensaio nos Materiais da Escavação do  
Sangradouro (solo residual).

000175

ജൂനിയറുകൾ

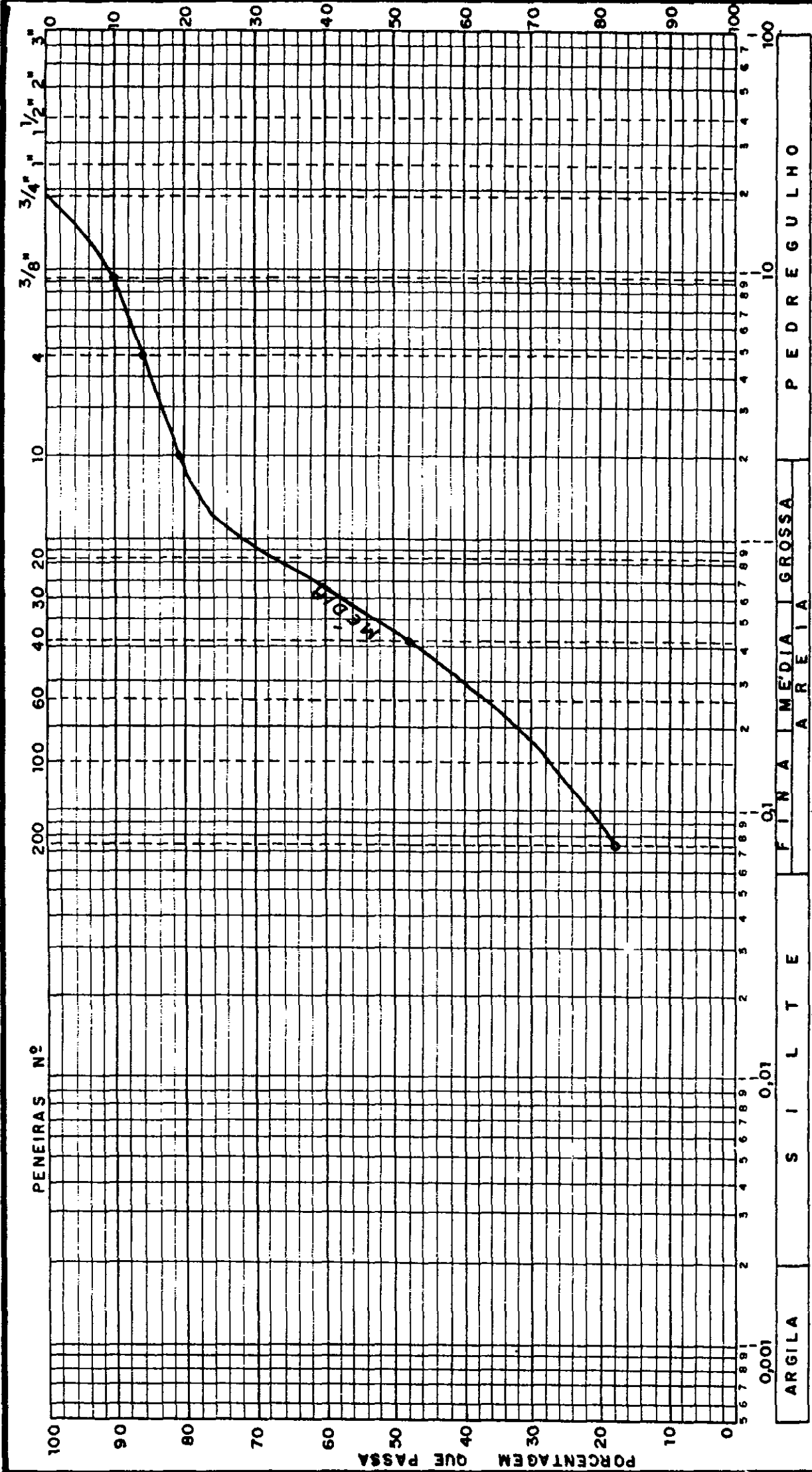
II.5.7.1 - Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaio

000176

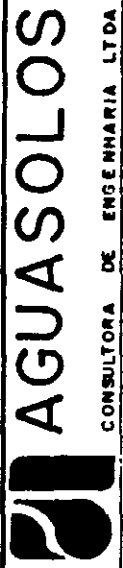




II.5.7.2 - Curvas Granulométricas



ARGILA | SILTE | AREIA MÉDIA | AREIA GROSSA | PEDREGULHO



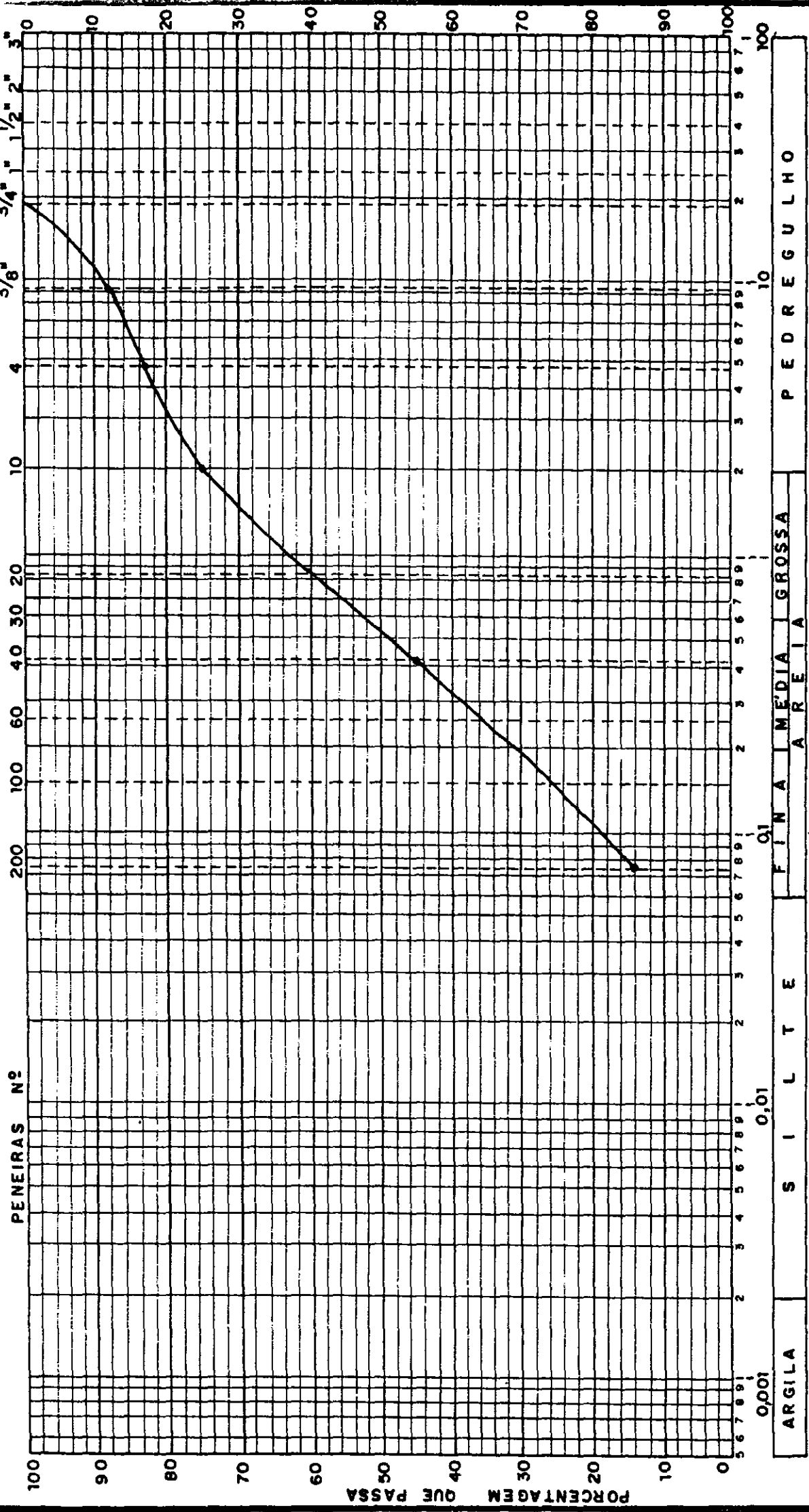
**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

173

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

CURVA MÉDIA

000119

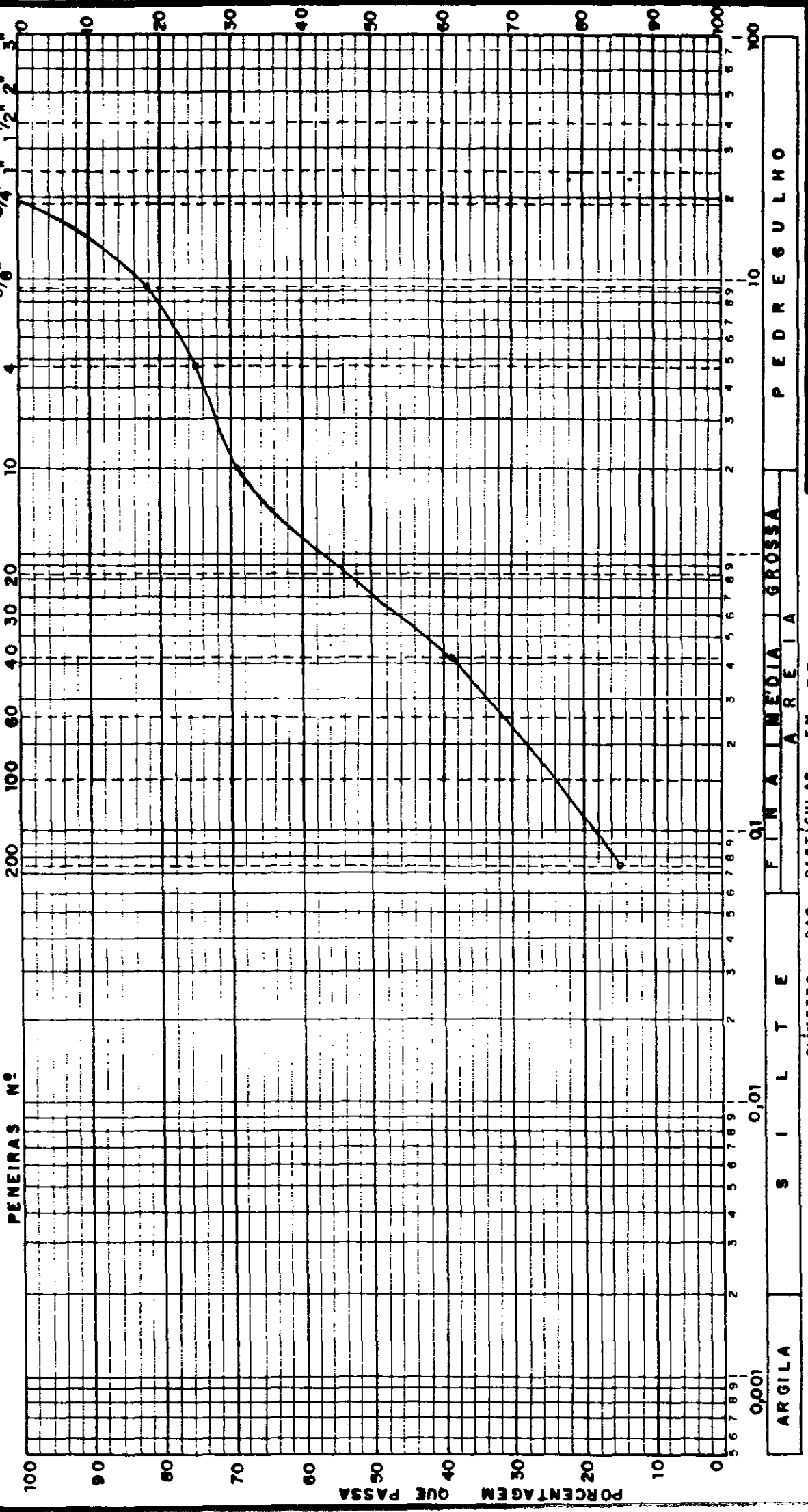



**AGUASOLOS**<sup>174</sup>  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

ESCAVAÇÃO SANGRADOURO FURO 01

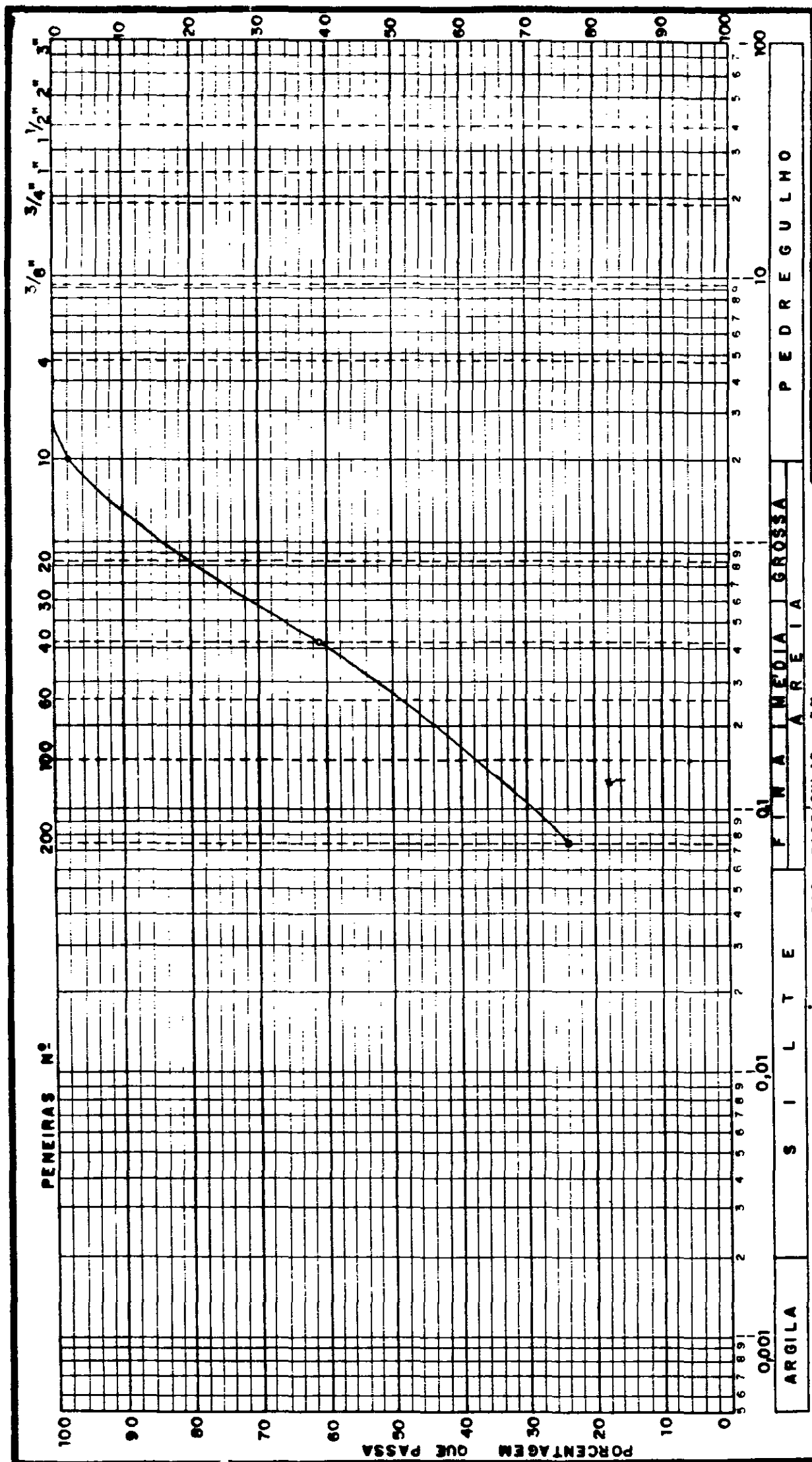
0.10130




**AGUASOLOS**  
 CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA  
 175  
 APROVO  VISTO  DES

ESCAVAÇÃO SANGRADOURO - FURO 02

30131



176

**AGUASOLOS**  
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

APROVO: \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_ DES: \_\_\_\_\_

ESCAVAÇÃO SANGRADOURO - FURO 03

000162