



Folha de Dados

IDGED:

0246/05/03

LOTE:

2627

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; GOLDER ASSOCIATES; PIVOT

TÍTULO:

ESTUDOS DE ALTERNATIVA, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

SUBTÍTULO:

TOMO V – PROJETO BÁSICO; VOLUME 3 – MÉMORIA DE CÁLCULO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH



PROÁGUA

S E M I - Á R I D O

ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA
DA BARRAGEM TAQUARA

TOMO V - PROJETO BÁSICO

VOLUME 3 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

Maio - 2001



Lote: 02627 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 246105/03
Volume 7
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA
SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA**

TOMO V - PROJETO BÁSICO

VOLUME 3

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Elaborado para

*SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH - CE
Fortaleza - CE
Brasil*

Elaborado por

*Consórcio GOLDER-PIVOT
Rua Leonardo Motta, 699
Fortaleza - CE
Brasil*

Distribuição.

01 Cópia - Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH - CE
01 Cópia - Consórcio GOLDER-PIVOT

Maior, 2001

009-5601-OS2-018

000003

MEMÓRIA DE CÁLCULO

SUMÁRIO


- 1 GEOTECNIA
- 2 HIDROLOGIA E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO
- 3 ESTRUTURAS DE CONCRETO
 - 3 1 Vertedouro
 - 3 2 Tomada de Água

11.11.04

MEMÓRIA DE CÁLCULO


1. GEOTECNIA

000005

CONTRATO:	0095601	FOLHA:		
PROJETO:	TARUARA	DATA:		
ATIVIDADE:	ESTRUTURAS - TOM DE REUA	AUTOR:	J. M.	

6 - Bibliografia

- 1) NBR 6118 - (1982) - Projeto e Execução de obras de Concreto Armado - ABNT.
- 2) BS 5337 - (1976) - CODES OF PRACTICE - structural use of Concrete for retaining aqueous liquids - British Standards.
- 3) Souza, Z (1992). Estrais Hidráulicas - Anuário Saramento de Empreendimentos - São Paulo. Ed. Edgar Blücher, 197 p.
- 4) Andrade, R. M. (1982). A obração nas fundações das estruturas hidráulicas. GTI-Engenharia, 438 p.
- 5) MASON, J. Estruturas dos Empreendimentos Hidráulicos. Editora Campus.

CONTRATO: 0075601	POLHA:	
PROJETO: Barragem.	DATA: FIV/2001	
ATIVIDADE: Geofisica	AUTOR: Justo	

SUMÁRIO

1. Matérias da barragem

1.1. Determinação das faixas granulométricas dos materiais

1.1.1. Procedimentos utilizados

1.1.2. Faixa granulométrica

2. Dimensionamento da proteção dos taludes montante e jusante da barragem

2.1. Talude de montante - sup. sup

2.2. Talude jusante

3. Análise de Percolação

3.1. Generalidades

3.2. Metodologia

3.2.1. Parâmetros utilizados na análise

3.2.2. Cálculo da rede de fluxo

3.2.3. Resultados da análise


3.2.3.1. Seção no meio do rio - fundação em solo aluvionar

3.2.3.2. Seção na zona baixa do rio - trecho com fundação em rocha

3.2.3.3. Seção representativa dos trechos

4. Análise de Estabilidade da barragem

4.1. Geometria final da barragem

CONTRATO: 0095601	FOLHA:	
PROJETO: Barragem	DATA: E2/2001	
ATIVIDADE: Geotecnia	AUTOR: J. M. J.	

4.2. Metodologia de cálculos

4.3. Parâmetros de resistência dos materiais da barragem e fundações

4.4. Cargos de carregamento

4.4.a. Fimol de período construtivo

4.4.b. Percolação Permanente

4.5. Resultados obtidos através de cálculos

Proposta Geral pelo método de Spencer.

4.5.1. Secão pelo leito do rio - fundações em solo

4.5.2. Secão pela zona baixa do eixo - bacias com fundações em rocha


4.5.3. Secão representativa das ombreiras - fundações em rocha

5. Dimensionamento hidráulico do sistema interno de drenagem da barragem

5.1. Secão no leito do rio - fundações em solo abutidas

5.2. Secão na zona baixa do eixo - fundações em rocha

5.3. Secão representativa das ombreiras

CONTRATO: 0095601	FOLHA:	
PROJETO: Barragem	DATA: Fev./2001	
ATIVIDADE: Geotecnia	AUTOR: J. J. J.	

6. Unidade de compactação do pseudo-núcleo

7. Envoltoira do maciço rochoso

7.1. Maciço do Vertedouro

7.2. Maciço da Tomada de água

8. Drenagem superficial da Barragem

9. Materiais - Cálculo de Quantitativos


9.1. Quantitativos da barragem - por materiais

9.2. Quantitativos - Vertedouro / Tomada de água

9.3. Quantitativos das obras de Proteção de Paissa

9.4. Quantitativos dos diques

9.5. Encolherias - El. 106,00

CONTRATO	0095 601- TAQUARA	FOLHA	01	 Golder Associates
PROJETO	Barraçagem - Materiais	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Jup	

1. Materiais da Barraçagem

1.1. Determinação das Faixas Granulométricas dos materiais

Neste item são definidos as faixas granulométricas para as diversas zonas da barraçagem de terra, quais sejam:

- Zona 1-1A - Corresponde a faixa estabelecida pelos ensaios granulométricos para os materiais oriundos de área de empréstimo.

- Zona 2 - Corresponde a área do filtro vertical e do tapete horizontal.

- Zona 2A - Corresponde ao material bruto do mesmo destino horizontal


- Zona 3 - Transição

- Zona 4 - Enrocamento

- Zona 5 - Rip-Rap

- Zona 3A - Transição

- Zona 6 - Revestimento da Cilha da Barraçagem
O material desta zona deverá ter

CONTRATO	009561 - Taguasa	FOLHA	02	
PROJETO	Barragem de Terra	DATA	FeV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	J. J. J.	


de diâmetro máximo 100 mm. Por tratar-se de material apuro para o revestimento, este deverá ser obtido diretamente das escavações. Poderá ser utilizado o material do "fundo de escavação".

- Zona 7 - Proteção do talude jusante - enrocamento granulométrico amplo com diâmetro máximo 300 mm, selecionado nas escavações.

o Dreno de pé de jusante da barragem - proteção para o tapete horizontal.

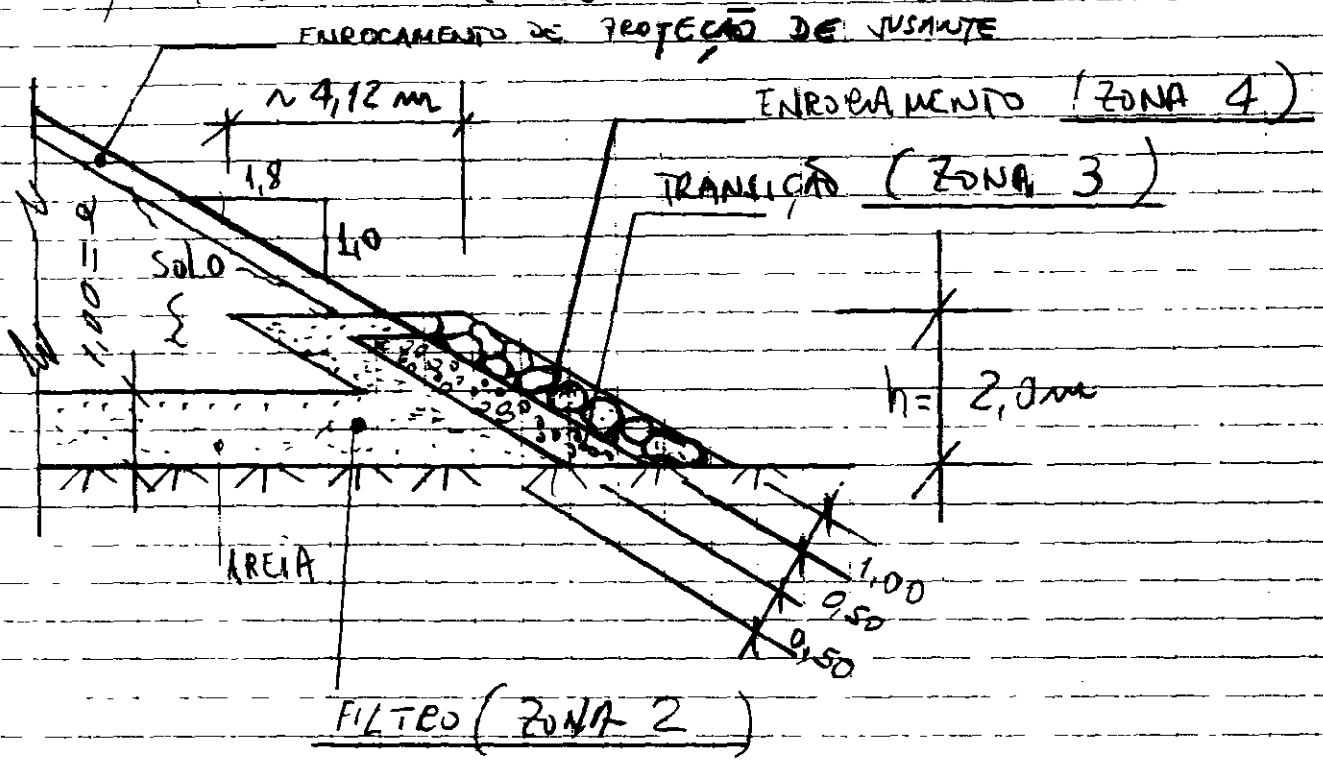
As dimensões e materiais para este dreno estão indicados na página 3 deste memorial.

Os perfis granulométricos para definições dos pontos correspondentes a cada zona da barragem foram feitos considerando a curva média dos solos das áreas de empréstimo (Figura 1).

CONTRATO	0095601 - BARRAGEM TAQUARA	FOLHA	03/	
PROJETO	BARRAGEM DE TERRA	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	GEOTECNIA	AUTOR	J. Prof	

DRENO DE PÉ

Proteção da saída do tapete horizontal - aplicável nos trechos das ovelhas.



Altura do dreno $\Rightarrow h = 2 \times e = 2,0 \times 1,0 = 2,0 \text{ m}$
 CRITÉRIO DE CRUZ (1996)

$\alpha = 29,05^\circ \Rightarrow \text{espessura} = 2 \text{ m}$

Largura total do dreno

$2 \text{ m} = x \cdot \sin \alpha$

$x = \frac{2}{\sin 29,05} \approx 4,12 \text{ m}$

Distribuição granulométrica

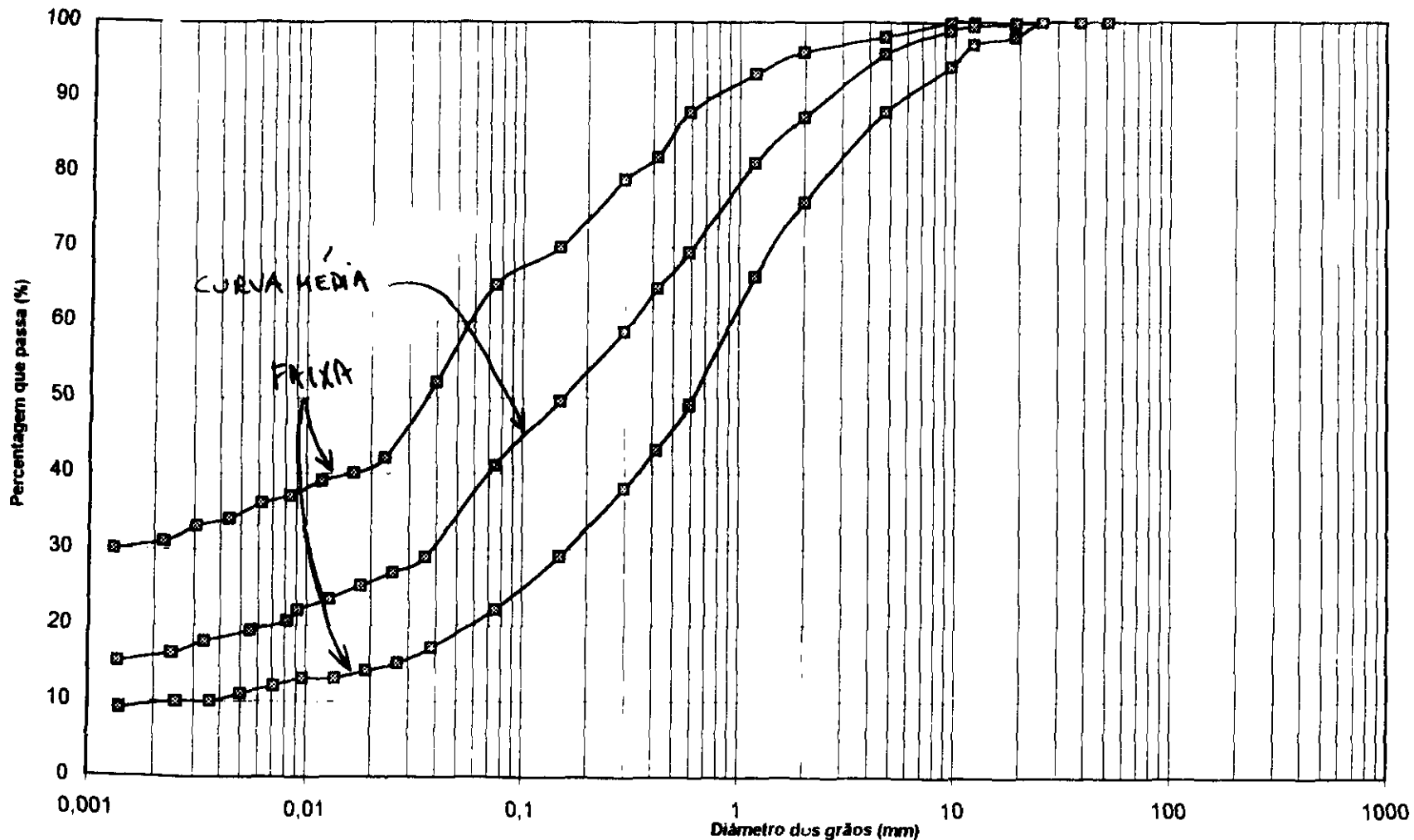



Figura 1 - Áreas de Experimentos - Distribuição granulométrica e curva média dos solos

700013

70/

CONTRATO	0095601 - Taquara	FOLHA	05	
PROJETO	Barragem de Tuna	DATA	Fev/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Prof	

1.1.1. Critérios utilizados

a) Filtro de Areia - (solo - material de transição)

$$\frac{D_{15F} \leq 5}{D_{85S}} \quad \vee \quad \left| \begin{array}{l} \frac{D_{15F} \geq 5}{D_{15S}} \\ D_{15F} \geq 0,075 \text{ mm} \end{array} \right.$$

$$CNU = \frac{D_{60}}{D_{10}} < 20 \quad \text{Referência: (Cruz, 1996)}$$

b) Interface transição - enrocamento


$$\frac{D_{15E} \leq 5}{D_{85T}} \quad \frac{D_{15E} \geq 5}{D_{15T}} = D_{15T} \geq 0,075$$

c) Material britado para o dreno horizontal

idem item (b)

d) Enrocamento

$$\frac{D_{15E} \leq 9}{D_{85T}}$$

CONTRATO	0095601 - TAQUARA	FOLHA	06	
PROJETO	Barragem - Matruais	DATA	Fev./2007	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Just J.	

1.1.2 - Faixa granulométrica dos materiais

a) Filtro Zona 2

$$D_{15s} = 0,00143 \text{ mm}$$

$$D_{85s} = 1,70 \text{ mm}$$

$$D_{15F} \leq 5 \times 1,70 = 8,50 \text{ mm}$$

$$D_{15F} \geq 5 \times 0,00143 = 0,00715 \text{ mm}$$

b) Transição e Dreno Horizontal

$$D_{85F} = 6 \text{ mm}$$

$$D_{15F} = 0,2 \text{ mm}$$

$$D_{15T} \leq 5 \times 6 = 30 \text{ mm}$$

$$D_{15T} \geq 5 \times 0,2 = 1,0 \text{ mm}$$


c) Enrocamento

$$D_{15T} = 8 \text{ mm}$$

$$D_{85T} = 58 \text{ mm}$$

$$D_{15E} \leq 9 D_{85T} = 9 \times 58 = 522 \text{ mm}$$

$$D_{15E} \geq 5 \times 8 = 40 \text{ mm}$$

CONTRATO	00956d - Taquara	POLINA	07	
PROJETO	Barragem	DATA	FeV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	[Signature]	

a) Material britado para o drenos - Zona 2A

$$D_{15} \text{ Areia} = 0,59 \text{ mm}$$

$$D_{85} \text{ Areia} = 2,2 \text{ mm}$$

$$\frac{D_{15} \text{ Brita}}{D_{85} \text{ Brita}} \leq 5 \Rightarrow D_{15} \text{ Brita} \leq 5 \times 2,2 = 11 \text{ mm}$$

$$\frac{D_{15} \text{ Brita}}{D_{85} \text{ Brita}} \geq 5 \Rightarrow D_{15} \text{ Brita} \geq 5 \times 0,53 = 2,65 \text{ mm}$$

Pode-se adotar a faixa de brita 4, conforme mostrado na Figura 3

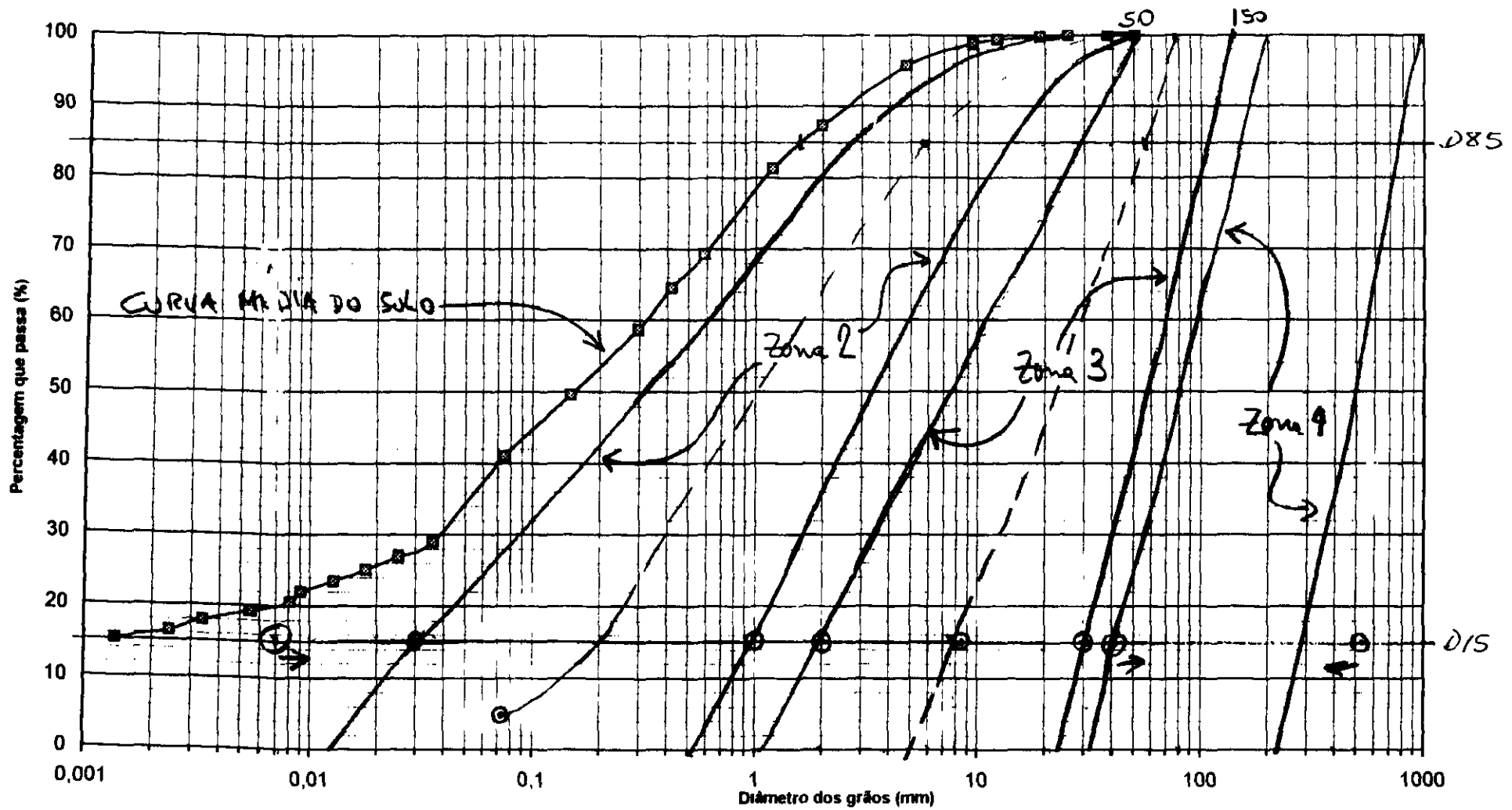


Figura 2 - Barragem Taquara - Faixa granulométrica das diversas Zonas.

000017

100

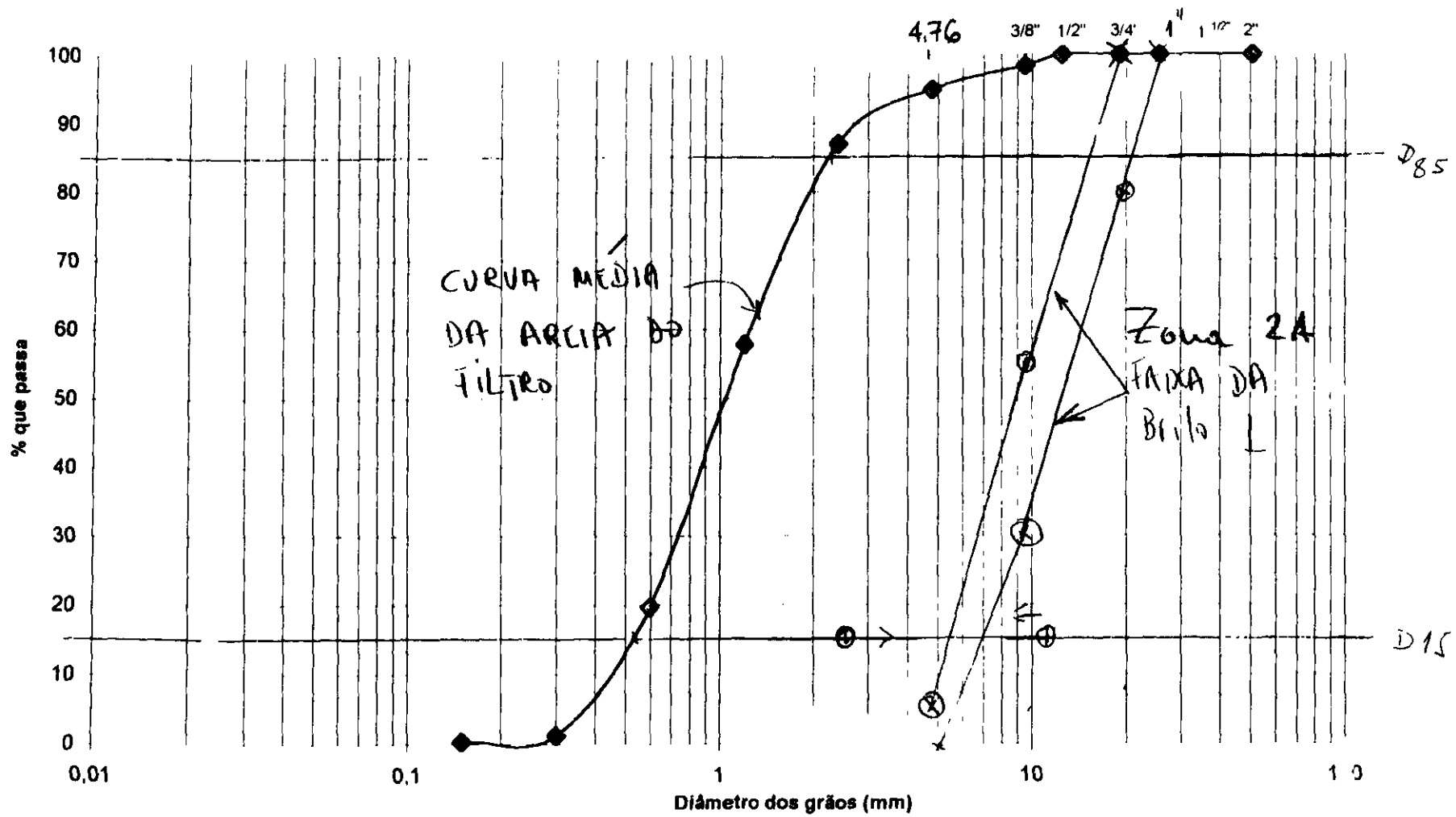



Figura 4 material britado para o tapete
 de concreto - Zona 2A

1111118

CONTRATO	0095601 - Taguara	FOLHA	10	
PROJETO	Barragem - Manutenção	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Gestão	AUTOR	[Assinatura]	

2. Diminuição momento de proteção dos taludes montante e jusante da barragem

2.1. Talude de Montante - Rep-Rep
(Metodologia de Taylor, 1973)

a. Altura da onda a considerar nos cálculos do rep-Rep: $Z_w = 1,33 \text{ m}$

$$Z_p = 1,25 Z_w = 1,25 \times 1,33 \text{ m} = 1,66 \text{ m}$$

b) Cálculo do peso do bloco médio (W_{50})

α = ângulo do talude montante

talude 1:2 $\Rightarrow \alpha = 26,57^\circ \Rightarrow \cot \alpha = 2,00$


talude 1:2,3 $\Rightarrow \alpha = 23,5^\circ \Rightarrow \cot \alpha = 2,30$

$$W_{50} = \frac{194,5 \cdot Z_p^{2,6}}{(X_p - 1)^3 \cdot \cot \alpha} = \frac{194,5 \times 2,7 \times 1,66^{2,6}}{(2,7 - 1)^3 \times 2,00} = 199,61 \text{ kg}$$

c) Definição da Curva Geométrica

Atoto máximo $\Rightarrow W_{\text{max}} = 3W_{50} = 3 \times 200 = 600 \text{ kg}$

Bloco mínimo $\Rightarrow W_{\text{min}} = 0,25 \times W_{50} = 0,25 \times 200 = 50 \text{ kg}$

CONTRATO	0095601 - Taguara	FOLHA	11	
PROJETO	Barraque em Matucana	DATA	Fev/2007	
ATIVIDADE		AUTOR	Jmf	

Diametro equivalente

$$D_{(cm)} = \left(\frac{W}{0,00075 \gamma_b} \right)^{1/3}$$

Bloco máximo $\Rightarrow \phi 70$ cm

Bloco médio $\Rightarrow \phi 46$ cm

Bloco mínimo $\Rightarrow \phi 30$ cm

d) abertura do rep. top

$$e = 1,50 \times D_{50} = 1,50 \times 46 = 70 \text{ cm}$$

1) Trauçad - Zona 2 e 5A

Critério do Corps of Engineers

$$D_{85T} \geq \frac{1}{10} D_{15E}$$


$$D_{15T} \leq 10 D_{85S}$$

$$D_{85Sds} = 117 \text{ mm}$$

$$D_{15E} = 200 \text{ mm}$$

$$D_{85T} \geq \frac{1}{10} \times 200 = 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$D_{15T} \leq 10 \times 117 = 1170 \text{ mm} \quad \checkmark$$

CONTRATO	0095601 - Taguara	FOLHA	12	 Golden Associates
PROJETO	Barragem de Terra	DATA	Fev/2001	
ATIVIDADE	Costeira	AUTOR	[Signature]	

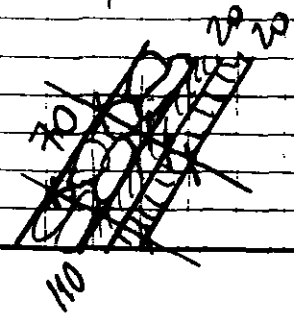
O Artista do Corps of Engineers deseja uma faixa ampla para a transição, variando do diâmetro máximo 100 mm até a areia. Considerando que há abundância de areia próximo ao eixo da barragem optou-se por uma transição constituída por duas camadas. A 1ª camada será um filtro de areia (executado em areia natural), que deverá atender aos critérios indicados no item 1.1.1.

A 2ª camada atenderá aos critérios do Corps of Engineers descrito neste item.

A Figura 3 apresenta as faixas granulométricas dos materiais de proteção de montante.

f) espessura total da proteção

Esperma de rip-rip	-	0,10 m	} perpendicular ao talude.
Filtro	-	0,20 m	
Transição	-	0,20 m	
		<u>1,10 m</u>	



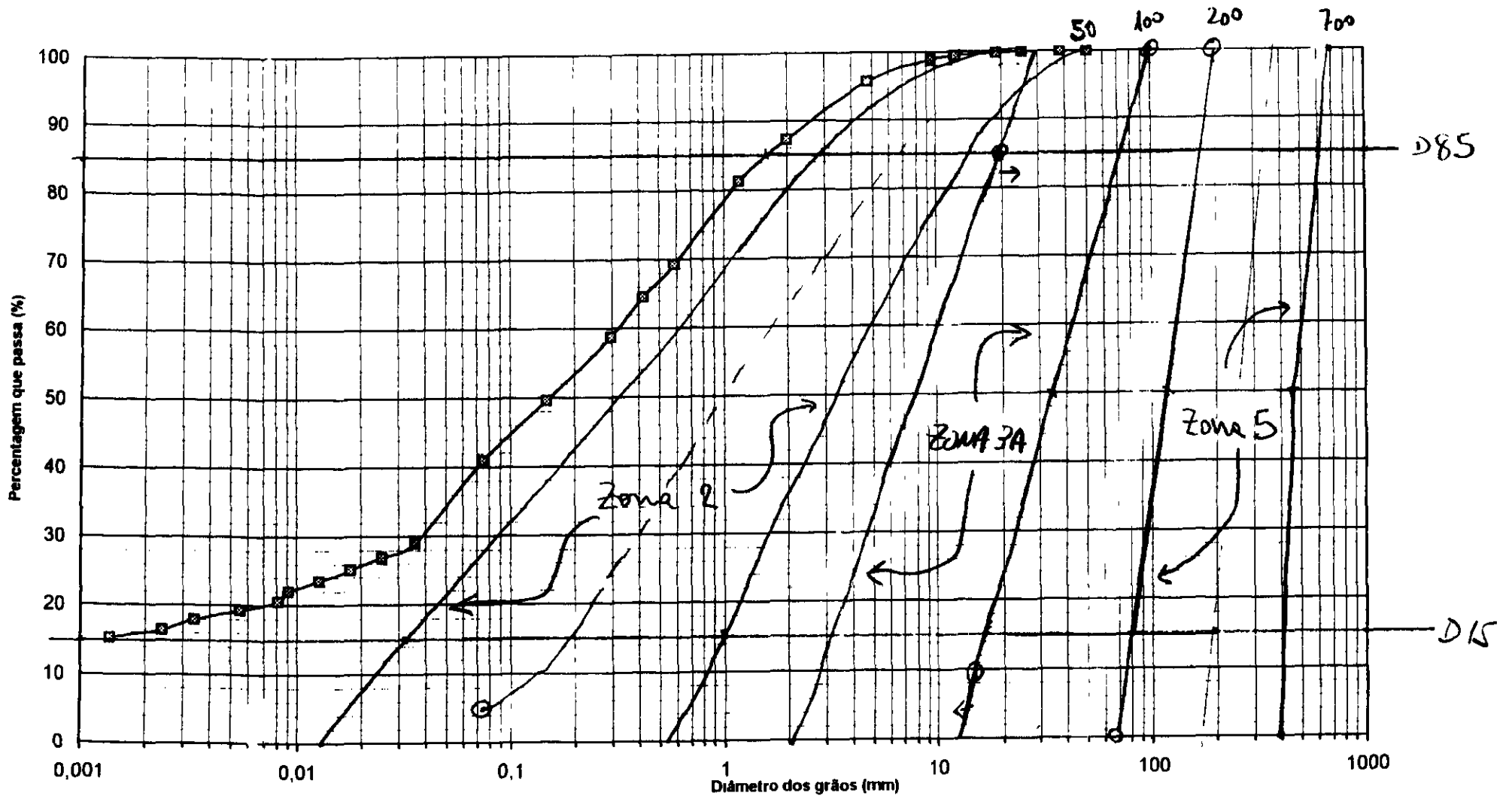



Figura 4 - Proteção do Talude Montante

10/10/22

CONTRATO	0095601 - Taguare	FOLHA	14	
PROJETO	Barragem	DATA	Fev/2006	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	[Signature]	

2.2. Talude de Jusante

Proteção do talude Jusante

O material para proteção do talude jusante será um emboamento fino de granulometria ampla e contínua (bica corrida $d_{max} = 30 \text{ cm}$). A camada de proteção terá espessura máxima de 30 cm e deverá ser executada em camada única segregada sobre o talude do aterro.

CONTRATO 009560- TAQUARA
 PROJETO Barragem
 ATIVIDADE Geotécnica

FOLHA 15
 DATA Fev/2001
 AUTOR [Assinatura]



3- ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO

a. Generalidades

A análise de percolação visa determinar as condições de fluxo através do maciço e da fundação objetivando o cálculo das vazões percoladas e das pressões de água atuantes. O resultado desta análise é necessário ao cálculo da estabilidade dos taludes da barragem.

b. Metodologia

A análise foi elaborada utilizando o programa Computacional GMS/SEEP2D, desenvolvido pelo "U.S. Corps of Engineers waterways Experiment Station em conjunto com Environmental Modeling Research Lab. - Brigham Young University".

A equação de governo utilizada pelo programa SEEP2D é:


$$\nabla \cdot (K \cdot \nabla h) = 0 \quad \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} + K_{xy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} + K_{yx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) = 0$$

que é referida na literatura como Equação de Laplace (Vargas, 1977), onde:

h = carga hidráulica total

K = coeficiente de permeabilidade

O programa admite soluções para solos anisotrópicos e isotrópicos em regime de percolação estacionária.

CONTRATO 5095601 - TAQUARA	FOLHA 16	 Golder Associates
PROJETO Barragem	DATA FeV/2001	
ATIVIDADE Geotecnia	AUTOR Jupin	


O método numérico utilizado pelo SEEP2D para solução de equações de Laplace é o método dos elementos finitos. O programa atuante, para o caso de fluxos não confinados - cálculos somente na zona saturada, e cálculos na zona saturada/não saturada. No caso presente o cálculo foi elaborado apenas para a zona saturada. Para esta condição a linha freática é calculada iterativamente e a malha de elementos finitos é deformada seguindo o contorno final da superfície freática.

O resultado da análise é apresentado através de gráficos e arquivos texto contendo os seguintes parâmetros, para cada nó da malha de elementos finitos:

- carga total
- vazão (calculada pela Lei de Darcy)
- velocidade (" " " " ")
- pressão neutra

Desta forma, pode-se dividir as vazões interessantes ao cálculo das dimensões dos filtros horizontal e vertical.

O programa gera também um arquivo que fornece em

CONTRATO	007.560L - TAQUARA	FOLHA:	17	
PROJETO	Savagem de Terra	DATA:	FeV/2006	
ATIVIDADE	Geotécnica	AUTOR:	[Assinatura]	

Uma malha de pontos (x, y, pressão neutra) de grande utilidade para a análise de estabilidade do talude susante em regime de permeação permanente.

3.1 - Parâmetros utilizados na análise

As permeabilidades dos materiais das jazidas foram determinadas no laboratório, resultando em uma permeabilidade média vertical

$$K = 9,15 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$$

Para a permeabilidade horizontal foi adotado

$$\text{o valor } K_h = 9 K_v = 8,24 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$$

Para a fundação foi determinada a permeabilidade média de $K_h = K_v \approx 5,0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$

Esta permeabilidade foi determinada através de ensaios de infiltração. Assim sendo, confor-

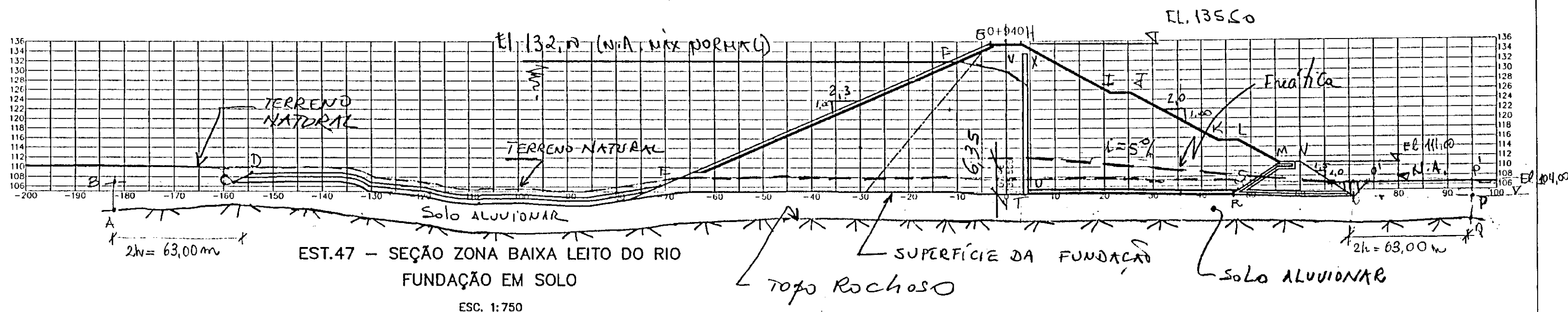
me recomendações de COZ (1986) o valor

$$\text{adotado nos cálculos foi de } K_{\text{fundação}} = 10 \times K_{\text{ensaios de infiltração}}$$

3.2 Cálculo do Rede de Fluxo

a) Foram analisadas três seções sendo duas na zona da trincheira e uma na 'ombreira'. Na zona da barragem foi analisada uma seção com fundação em solo aluvionar incorporando o tapete impermeável susante, e uma seção onde a fundação é em rocha.

As Figuras 5.6a e 5.6b apresentam as seções com os dados preparados para a entrada no modelo numérico computacional.



EST.47 - SEÇÃO ZONA BAIXA LEITO DO RIO

FUNDAÇÃO EM SOLO

ESC. 1:750

Coordenadas dos Pontos:

A (0; 0)	M (222,31; 12)
B (0; 5)	N (286,31; 12)
C (63; 5)	O (296,81; 5)
D (67; 6,8)	P (389,81; 5)
E (150; 6,8)	Q (359,81; 0)
F (210; 26; 33)	R (271,81; 5)
G (218,31; 36,5)	S (273,31; 6)
H (225,31; 36,5)	T (225,31; 5)
I (245,31; 26,5)	U (226,31; 6)
J (249,31; 26,5)	V (225,31; 34)
K (269,31; 16,5)	X (226,31; 34)
L (273,31; 16,5)	O' (299,31; 8)
	P' (359,81; 8)

$$K_v = K_2 = 9,15 \times 10^{-7} \text{ cm/s} = 9,15 \times 10^{-9} \times 86.400 = 7,91 \times 10^{-4} \text{ m/d}$$

$$K_h = K_1 = 9 \times 7,91 \times 10^{-4} \text{ m/d} = 7,11 \times 10^{-3} \text{ m/d}$$

$$K = 5 \times 10^{-5} \text{ cm/s} = 5 \times 10^{-7} \times 86.400 = 0,0432 \text{ m/d} \rightarrow \text{Valor adotado}$$

$$K_{\text{FUNDS}} = 10 \times K_{\text{(ENSAIO DE CAMPO)}}$$

$$10 \times K = 0,432 \text{ m/d} \quad (\text{CRUZ, 1996})$$

SOLO
$$\begin{cases} \gamma = 20,31 \text{ KN/m}^3 \\ c = 15 \text{ KPa} \\ \phi = 29^\circ \end{cases}$$

FUNDAÇÃO
$$\begin{cases} \gamma = 18 \text{ KN/m}^3 \\ c = 0 \\ \phi = 27^\circ \end{cases}$$

EUROC
$$\begin{cases} \gamma = 22 \text{ KN/m}^3 \\ c = 0 \\ \phi = 40^\circ \end{cases}$$

Figura 5- seção no leito do rio - fundação em solo aluvionar

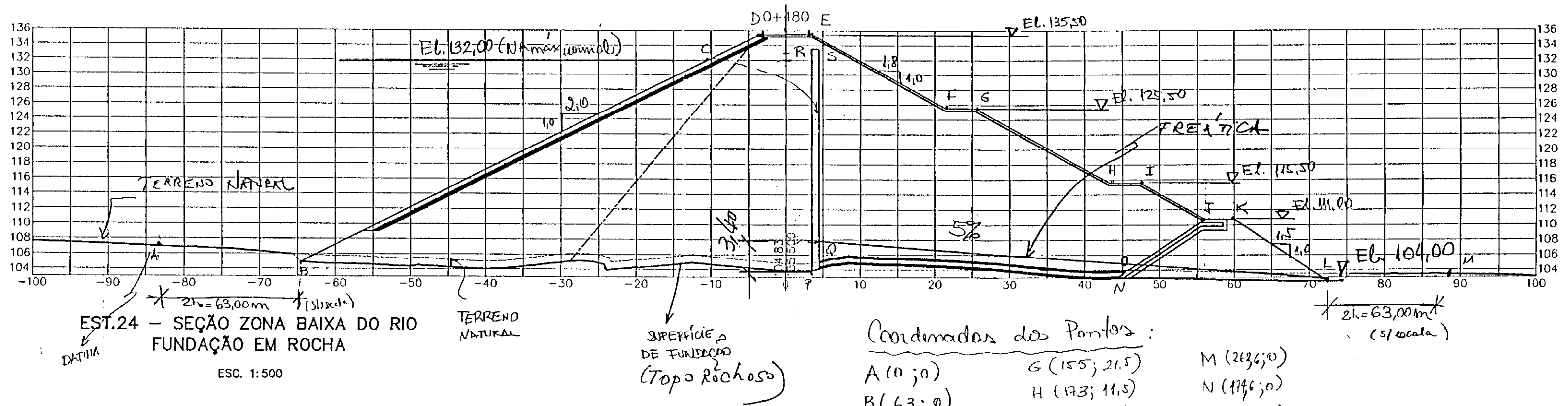


Figura 6a - seção na zona baixa do rio
Três com fundação em rocha

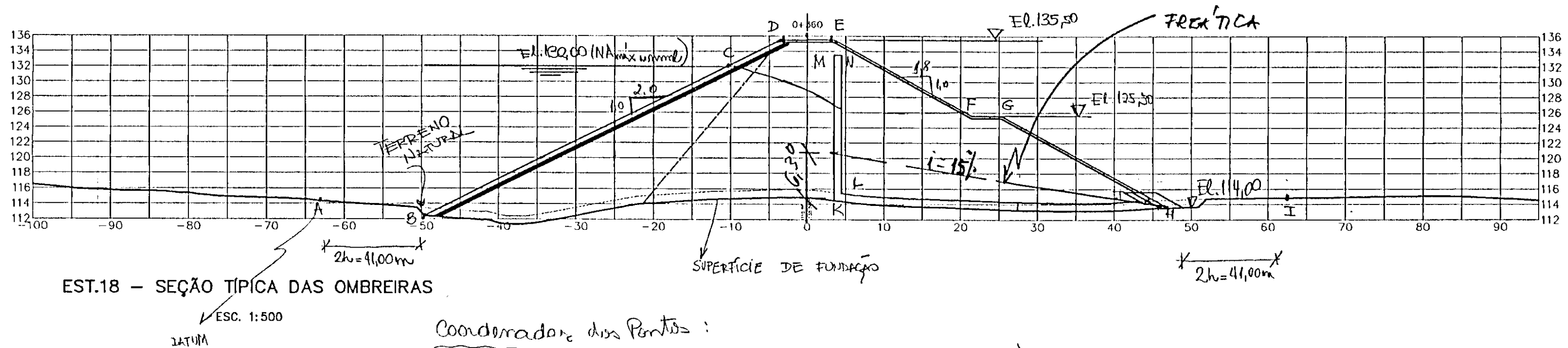



Figura 6b - seção nas ombreiras

CONTRATO	0095601 - Anulo 2 II	FOLHA	20	
PROJETO	Barragem de Terra	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Juef	

b) Condições de Cargas aplicadas aos nós da malha de E.F.

- Talude de montante - Carga Constante (entrada de água no modelo)

- Filtro Vertical e Tapete de montante - Pontos da malha onde a carga total é igual à elevação do referido rio. Corresponde aos nós onde ocorre saída de água do modelo.

Demais nós - fluxo nulo.

Apresentam-se a seguir os resultados obtidos


3.3 - Resultados da Análise

a) Seção no leito do rio. Fundações em solo aluvionar

- Tabela 1 - arquivo de saída do SECP2D - apresenta todos os cálculos elaborados

- Figura 7 - malha de elementos finitos utilizada nos cálculos

- Figura 8 - malha de elementos finitos (tuchos) mostrando os nós de saída de água do modelo.

CONTRATO	0095601 - Amaroz	FOLHA	21	
PROJETO	Barragem de Terra	DATA	11/1/2011	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	[Signature]	

A vazão total percolada pode ser calculada somando os valores das vazões em cada nó da malha de E.F. Constante da Tabela 1.

- FIGURA 9 - Traçado da rede de pontos

- FIGURA 10 - Isolinhas de pressão neutra

- Tabela 2 - Malha de pontos de pressão neutra a ser utilizada na análise de Estabilidade de Taludes (em regime de percolação permanente).

Tabela 1- Arquivo de saída de dados do programa SCEPT

PLANE FLOW PROBLEM

Secão no leito do rio

NUMBER OF NODAL POINTS----- 438
 NUMBER OF ELEMENTS----- 687
 NUMBER OF DIFF MATERIALS--- 3
 ELEVATION OF DATUM----- 0.000
 UNSATURATED FLOW OPTION----- 0

MATERIAL PROPERTIES

MAT	K1 (m/dia)	K2 (m/dia)	ANGLE	USPAR1	USPAR2
1	0.4320E+00	0.4320E+00	0.0000E+00	0.1000E-02	0.0000E+00
2	0.7110E-02	0.7910E-03	0.0000E+00	0.1000E-02	0.0000E+00
3	0.7110E-02	0.7910E-03	0.0000E+00	0.1000E-02	0.0000E+00

NODAL FLOWS AND HEADS

POSITION OF PHREATIC SURFACE

NODE	HEAD (m)	PERCENTAGE OF AVAILABLE HEAD	FLOW (m ³ /dia/metro)	POSITION OF PHREATIC SURFACE		y (m)	(m)
				ABOVE	ON		
1	0.3300E+02	88.9%	0.4091E-09	*	*		
2	0.3300E+02	88.9%		*	*		
3	0.3300E+02	88.9%	0.1145E-06	*	*		
4	0.3300E+02	88.9%	0.1066E-13	*	*		
5	0.3300E+02	88.9%		*	*		
6	0.3300E+02	88.9%		*	*		
7	0.3300E+02	88.9%	0.3088E-08	*	*		
8	0.3300E+02	88.9%		*	*		
9	0.3300E+02	88.9%		*	*		
10	0.3300E+02	88.9%	0.9416E-08	*	*		
11	0.3300E+02	88.9%		*	*		
12	0.3300E+02	88.9%	0.4789E-07	*	*		
13	0.3300E+02	88.9%		*	*		
14	0.3300E+02	88.9%		*	*		
15	0.3300E+02	88.9%	0.1267E-06	*	*		
16	0.3300E+02	88.9%		*	*		
17	0.3300E+02	88.9%		*	*		
18	0.3300E+02	88.9%	0.3971E-06	*	*		
19	0.3300E+02	88.9%		*	*		
20	0.3300E+02	88.9%	0.1995E-05	*	*		

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/m)	X (m)	Y (m)
21	0 3300E+02	88 9 8			
22	0 3300E+02	88 9 8			
23	0 3300E+02	88 9 8	0 5063E-05		
24	0 3300E+02	88 9 8			
25	0 3300E+02	88 9 8			
26	0 3300E+02	88 9 8	0 7675E-04		
27	0 3300E+02	88 9 8			
28	0 3300E+02	88 9 8	0 8306E-04		
29	0 3300E+02	88 9 8			
30	0 3300E+02	88 9 8			
31	0 3300E+02	88 9 8	0 2029E-03		
32	0 3300E+02	88 9 8			
33	0 3300E+02	88 9 8			
34	0 3300E+02	88 9 8	0 7069E-03		
35	0 3299E+02	88 9 8			
36	0 3300E+02	88 9 8	0 3457E-02		
37	0 3297E+02	88 8 8			
38	0 3299E+02	88 9 8			
39	0 3300E+02	88 9 8	0 6165E-02		
40	0 3292E+02	88 6 8			
41	0 3292E+02	88 6 8			
42	0 3300E+02	88 9 8	0 4035E-01		
43	0 3273E+02	88 0 8			
44	0 3270E+02	88 0 8			
45	0 3300E+02	88 9 8	0 1631E+00		
46	0 3238E+02	86 9 8			
47	0 3249E+02	87 3 8			
48	0 3300E+02	88 9 8	0 8953E-03		
49	0 3199E+02	85 7 8			
50	0 3191E+02	85 4 8			
51	0 3210E+02	86 0 8			
52	0 3300E+02	88 9 8	0 1576E-02		
53	0 3159E+02	84 4 8			
54	0 3152E+02	84 2 8			
55	0 3170E+02	84 8 8			
56	0 3300E+02	88 9 8	0 2263E-03		
57	0 3118E+02	83 1 8			
58	0 3130E+02	83 5 8			
59	0 3300E+02	88 9 8	0 2956E-02		
60	0 3077E+02	81 8 8			
61	0 3073E+02	81 7 8			
62	0 3090E+02	82 2 8			
63	0 3300E+02	88 9 8	0 3658E-02		
64	0 3035E+02	80 5 8			
65	0 3048E+02	80 9 8			
66	0 3300E+02	88 9 8	0 4372E-02		

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/metro)		X (m)	Y (m)
67	0 942E+02		79 1 %			
68	0 3010E+02		79 7 %			
69	0 3006E+02		79 6 %			
70	0 3300E+02		88 9 %	0 5098E-02		
71	0 2949E+02		77 7 %			
72	0 2945E+02		77 6 %			
73	0 2964E+02		78 2 %			
74	0 3300E+02		88 9 %	0 5842E-02		
75	0 2904E+02		76 3 %			
76	0 2920E+02		76 8 %			
77	0 3300E+02		88 9 %	0 6604E-02		
78	0 2858E+02		74 8 %			
79	0 2877E+02		75 5 %			
80	0 2875E+02		75 4 %			
81	0 3300E+02		88 9 %	0 7389E-02		
82	0 2810E+02		73 3 %			
83	0 2807E+02		73 2 %			
84	0 2828E+02		73 9 %			
85	0 3300E+02		88 9 %	0 8189E-02		
86	0 2761E+02		71 8 %			
87	0 2780E+02		72 4 %			
88	0 3300E+02		88 9 %	0 9025E-02		
89	0 2710E+02		70 2 %			
90	0 2732E+02		70 9 %			
91	0 2730E+02		70 8 %			
92	0 3300E+02		88 9 %	0 9892E-02		
93	0 2657E+02		68 5 %			
94	0 2655E+02		68 4 %			
95	0 2679E+02		69 2 %			
96	0 3300E+02		88 9 %	0 1077E-01		
97	0 2602E+02		66 7 %			
98	0 2625E+02		67 5 %			
99	0 3300E+02		88 9 %	0 1170E-01		
100	0 2545E+02		64 9 %			
101	0 2571E+02		65 8 %			
102	0 2570E+02		65 7 %			
103	0 3300E+02		88 9 %	0 1268E-01		
104	0 2486E+02		63 0 %			
105	0 2484E+02		63 0 %			
106	0 2512E+02		63 9 %			
107	0 3300E+02		88 9 %	0 1366E-01		
108	0 2423E+02		61 1 %			
109	0 2452E+02		62 0 %			
110	0 3300E+02		88 9 %	0 1474E-01		
111	0 2358E+02		59 0 %			
112	0 2389E+02		60 0 %			

100033

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/metro)	X (m)	Y (m)
113	2389E+02	60 0 8			
114	0 3300E+02	88 9 8	0 1581E-01		
115	0 2700E+02	56 8 8			
116	0 2289E+02	56 8 8			
117	0 2323E+02	57 9 8			
118	0 3300E+02	88 9 8	0 1693E-01		
119	0 2218E+02	54 6 8			
120	0 2253E+02	55 7 8			
121	0 3300E+02	88 9 8	0 1818E-01		
122	0 2144E+02	52 2 8			
123	0 2181E+02	53 4 8			
124	0 2181E+02	53 4 8			
125	0 3300E+02	88 9 8	0 3708E-01		
126	0 2066E+02	49 7 8			
127	0 2065E+02	49 7 8			
128	0 2105E+02	50 9 8			
129	0 3300E+02	88 9 8	0 1731E-01		
130	0 1985E+02	47 1 8			
131	0 2026E+02	48 4 8			
132	0 2709E+02	70 1 8			
133	0 3300E+02	88 9 8	0 9842E-02		
134	0 1903E+02	44 5 8			
135	0 1944E+02	45 8 8			
136	0 1944E+02	45 8 8			
137	0 2698E+02	69 8 8			
138	0 3300E+02	88 9 8	0 1260E-01		
139	0 1819E+02	41 9 8			
140	0 1819E+02	41 9 8			
141	0 1861E+02	43 2 8			
142	0 2557E+02	65 3 8			
143	0 3300E+02	88 9 8	0 7377E-02		
144	0 1734E+02	39 2 8			
145	0 1778E+02	40 6 8			
146	0 2287E+02	56 7 8			
147	0 2899E+02	76 1 8			
148	0 2997E+02	79 3 8			
149	0 3300E+02	88 9 8	0 8448E-02		
150	0 1648E+02	36 4 8			
151	0 1692E+02	37 8 8			
152	0 1693E+02	37 9 8			
153	0 1607E+02	35 2 8			
154	0 2159E+02	52 7 8			
155	0 2721E+02	70 5 8			
156	0 3300E+02	88 9 8	0 6372E-02		
157	0 3300E+02	88 9 8	0 8306E-02		
158	1561E+02	33 7 8			

11100.24

	Head (m)	Flow (m ³ /ha/m)	X (m)	Y (m)
159	0 1562E+02	33 7 8		
160	0 1521E+02	32 4 8		
161	0 1959E+02	46 3 8		
162	0 2545E+02	64 9 8		
163	0 2990E+02	79 0 8		
164	0 3300E+02	88 9 8	0 7110E-02	
165	0 1473E+02	30 9 8		
166	0 1432E+02	29 6 8		
167	0 1434E+02	29 6 8		
168	0 1346E+02	26 8 8		
169	0 1824E+02	42 0 8		
170	0 2349E+02	58 7 8		
171	0 2807E+02	73 7 8		
172	0 2980E+02	78 7 8		
173	0 3300E+02	88 9 8	0 6309E-02	
174	0 1385E+02	28 1 8		
175	0 1298E+02	25 3 8		
176	0 1257E+02	24 0 8		
177	0 1632E+02	35 9 8		
178	0 2177E+02	53 2 8		
179	0 2666E+02	68 8 8		
180	0 3041E+02	80 7 8		
181	0 3300E+02	88 9 8	0 5556E-02	
182	0 1296E+02	25 3 8		
183	0 1206E+02	22 4 8		
184	0 1164E+02	21 1 8		
185	0 1168E+02	21 2 8		
186	0 1078E+02	18 3 8		
187	0 1501E+02	31 8 8		
188	0 2004E+02	47 7 8		
189	0 2482E+02	62 9 8		
190	0 2929E+02	77 1 8		
191	0 3040E+02	80 6 8		
192	0 3300E+02	88 9 8	0 5199E-02	
193	0 3300E+02	88 9 8	0 5964E-02	
194	0 1115E+02	19 5 8		
195	0 1027E+02	16 7 8		
196	0 9869E+01	15 5 8		
197	0 1307E+02	25 6 8		
198	0 1825E+02	42 1 8		
199	0 2310E+02	57 4 8		
200	0 2722E+02	70 5 8		
201	0 3050E+02	80 9 8		
202	0 3300E+02	88 9 8	0 4164E-02	
203	0 3300E+02	88 9 8	0 5296E-02	
204	0 1024E+02	16 6 8		

	Head (m)	Flow (m ³ /dia/metro)	X (m)	Y (m)
205	0 9318E+01	13 7 *		
206	0 8911E+01	12 4 *		
207	0 8957E+01	12 6 *		
208	0 8037E+01	9 6 *		
209	0 1160E+02	20 9 *		
210	0 1630E+02	35 9 *		
211	0 21 5E+02	51 7 *		
212	0 2629E+02	67 6 *		
213	0 3005E+02	79 5 *		
214	0 3300E+02	88 9 *	0 4331E+01	
215	0 8393E+01	10 8 *		
216	0 7512E+01	8 0 *		
217	0 7109E+01	6 7 *		
218	0 9254E+01	13 5 *		
219	0 1383E+02	28 0 *		
220	0 1882E+02	43 9 *		
221	0 2353E+02	58 8 *		
222	0 2789E+02	72 7 *		
223	0 3026E+02	80 2 *		
224	0 3300E+02	88 9 *	0 7071E+01	210 26
225	0 7464E+01	7 8 *		33 00
226	0 6536E+01	4 9 *		
227	0 6123E+01	3 6 *		
228	0 6157E+01	3 7 *		
229	0 5000E+01	0 0 *	-0 4156E+00 (F)	
230	0 8938E+01	12 5 *	-0 7424E-02	
231	0 1288E+02	25 0 *	-0 7464E-02	
232	0 1681E+02	37 5 *	-0 7362E-02	
233	0 2075E+02	50 0 *	-0 6770E-02	
234	0 2469E+02	62 5 *	-0 4075E-02	
235	0 2808E+02	73 3 *		223 12
236	0 2846E+02	74 5 *		221 20
237	0 2929E+02	77 1 *		220 00
238	0 3103E+02	82 6 *		215 74
239	0 3128E+02	83 4 *		214 66
240	0 5731E+01	7 3 *		
241	0 5148E+01	0 5 *		
242	0 5000E+01	0 0 *	-0 7593E-01 (F)	
243				
244				
245				
246				
247				
248				
249				
250				

F (vazão pela fundação)

	Head (m)		Flow (m ³ /dec/meter)		K (m)	γ (m)
251						
252						
253						
254						
255	0 5191E+01	0 6 #				
256	0 5066E+01	0 2 #				
257	0 5020E+01	0 1 #				
258	0 5000E+01	0 0 #	-0 1544E-01 (F)			
259						
260						
261						
262						
263						
264						
265						
266						
267	0 5017E+01	0 1 #				
268	0 5000E+01	0 0 #	-0 5917E-01 (F)			
269						
270						
271						
272						
273						
274						
275						
276						
277						
278	0 5004E+01	0 0 #				
279	0 5003E+01	0 0 #				
280	0 5000E+01	0 0 #	-0 1790E-02 (F)			
281						
282						
283						
284						
285						
286						
287						
288						
289						
290	0 5002E+01	0 0 #				
291	0 5000E+01	0 0 #				
292	0 5000E+01	0 0 #	-0 3623E-03 (F)			
293	0 5000E+01	0 0 #	-0 1423E-03 (F)			
294						
295						
296						

000037

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/metro)	X (m)	Y (m)
297					
298					
299					
300					
301					
302					
303					
304	0 5000E+01	0 0 0			
305	5000E+01	0 0 0			
306	5000E+01	0 0 0	-0 4469E-04 (F)		
307					
308					
309					
310					
311					
312					
313					
314					
315					
316					
317	0 5000E+01	0 0 0			
318	0 5000E+01	0 0 0			
319	0 5000E+01	0 0 0	-0 9635E-05 (F)		
320	0 5000E+01	0 0 0	-0 5137E-05 (F)		
321					
322					
323					
324					
325					
326					
327					
328					
329					
330					
331	0 5000E+01	0 0 0			
332	0 5000E+01	0 0 0			
333	0 5000E+01	0 0 0			
334	0 5000E+01	0 0 0	-0 2593E-05 (F)		
335					
336					
337					
338					
339					
340					
341					
342					

000038

	Head (m)		Flow (m ³ /ha/metro)	X (m)	Y (m)
343					
344					
345					
346	0 5000E+01	0 0 8			
347	0 5000E+01	0 0 8			
348	0 5000E+01	0 0 8	-0 1559E-15 (F)		
349					
350					
351					
352					
353					
354					
355					
356					
357	0 5000E+01	0 0 8			
358	0 5000E+01	0 0 8			
359	0 5000E+01	0 0 8	-0 1325E-15 (F)		
360					
361					
362					
363					
364					
365	0 5000E+01	0 0 8			
366	0 5000E+01	0 0 8			
367	0 5000E+01	0 0 8	-0 1041E-15 (F)		
368					
369					
370					
371					
372	0 5000E+01	0 0 8			
373	0 5000E+01	0 0 8	-0 7926E-16 (F)		
374					
375					
376					
377					
378	0 5000E+01	0 0 8			
379	0 5000E+01	0 0 8			
380	0 5000E+01	0 0 8	-0 7752E-16 (F)		
381					
382					
383					
384	0 5000E+01	0 0 8			
385	0 5000E+01	0 0 8			
386	0 5000E+01	0 0 8	-0 5105E-16 (F)		
387					
388					

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/metro)		X (m)	Y (m)
389						
390	0 5000E+01	0 0 8		*		
391	0 5000E+01	0 0 8	-0 3837E-16 (F)	*		
392				*		
393				*		
394	0 5000E+01	0 0 8		*		
395	0 5000E+01	0 0 8		*		
396	0 5000E+01	0 0 8	-0 2285E-11 (F)	*		
397	0 5000E+01	0 0 8		*		
398	0 5000E+01	0 0 8		*		
399	0 5000E+01	0 0 8	-0 1689E-10	*	300 75	5 00
400	0 5000E+01	0 0 8		*		
401	0 5000E+01	0 0 8	-0 2630E-11	*	304 69	5 00
402	0 5000E+01	0 0 8		*		
403	0 5000E+01	0 0 8		*		
404	0 5000E+01	0 0 8	-0 1477E-11	*	308 62	5 00
405	0 5000E+01	0 0 8		*		
406	0 5000E+01	0 0 8		*		
407	0 5000E+01	0 0 8	-0 3013E-12	*	312 56	5 00
408	0 5000E+01	0 0 8		*		
409	0 5000E+01	0 0 8	-0 8860E-13	*	316 50	5 00
410	0 5000E+01	0 0 8		*		
411	0 5000E+01	0 0 8		*		
412	0 5000E+01	0 0 8	-0 3186E-13	*	320 44	5 00
413	0 5000E+01	0 0 8		*		
414	0 5000E+01	0 0 8		*		
415	0 5000E+01	0 0 8	-0 7438E-14	*	324 37	5 00
416	0 5000E+01	0 0 8		*		
417	0 5000E+01	0 0 8	-0 2776E-14	*	328 31	5 00
418	0 5000E+01	0 0 8		*		
419	0 5000E+01	0 0 8		*		
420	0 5000E+01	0 0 8	-0 2887E-14	*	332 25	5 00
421	0 5000E+01	0 0 8		*		
422	0 5000E+01	0 0 8		*		
423	0 5000E+01	0 0 8	0 1110E-14	*	336 19	5 00
424	0 5000E+01	0 0 8		*		
425	0 5000E+01	0 0 8	0 6661E-15	*	340 12	5 00
426	0 5000E+01	0 0 8		*		
427	0 5000E+01	0 0 8		*		
428	0 5000E+01	0 0 8	-0 1277E-14	*	344 06	5 00
429	0 5000E+01	0 0 8		*		
430	0 5000E+01	0 0 8		*		
431	0 5000E+01	0 0 8	-0 4552E-14	*	348 00	5 00
432	0 5000E+01	0 0 8		*		
433	0 5000E+01	0 0 8	-0 3886E-14	*	351 94	5 00
434	0 5000E+01	0 0 8		*		

Head
(m)

Flow
(m³/dia/meter)

X
(m)

Y
(m)

435	5000E+01	0 0 8			
436	5000E+01	0 0 8	-0.4940E-14	355.87	5.00
437	5000E+01	0 0 8			
438	5000E+01	0 0 8	-0.6661E-15	359.81	5.00

FLOW = 5.4828E-01 m³/dia/meter

ELEMENT FLOWRATES

ELMT	V1	V2	P-AXIS ANG	RES V	DIR OF V
1	0.165E-09	-0.130E-09	0.000E+00	0.210E-09	-0.182E+02
2	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.634E-09	-0.379E-09	0.000E+00	0.739E-09	-0.309E+02
4	0.314E-09	-0.128E-09	0.000E+00	0.340E-09	-0.222E+02
5	0.000E+00	-0.382E-09	0.000E+00	0.382E-09	-0.900E+02
6	0.168E-08	-0.151E-08	0.000E+00	0.226E-08	-0.420E+02
7	0.110E-08	-0.613E-09	0.000E+00	0.126E-08	-0.290E+02
8	0.326E-09	-0.631E-09	0.000E+00	0.710E-09	-0.627E+02
9	0.000E+00	-0.239E-08	0.000E+00	0.239E-08	-0.300E+02
10	0.625E-08	-0.135E-08	0.000E+00	0.640E-08	-0.122E+02
11	0.290E-08	-0.684E-08	0.000E+00	0.743E-08	-0.670E+02
12	0.000E+00	-0.239E-08	0.000E+00	0.239E-08	-0.300E+02
13	0.266E-07	-0.167E-07	0.000E+00	0.314E-07	-0.322E+02
14	0.127E-07	-0.637E-08	0.000E+00	0.142E-07	-0.266E+02
15	0.000E+00	-0.171E-07	0.000E+00	0.171E-07	-0.900E+02
16	0.744E-07	-0.692E-07	0.000E+00	0.102E-06	-0.429E+02
17	0.458E-07	-0.255E-07	0.000E+00	0.524E-07	-0.291E+02
18	0.141E-07	-0.274E-07	0.000E+00	0.308E-07	-0.627E+02
19	0.000E+00	-0.101E-06	0.000E+00	0.101E-06	-0.900E+02
20	0.272E-06	-0.549E-07	0.000E+00	0.277E-06	-0.114E+02
21	0.129E-06	-0.294E-06	0.000E+00	0.321E-06	-0.664E+02
22	0.000E+00	-0.101E-06	0.000E+00	0.101E-06	-0.900E+02
23	0.116E-05	-0.704E-06	0.000E+00	0.136E-05	-0.313E+02
24	0.534E-06	-0.260E-06	0.000E+00	0.594E-06	-0.259E+02
25	0.000E+00	-0.729E-06	0.000E+00	0.729E-06	-0.900E+02
26	0.332E-05	-0.315E-05	0.000E+00	0.457E-05	-0.436E+02
27	0.191E-05	-0.105E-05	0.000E+00	0.218E-05	-0.288E+02
28	0.636E-05	-0.117E-05	0.000E+00	0.133E-05	-0.615E+02
29	0.000E+00	-0.425E-05	0.000E+00	0.425E-05	-0.900E+02
30	0.118E-04	-0.223E-05	0.000E+00	0.120E-04	-0.107E+02
31	0.573E-04	-0.126E-04	0.000E+00	0.139E-04	-0.656E+02

1111141

32

BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - MALHA DE ELEMENTOS FINITOS

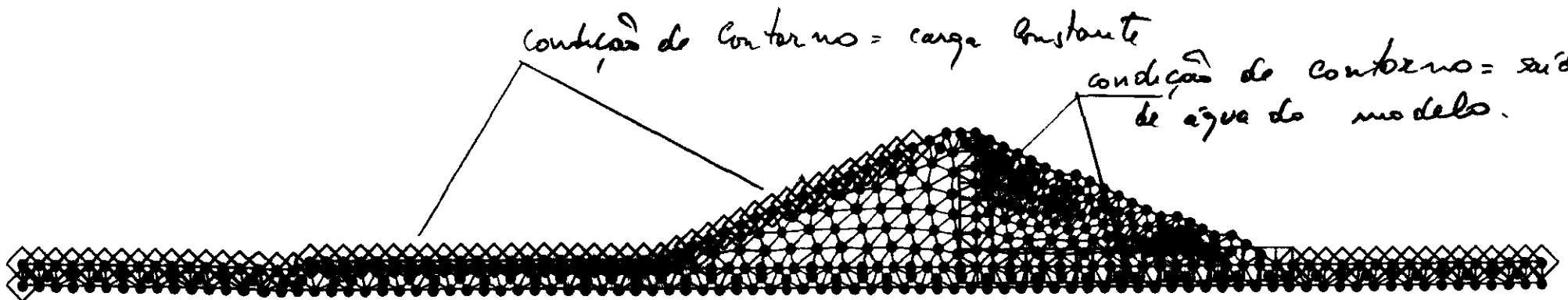


Figura 7 - Malha de elementos finitos utilizada nos cálculos - Seção no eixo do rio - fundação em alvenaria.

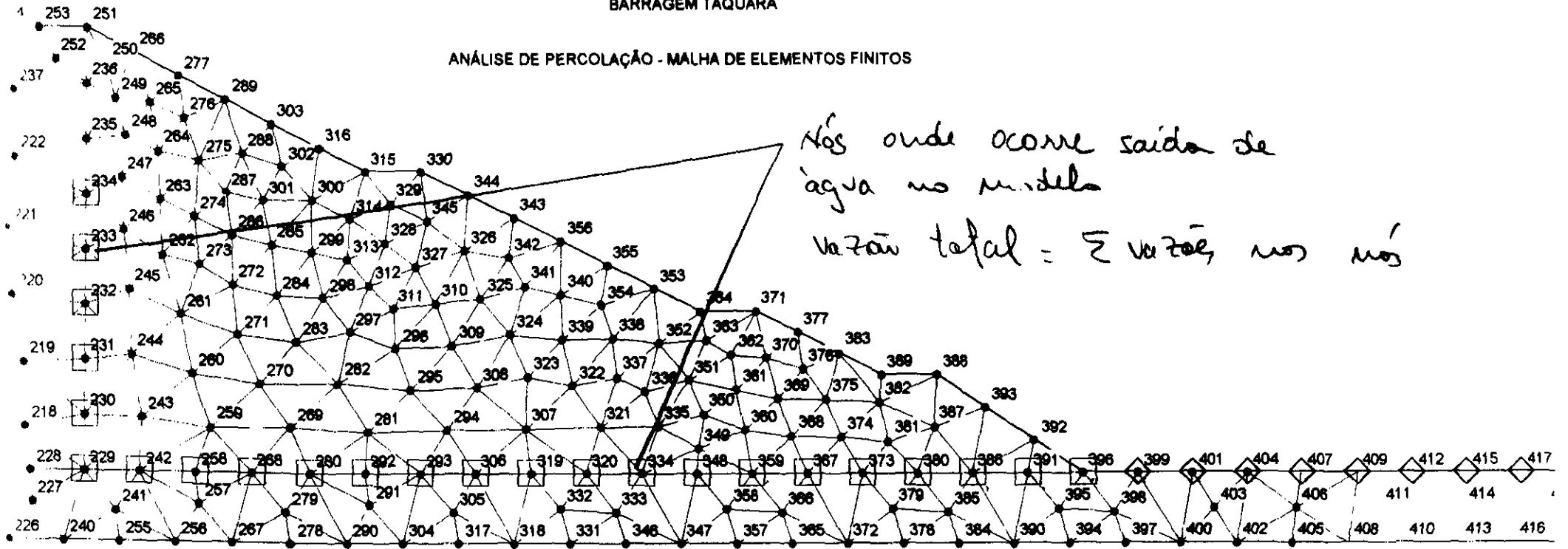
(1 cm = 14.00)

1111142

33

BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - MALHA DE ELEMENTOS FINITOS



Nós onde ocorre saída de água no modelo
 Variação total = Σ variações nos nós

Figura 8 - Malha de elementos finitos - pontos de saída de água do modelo

(1 cm = 400)

43

BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - REDE DE FLUXO

(Carga total em m)

Vazão total percolada pelo maciço e pela fundação = 0,548 (m³/d)/m

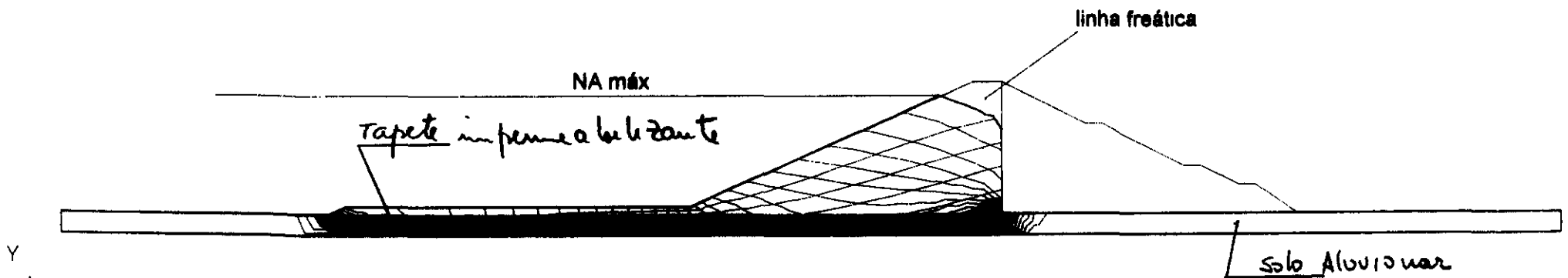


Figura 9 - seção no leito do rio - fundação em solo aluvionar - rede de fluxo

1 cm = 14,00

1111144

BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - ISOLINHAS DE PRESSÃO NEUTRA

(Pressão em kPa)

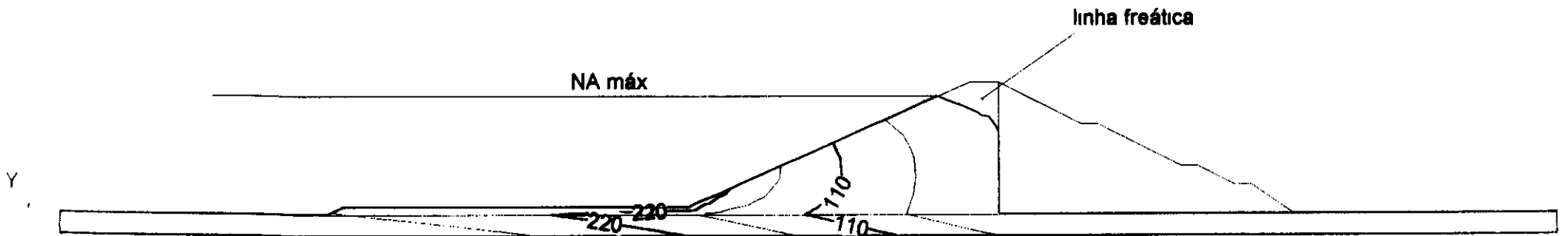


Figura 10 - seção no leito do rio - fundação em solo aluvionar

(1 cm = 14 00)

11/11/45

TABELA 2
ANALISE DE PERCOLAÇÃO-SECÃO ZONA BAIXA LEITO DO RIO - FUNDAÇÃO EM SOLO

X (m)	Y (m)	u (KPa)
0.0000	0.0000	330.0000 0
3.9980	0.0000	330.0000 0
3.9380	5.0000	280.0000 0
0.0000	5.0000	280.0000 0
7.9960	0.0000	330.0000 0
5.9550	2.4970	305.0312 0
7.8750	5.0000	280.0000 0
11.9900	0.0000	330.0000 0
11.9100	2.4970	305.0272 0
11.8100	5.0000	280.0000 0
15.9900	0.0000	330.0000 0
15.7500	5.0000	280.0000 0
19.9900	0.0000	330.0000 0
17.8500	2.4970	305.0317 0
19.6900	5.0000	280.0000 0
23.9900	0.0000	330.0000 0
23.8100	2.4970	305.0277 0
23.6300	5.0000	280.0000 0
27.9900	0.0000	330.0000 0
27.5600	5.0000	280.0000 0
31.9800	0.0000	329.9998 0
29.7600	2.4970	305.0320 0
31.5000	5.0000	280.0000 0
35.9800	0.0000	329.9995 0
35.7100	2.4970	305.0279 0
35.4400	5.0000	280.0000 0
39.9800	0.0000	329.9984 0
39.3800	5.0000	280.0000 0
43.9800	0.0000	329.9938 0
41.6600	2.4970	305.0306 0
43.3100	5.0000	280.0000 0
47.9700	0.0000	329.9801 0
47.6100	2.4970	305.0182 0
47.2500	5.0000	280.0000 0
51.9700	0.0000	329.9325 0
51.1900	5.0000	280.0000 0
55.9700	0.0000	329.7284 0
53.5600	2.4970	304.9565 0
55.1300	5.0000	280.0000 0
59.9700	0.0000	329.2243 0
60.7600	2.2410	306.8286 0
59.0600	5.0000	280.0000 0
63.9700	0.0000	327.3011 0
64.7300	2.4720	302.3318 0
63.0000	5.0000	280.0000 0
67.9600	0.0000	323.8098 0
66.9600	5.0000	274.9393 0
67.0000	6.8000	262.0000 0
71.9600	0.0000	319.8703 0
72.7000	2.2460	296.6819 0
70.9200	5.0000	270.9581 0
70.9500	6.8000	262.0000 0
75.9600	0.0000	315.8690 0
76.6600	2.4770	290.4014 0
74.8800	5.0000	266.9950 0
74.9000	6.8000	262.0000 0
79.9600	0.0000	311.8076 0
78.8400	5.0000	262.9993 0
78.8600	6.8000	262.0000 0
83.9600	0.0000	307.6987 0
84.3200	2.2210	285.1283 0
82.7900	5.0000	258.9505 0
82.8100	6.8000	262.0000 0
87.9500	0.0000	303.5060 0
86.7500	5.0000	254.8360 0

*u = pressão neutra
(percolação permanente).*

X (m)	Y (m)	μ (Kpa)
86.7600	6.8000	262.0000 0
91.9500	0.0000	299.2316 0
90.3700	2.7760	273.2008 0
90.7100	5.0000	250.6486 0
90.7100	6.8000	262.0000 0
95.9500	0.0000	294.8665 0
96.2600	2.2210	272.3358 0
94.6700	5.0000	246.3545 0
94.6700	6.8000	262.0000 0
99.9500	0.0000	290.3715 0
98.6300	5.0000	241.9606 0
98.6200	6.8000	262.0000 0
103.9000	0.0000	285.7554 0
102.3000	2.7760	259.9546 0
102.6000	5.0000	237.4555 0
102.6000	6.8000	262.0000 0
107.9000	0.0000	281.0082 0
108.2000	2.2210	258.5168 0
106.5000	5.0000	232.7957 0
106.5000	6.8000	262.0000 0
111.9000	0.0000	276.0798 0
110.5000	5.0000	227.9962 0
110.5000	6.8000	262.0000 0
115.9000	0.0000	270.9871 0
114.2000	2.7760	245.4867 0
114.5000	5.0000	223.0445 0
114.4000	6.8000	262.0000 0
119.9000	0.0000	265.7193 0
120.1000	2.2210	243.2713 0
118.4000	5.0000	217.8853 0
118.4000	6.8000	262.0000 0
123.9000	0.0000	260.2135 0
122.4000	5.0000	212.5427 0
122.3000	6.8000	262.0000 0
127.9000	0.0000	254.4955 0
126.2000	2.7760	229.3795 0
126.3000	5.0000	207.0027 0
126.3000	6.8000	262.0000 0
131.9000	0.0000	248.5533 0
132.1000	2.2210	226.1582 0
130.3000	5.0000	201.1964 0
130.2000	6.8000	262.0000 0
135.9000	0.0000	242.3092 0
134.3000	5.0000	195.1580 0
134.2000	6.8000	262.0000 0
139.9000	0.0000	235.7987 0
138.1000	2.7760	211.1674 0
138.2000	5.0000	188.8704 0
138.1000	6.8000	262.0000 0
143.9000	0.0000	229.0087 0
144.0000	2.2200	206.6835 0
142.2000	5.0000	182.2507 0
142.1000	6.8000	262.0000 0
147.9000	0.0000	221.8454 0
146.1000	5.0000	175.3429 0
146.0000	6.8000	262.0000 0
151.9000	0.0000	214.3684 0
150.0000	2.7750	190.3332 0
150.1000	5.0000	168.1234 0
150.0000	6.8000	262.0000 0
155.9000	0.0000	206.5883 0
156.0000	2.2200	184.3395 0
154.1000	5.0000	160.4696 0
153.8000	8.4380	245.6250 0
159.9000	0.0000	198.5074 0
158.0000	5.0000	152.5623 0
156.0000	7.1450	199.4827 0
157.5000	10.0700	229.2500 0

$\mu = \text{pressão manométrica}$

11111147

$x(m)$	$y(m)$	$u (KPa)$
163.9000	0.0000	190.2626 0
162.9000	2.7760	166.6337 0
162.0000	5.0000	144.4108 0
162.9000	8.5690	184.0680 0
161.3000	11.7100	212.8750 0
167.9000	0.0000	181.8849 0
167.9000	2.2200	159.7075 0
165.9000	5.0000	136.1487 0
168.8000	9.2560	163.1406 0
167.1000	13.3500	196.5000 0
171.9000	0.0000	173.3776 0
169.9000	5.0000	127.7692 0
174.9000	8.9570	139.0898 0
173.5000	13.1400	158.4397 0
169.1000	12.4900	174.8108 0
168.8000	14.9900	180.1250 0
175.9000	0.0000	164.7809 0
173.9000	2.7760	141.4363 0
173.8000	5.0000	119.3033 0
177.8000	5.0000	110.7383 0
181.1000	9.5060	120.8614 0
178.8000	13.4000	138.0813 0
176.4000	18.2600	147.3750 0
172.6000	16.6300	163.7500 0
179.9000	0.0000	156.0995 0
179.9000	2.2200	134.0288 0
181.8000	5.0000	102.0886 0
187.1000	9.3600	102.2923 0
185.4000	13.9100	115.4201 0
181.7000	17.0700	128.2883 0
180.1000	19.9000	131.0000 0
183.9000	0.0000	147.3211 0
185.8000	2.7760	115.3909 0
185.7000	5.0000	93.3670 0
189.7000	5.0000	84.5637 0
193.2000	9.7090	85.3113 0
191.7000	14.0200	94.7792 0
190.2000	18.2100	98.6237 0
185.9000	18.5700	112.3265 0
183.9000	21.5400	114.6250 0
187.9000	0.0000	138.4713 0
191.8000	2.2200	107.5980 0
193.6000	5.0000	75.6923 0
199.1000	9.4300	68.9114 0
197.8000	14.1700	76.0336 0
196.4000	18.8000	78.5855 0
192.9000	21.9700	84.3393 0
187.7000	23.1800	98.2500 0
191.9000	0.0000	129.5525 0
195.9000	0.0000	120.5528 0
197.7000	2.7760	88.6651 0
197.6000	5.0000	66.7591 0
201.6000	5.0000	57.7533 0
205.1000	9.6950	53.1698 0
203.7000	14.1600	58.7363 0
202.5000	18.7300	60.8923 0
201.6000	23.6500	56.3506 0
197.2000	23.5500	68.5207 0
195.2000	26.4500	65.5000 0
191.4000	24.8100	81.8750 0
199.9000	0.0000	111.4912 0
200.7000	2.2200	80.5370 0
205.5000	5.0000	48.6878 0
210.7000	9.2370	38.2869 0
209.6000	14.0200	42.2923 0
208.6000	18.7300	43.6568 0
207.2000	22.9600	42.6014 0
205.6000	26.8700	36.3074 0

$u = \text{pressão neutra}$

$X(m)$	$Y(m)$	$u(Kpa)$
202.7000	29.7300	32.7500 0
199.0000	28.0900	49.1250 0
203.9000	0.0000	102.3691 0
207.9000	0.0000	93.1751 0
209.7000	2.7760	61.3485 0
209.5000	5.0000	39.5661 0
213.4000	5.0000	30.3740 0
216.3000	9.2190	23.7752 0
215.2000	13.5900	27.0553 0
214.4000	18.4300	25.5291 0
213.7000	23.7500	25.4221 0
210.1000	27.6700	23.7249 0
206.5000	31.3600	16.3750 0
211.9000	0.0000	83.9265 0
215.7000	2.2210	52.9150 0
217.4000	5.0000	21.0873 0
220.9000	8.0970	11.5682 0
220.8000	12.6400	11.9790 0
219.9000	17.4000	14.1539 0
219.5000	22.1600	13.6092 0
220.0000	27.3100	5.8553 0
214.9000	29.4400	8.1861 0
210.3000	33.0000	0.0000 0
215.9000	0.0000	74.6361 0
219.9000	0.0000	65.3639 0
221.6000	2.7760	33.4698 0
221.4000	5.0000	11.5651 0
225.3000	5.0000	0.0000 0
225.3000	8.9380	0.0000 0
225.3000	12.8800	0.0000 0
225.3000	16.8100	0.0000 0
225.3000	20.7500	0.0000 0
225.3000	24.6900	0.0000 0
223.1000	28.0800	0.0000 0
221.2000	28.4600	0.0000 0
220.0000	29.2900	0.0000 0
215.7000	31.0300	0.0000 0
214.7000	31.2800	0.0000 0
223.9000	0.0000	57.3052 0
227.6000	2.2210	29.2655 0
229.3000	5.0000	0.0000 0
227.9000	0.0000	51.9109 0
231.9000	0.0000	50.6522 0
233.5000	2.7770	22.4337 0
233.3000	5.0000	0.0000 0
235.9000	0.0000	50.1684 0
237.2000	5.0000	0.0000 0
239.9000	0.0000	50.0438 0
239.6000	2.2210	27.8209 0
241.2000	5.0000	0.0000 0
243.9000	0.0000	50.0150 0
245.5000	2.7770	22.2384 0
245.2000	5.0000	0.0000 0
249.1000	5.0000	0.0000 0
247.9000	0.0000	50.0039 0
251.5000	2.2210	27.7864 0
253.1000	5.0000	0.0000 0
251.9000	0.0000	50.0010 0
255.9000	0.0000	50.0003 0
257.1000	5.0000	0.0000 0
261.1000	5.0000	0.0000 0
259.9000	0.0000	50.0001 0
259.2000	2.4780	25.2213 0
263.2000	2.2470	27.5261 0
265.0000	5.0000	0.0000 0
263.9000	0.0000	50.0000 0
267.9000	0.0000	50.0000 0
269.0000	5.0000	0.0000 0

40


$u = \text{pressão neutra}$

$X(u)$	$Y(u)$	u (KPa)
271.9000	0.0000	50.0000 0
271.2000	2.4780	25.2176 0
273.0000	5.0000	0.0000 0
275.9000	0.0000	50.0000 0
275.1000	2.2480	27.5211 0
276.9000	5.0000	0.0000 0
279.9000	0.0000	50.0000 0
280.9000	5.0000	0.0000 0
283.9000	0.0000	50.0000 0
283.1000	2.4780	25.2213 0
284.9000	5.0000	0.0000 0
287.8000	0.0000	50.0000 0
287.1000	2.2470	27.5325 0
288.9000	5.0000	0.0000 0
291.8000	0.0000	50.0000 0
292.8000	5.0000	0.0000 0
295.8000	0.0000	50.0000 0
295.1000	2.4730	25.2709 0
296.8000	5.0000	0.0000 0
299.8000	0.0000	50.0000 0
299.0000	2.2410	27.5859 0
300.7000	5.0000	0.0000 0
303.8000	0.0000	50.0000 0
304.7000	5.0000	0.0000 0
307.8000	0.0000	50.0000 0
306.2000	2.4970	25.0331 0
308.6000	5.0000	0.0000 0
311.8000	0.0000	50.0000 0
312.2000	2.4970	25.0284 0
312.6000	5.0000	0.0000 0
315.8000	0.0000	50.0000 0
316.5000	5.0000	0.0000 0
319.8000	0.0000	50.0000 0
318.1000	2.4970	25.0324 0
320.4000	5.0000	0.0000 0
323.8000	0.0000	50.0000 0
324.1000	2.4970	25.0281 0
324.4000	5.0000	0.0000 0
327.8000	0.0000	50.0000 0
328.3000	5.0000	0.0000 0
331.8000	0.0000	50.0000 0
330.1000	2.4970	25.0321 0
332.2000	5.0000	0.0000 0
335.8000	0.0000	50.0000 0
336.0000	2.4970	25.0278 0
336.2000	5.0000	0.0000 0
339.8000	0.0000	50.0000 0
340.1000	5.0000	0.0000 0
343.8000	0.0000	50.0000 0
342.0000	2.4970	25.0317 0
344.1000	5.0000	0.0000 0
347.8000	0.0000	50.0000 0
347.9000	2.4970	25.0272 0
348.0000	5.0000	0.0000 0
351.8000	0.0000	50.0000 0
351.9000	5.0000	0.0000 0
355.8000	0.0000	50.0000 0
353.9000	2.4970	25.0312 0
355.9000	5.0000	0.0000 0
359.8000	0.0000	50.0000 0
359.8000	5.0000	0.0000 0

41

$u = \text{pressão neutra}$

1111050

CONTRATO:	0095601 - TAQUARA	FOLHA:	42	 Golder Associates
PROJETO:	Barragem	DATA:	FEV/2001	
ATIVIDADE:	Gestão	AUTOR:	J. H. S.	

b) Seção na zona baixa do eixo-tubo com fundação em rocha - Resultados da Análise:

- Tabela 3 - arquivo de saída do programa SEEP2D - apresenta todos os cálculos elaborados
- Figura 11 - malha de elementos finitos utilizada nos cálculos

Na figura, a malha de elementos finitos mostra os nós de saída de água no modelo. A vazão total percolada pode ser calculada somando os valores das vazões em cada nó da malha de elementos finitos, constantes da Tabela 3.

Figura 12 - Traçado da rede de fluxos

Figura 13 - Isolinhos de pressão na tra

Tabela 4 - Malha de pontos de pressão usada e ser utilizada na Análise de Estabilidade de Taludes (em regime de percolação permanente).

Tabela 3 - Arquivos de saída do Programa SEEP2D
 seção na zona baixa do eixo - Trecho com
 fundação em rocha

NODE	HEAD (m)	PERCENTAGE OF AVAILABLE HEAD	FLOW (m ³ /dia/m)	POSITION OF PHREATIC SURFACE	
				ABOVE OR	BELOW
				(m)	(m)
1	0 2800E+02	88 9 %	0 3861E-03	*	*
2	0 2775E+02	88 1 %		*	*
3	0 2776E+02	88 1 %		*	*
4	0 2800E+02	88 9 %	0 1636E-02	*	*
5	0 2722E+02	86 4 %		*	*
6	0 2800E+02	88 9 %	0 2374E-02	*	*
7	0 2653E+02	84 2 %		*	*
8	0 2741E+02	87 0 %		*	*
9	2800E+02	88 9 %	0 4290E-02	*	*
10	2585E+02	82 1 %		*	*
11	2644E+02	83 9 %		*	*
12	0 2717E+02	86 3 %		*	*
13	0 2800E+02	88 9 %	0 4010E-02	*	*
14	2499E+02	79 3 %		*	*
15	0 2511E+02	79 7 %		*	*
16	0 2637E+02	83 7 %		*	*
17	0 2800E+02	88 9 %	0 4393E-02	*	*
18	0 2400E+02	76 2 %		*	*
19	0 2374E+02	75 4 %		*	*
20	0 2539E+02	80 6 %		*	*
21	0 2800E+02	88 9 %	0 5390E-02	*	*
22	0 2289E+02	72 7 %		*	*
23	0 2222E+02	70 5 %		*	*
24	0 2402E+02	76 3 %		*	*
25	0 2629E+02	83 5 %		*	*
26	0 2800E+02	88 9 %	0 5208E-02	*	*
27	0 2167E+02	68 8 %		*	*
28	0 2035E+02	64 6 %		*	*
29	0 2226E+02	70 7 %		*	*
30	0 2468E+02	78 3 %		*	*
31	0 2599E+02	82 5 %		*	*
32	0 2800E+02	88 9 %	0 5663E-02	*	*
33	0 2033E+02	64 5 %		*	*
34	0 1887E+02	59 9 %		*	*
35	0 1838E+02	58 4 %		*	*

000052

	Head (m)	Flow (m ³ /dia/m)	X (m)	X (m)
36	0.047E+02	65.0		
37	0.2318E+01	73.6		
38	0.601E+01	81.6		
39	0.800E+02	88.9	0.5763E-01	
40	0.1723E+02	54.9		
41	0.1631E+01	51.8		
42	0.1850E+01	58.7		
43	0.128E+02	67.6		
44	0.2476E+01	77.0		
45	0.2516E+02	81.8		
46	0.2800E+02	88.9	0.5695E-02	
47	0.800E+01	88.9	0.5697E-02	
48	0.1553E+02	49.5		
49	0.1384E+02	44.0		
50	0.1631E+02	51.8		
51	0.1936E+02	61.5		
52	0.2266E+02	71.4		
53	0.2564E+01	81.4		
54	0.800E+02	88.9	0.5748E-01	
55	0.1372E+02	43.6		
56	0.1167E+02	37.1		
57	0.1127E+02	35.8		
58	0.1399E+02	44.4		
59	0.1722E+02	54.7		
60	0.2063E+02	65.5		
61	0.2369E+02	75.2		
62	0.2562E+02	81.3		
63	0.2800E+02	88.9	0.5052E-02	
64	0.9412E+01	29.9		
65	0.8548E+01	27.1		
66	0.1143E+02	36.3		
67	0.1486E+02	47.2		
68	0.1863E+02	59.2		
69	0.2263E+02	71.8		
70	0.2573E+02	81.7		
71	0.2623E+02	83.3		
72	0.2800E+02	88.9	0.4495E-02	
73	0.6851E+01	21.7		
74	0.5333E+01	16.9		
75	0.8344E+01	26.5		
76	0.1198E+02	38.0		
77	0.1590E+02	50.5		
78	0.1999E+02	63.4		
79	0.2383E+02	75.6		
80	0.2580E+02	81.9		
81	0.2800E+02	88.9	0.5921E-03	

← Posicao da
Trie'hca

119.00 28.00

000053

74

	Head (m)		Flow (m ³ /dia/m)		X (m)	Y (m)	← Posicao da Freatica
81	0.2800E+02	88 9 8	0.4403E-01	*			
83	0.3792E+01	12 0 8	*				
84	0.0000E+00	0 0 8	-0.1419E-01	*			
85	0.4214E+01	13 4 8	-0.1812E-01	*			
86	0.8429E+01	26 8 8	-0.1356E-01	*			
87	0.1264E+02	40 1 8	-0.1101E-01	*			
88	0.1686E+02	53 5 8	-0.8918E-02	*			
89	0.2107E+02	66 9 8	-0.4154E-02	*			
90	0.2363E+02	75 0 8		*	133 00	23 63	
91	0.2455E+02	77 9 8		*	128 51	24 55	
92	0.2480E+02	78 7 8		*	127 53	24 80	
93	0.2618E+02	83 1 8		*	123 63	26 18	
94	0.2631E+02	83 5 8		*	122 95	26 31	
95				*			
96				*			
97				*			
98				*			

FLOW = 7.0194E-02
ELEMENT FLOWRATES

→ Vazão total percolada em m³/dia/m.

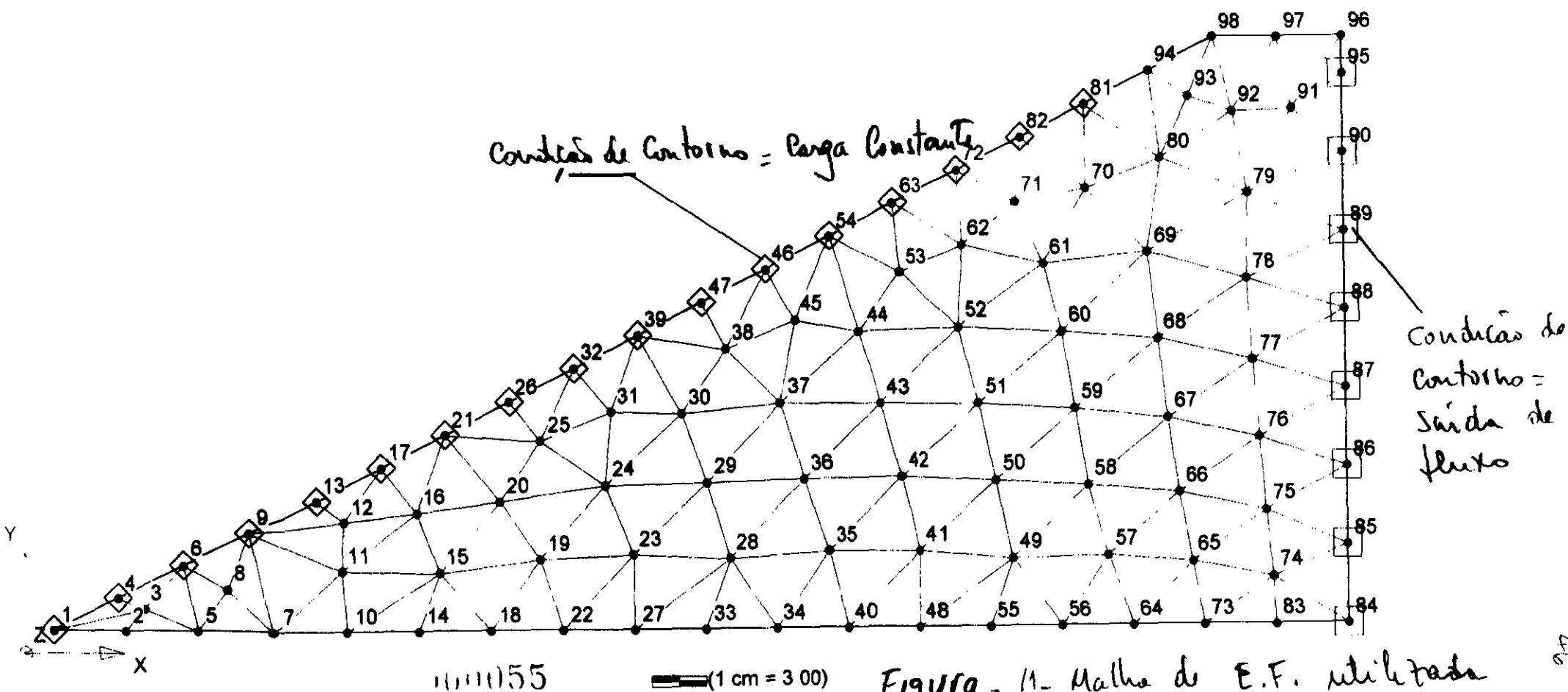
ELEMT	V1	V2	P-AXIS ANG	RES V	DIR OF V
1	0.463E-03	-0.576E-04	0.000E+00	0.467E-03	-0.709E+01
2	0.647E-03	-0.144E-03	0.000E+00	0.663E-03	-0.125E+02
3	0.970E-03	-0.108E-03	0.000E+00	0.976E-03	-0.634E+01
4	0.786E-03	-0.158E-03	0.000E+00	0.802E-03	-0.113E+02
5	0.647E-03	-0.144E-03	0.000E+00	0.663E-03	-0.125E+02
6	0.126E-02	-0.168E-03	0.000E+00	0.127E-02	-0.758E+01
7	0.105E-02	-0.151E-03	0.000E+00	0.106E-02	-0.818E+01
8	0.857E-03	-0.191E-03	0.000E+00	0.878E-03	-0.125E+02
9	0.124E-02	-0.135E-03	0.000E+00	0.125E-02	-0.622E+01
10	0.162E-02	-0.182E-03	0.000E+00	0.163E-02	-0.643E+01
11	0.101E-02	-0.197E-03	0.000E+00	0.103E-02	-0.110E+02
12	0.145E-02	-0.228E-03	0.000E+00	0.146E-02	-0.896E+01
13	0.159E-02	-0.353E-03	0.000E+00	0.162E-02	-0.125E+02
14	0.156E-02	-0.946E-04	0.000E+00	0.157E-02	-0.346E+01
15	0.176E-02	-0.131E-03	0.000E+00	0.177E-02	-0.424E+01
16	0.174E-02	-0.238E-03	0.000E+00	0.175E-02	-0.780E+01
17	0.168E-02	-0.229E-03	0.000E+00	0.169E-02	-0.778E+01
18	0.182E-02	-0.372E-03	0.000E+00	0.186E-02	-0.115E+02
19	0.159E-02	-0.353E-03	0.000E+00	0.162E-02	-0.125E+02

100054

45

BARRAGEM TAQUARA

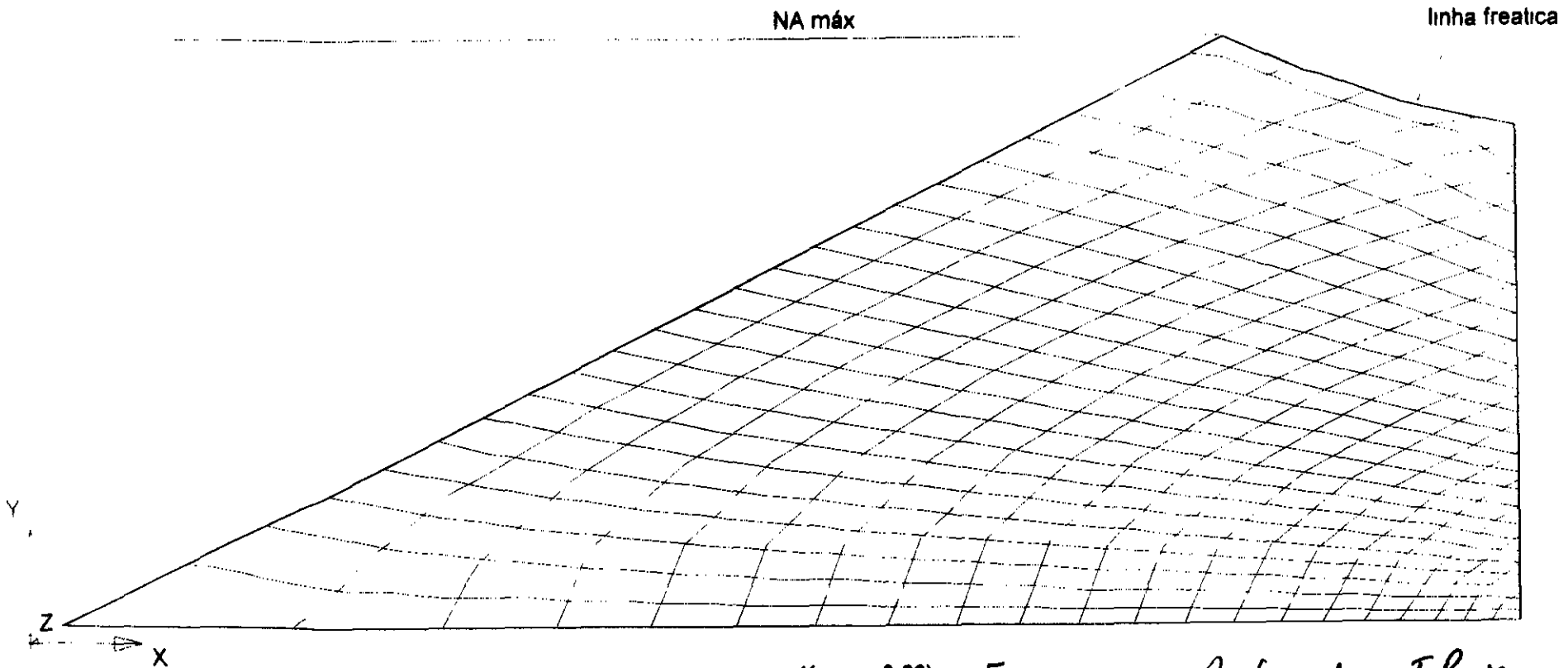
ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - MALHA DE ELEMENTOS FINITOS



BARRAGEM TAQUARA
ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - REDE DE FLUXO
(Carga total em m)

Vazão percolada pelo maciço = 0,070 (m³/d)/m

- seção na zona baixa do exo.
Fundação em Rocha



1 cm = 300

Figura 12 - Rede de Fluxo

111156

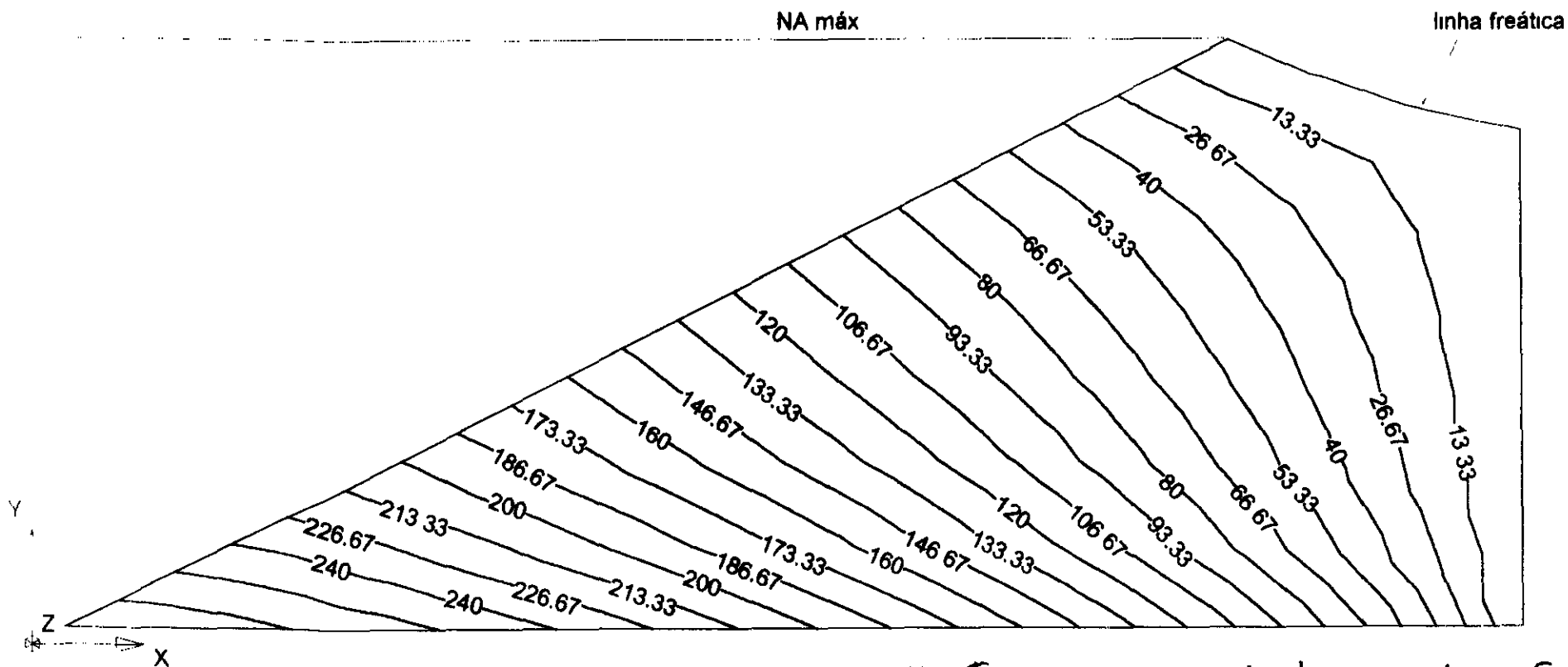
47

BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - ISOLINHAS DE PRESSÃO NEUTRA

(Pressão em kPa)

- seção na zona baixa do eixo.
Fundação em rocha



1 cm = 300

Figura - 13 - Isolinhas de pressões neutras

000057

TABELA 4

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - SEÇÃO ZONA BAIXA DO RIO - FUNDAÇÃO EM ROCHA


$x(m)$	$y(m)$	$u(KPa)$
63.0000	0.0000	280.0000 0
66.8900	0.0000	277.4668 0
67.9300	1.1660	265.9775 0
66.5000	1.7500	262.5000 0
70.7800	0.0000	272.1622 0
70.0000	3.5000	245.0000 0
74.6700	0.0000	265.2539 0
72.3600	2.2160	251.9014 0
73.5000	5.2500	227.5000 0
78.5600	0.0000	258.4711 0
78.3100	3.2420	232.0067 0
78.4400	5.8680	213.0593 0
77.0000	7.0000	210.0000 0
82.4400	0.0000	249.9212 0
83.6200	3.1020	220.0298 0
82.4000	6.3240	200.4814 0
80.5000	8.7500	192.5000 0
86.3300	0.0000	240.0252 0
89.0500	3.7830	199.5925 0
86.9100	6.9040	184.8481 0
84.0000	10.5000	175.0000 0
90.2200	0.0000	228.9269 0
94.1100	4.0210	182.0079 0
92.6100	7.7430	162.8084 0
89.1400	10.1200	161.7056 0
87.5000	12.2500	157.5000 0
94.1100	0.0000	216.6778 0
99.3600	3.7740	165.7481 0
98.1500	7.8430	144.1545 0
96.8200	11.5500	131.2903 0
92.9900	11.7000	142.9002 0
91.0000	14.0000	140.0000 0
98.0000	0.0000	203.2820 0
101.9000	0.0000	188.7016 0
104.8000	4.1290	142.5452 0
103.5000	8.0000	124.6538 0
102.2000	12.0600	111.2388 0
99.2800	15.0000	110.1039 0
94.5000	15.7500	122.5000 0
105.8000	0.0000	172.9499 0
109.7000	4.0820	122.2323 0
108.8000	8.0670	104.3117 0
107.7000	12.0100	92.7588 0
106.6000	15.8700	83.8382 0
103.1000	16.4900	92.6840 0
101.5000	19.2500	87.5000 0
98.0000	17.5000	105.0000 0
109.7000	0.0000	155.8541 0
114.8000	3.6510	101.9393 0
113.9000	7.8430	84.7109 0
113.1000	11.9700	73.8905 0
112.0000	16.0800	65.7789 0
108.8000	19.0400	65.9920 0
105.0000	21.0000	70.0000 0
113.6000	0.0000	137.2219 0
117.4000	0.0000	116.7265 0
120.0000	3.7530	75.1289 0
118.9000	7.5410	64.4812 0
118.3000	11.6400	55.7255 0
117.6000	15.7700	48.5611 0
116.6000	19.4500	42.4667 0
112.3000	20.4900	51.2176 0
108.5000	22.7500	52.5000 0
121.3000	0.0000	94.1166 0

$u =$ pressão neutra
 percolação permanente
 (Malha de pontos)

X (m)	Y (m)	μ (KPa)
124.6000	3.4000	51.4843 0
123.9000	7.1060	43.2826 0
123.3000	11.0800	37.7754 0
122.9000	15.3700	32.6945 0
122.3000	20.0300	25.9137 0
119.0000	23.4600	22.7454 0
115.2000	22.7700	34.6864 0
112.0000	24.5000	35.0000 0
125.2000	0.0000	68.5081 0
129.0000	2.5580	27.7414 0
128.6000	6.1150	22.2910 0
128.3000	10.0400	19.4238 0
128.0000	14.1900	17.1212 0
127.7000	18.5500	14.3479 0
127.8000	23.1600	6.6872 0
123.1000	25.0600	7.4375 0
119.0000	28.0000	0.0000 0
115.5000	26.2500	17.5000 0
129.1000	0.0000	37.9199 0
133.0000	0.0000	0.0000 0
133.0000	4.2140	0.0000 0
133.0000	8.4290	0.0000 0
133.0000	12.6400	0.0000 0
133.0000	16.8600	0.0000 0
133.0000	21.0700	0.0000 0
133.0000	23.6300	0.0000 0
128.6000	24.5500	0.0000 0
127.5000	24.8000	0.0000 0
123.6000	26.1800	0.0000 0
122.9000	26.3100	0.0000 0

50

μ = pressão neutra
(percolação permanente)
(Malha de pontos)

CONTRATO	0095601 - TRUQUA	FOLHA:	51	
PROJETO	Barragem	DATA:	FEV/2001	
ATIVIDADE	Gestão	AUTOR:	Jusp...	

c) Seção representativa das amostras -
Resultado das Análises

- Tabela 5 - arquivo de saída do programa SEEP2D - apresenta todos os cálculos elaborados
- Figura 14 - malha de elementos finitos utilizada nos cálculos

Na figura, a malha de elementos finitos mostra os nós de saída de água no modelo. A vazão total percolada pode ser calculada somando os valores das vazões em cada nó da malha de elementos finitos, constantes da Tabela 3.

Figura 15 - Trecho da rede de fluxo

Figura 16 - Isolinhos de pressão neutra

Tabela 6 - Malha de pontos de pressão neutra e ser utilizada na Análise de Estabilidade de Taludes (em regime de percolação permanente).

TABELA 5 - Arquivo de saída do programa SEEP 2D
 seção representativa das omeleiras

NODE	NODAL FLOWS AND HEADS			POSITION OF PHREATIC SURFACE				
	HEAD (m)	PERCENTAGE OF AVAILABLE HEAD	$\frac{Q}{\text{FLOW}}$ (m ³ /dia/m)	ABOVE	ON	BELOW	X (m)	Y (m)
1	0.1800E+02	83.7 %	0.4238E-03			*		
2	0.1774E+02	82.5 %				*		
3	0.1791E+02	83.3 %				*		
4	0.1800E+02	83.7 %	0.1783E-02			*		
5	0.1719E+02	80.0 %				*		
6	0.1770E+02	82.3 %				*		
7	0.1800E+02	83.7 %	0.3407E-02			*		
8	0.1660E+02	77.2 %				*		
9	0.1705E+02	79.3 %				*		
10	0.1749E+02	81.4 %				*		
11	0.1800E+02	83.7 %	0.3719E-02			*		
12	0.1582E+02	73.6 %				*		
13	0.1627E+02	75.7 %				*		
14	0.1705E+02	79.3 %				*		
15	0.1800E+02	83.7 %	0.4510E-02			*		
16	0.1488E+02	69.2 %				*		
17	0.1540E+02	71.6 %				*		
18	0.1639E+02	76.2 %				*		
19	0.1723E+02	80.1 %				*		
20	0.1800E+02	83.7 %	0.4705E-02			*		
21	0.1381E+02	64.2 %				*		
22	0.1437E+02	66.9 %				*		
23	0.1541E+02	71.7 %				*		
24	0.1670E+02	77.7 %				*		
25	0.1800E+02	83.7 %	0.4958E-02			*		
26	0.1260E+02	58.6 %				*		
27	0.1323E+02	61.5 %				*		
28	0.1439E+02	66.9 %				*		
29	0.1591E+02	74.0 %				*		

061

	Head (m)		Flow (m ³ /ha/m)		X (m)	Y (m)	← Posição da Prática
30	0.1665E+02	77 4 %		*			
31	0 1800E+02	83 7 %	0 4806E-02	*			
32	0.1123E+02	52 2 %		*			
33	0 1196E+02	55 6 %		*			
34	0.1325E+02	61 6 %		*			
35	0.1489E+02	69 2 %		*			
36	0 1630E+02	75 8 %		*			
37	0 1696E+02	78 9 %		*			
38	0.1800E+02	83 7 %	0 4540E-02	*			
39	0.9686E+01	45.1 %		*			
40	0 1055E+02	49 1 %		*			
41	0 1197E+02	55 7 %		*			
42	0 1369E+02	63 7 %		*			
43	0 1543E+02	71 8 %		*			
44	0 1694E+02	78.8 %		*			
45	0 1800E+02	83 7 %	0 4027E-02	*			
46	0 7925E+01	36 9 %		*			
47	0.9004E+01	41.9 %		*			
48	0 1063E+02	49.4 %		*			
49	0 1251E+02	58 2 %		*			
50	0 1443E+02	67 1 %		*			
51	0.1624E+02	75 6 %		*			
52	0 1702E+02	79.2 %		*			
53	0.1800E+02	83 7 %	0 1205E-02	*	77.00	18 00	
54	0 5868E+01	27 3 %		*			
55	0.7307E+01	34 0 %		*			
56	0.9191E+01	42 7 %		*			
57	0.1129E+02	52.5 %		*			
58	0 1340E+02	62 3 %		*			
59	0.1539E+02	71 6 %		*			
60	0.1641E+02	76 3 %		*			
61	0 1724E+02	80 2 %		*	78 70	17 24	
62	0 3363E+01	15 6 %		*			
63	0 5462E+01	25 4 %		*			
64	0 7622E+01	35 5 %		*			
65	0.9949E+01	46 3 %		*			
66	0.1228E+02	57.1 %		*			
67	0.1454E+02	67 6 %		*			
68	0.1543E+02	71 7 %		*	84.75	15.43	
69	0 1642E+02	76 4 %		*	81.68	16 42	
70				*			

11111062

Head
(m)

Flow
(m³/dia/m)

X
(m)

Y
(m)

← Posição da
quadrícula

71	0 0000E+00	0 0 %	0 1156E-01
72	0.3569E+01	16 6 %	
73	0 5996E+01	27 9 %	
74	0.8380E+01	39 0 %	
75	0 1069E+02	49 7 %	
76	0.1358E+02	63 2 %	
77	0 1426E+02	66 3 %	
78			
79			
80	0 3800E+01	17 7 %	-0 1334E-01
81	0.7600E+01	35 3 %	0 9035E-02
82	0.1140E+02	53 0 %	-0 4100E-02
83	0.1267E+02	58 9 %	
84			
85			

87 66 14 26

91.00 12 67

FLOW = 3 8085E-02

ELEMENT FLOWRATES

→ a vazão total percolada pelo meio Co
em m³/dia/metro².

ELMT	V1	V2	P-AXIS ANG	RES V	DIR OF V
1	0 486E-03	-0.108E-03	0 000E+00	0.498E-03	-0.125E+02
2	0.486E-03	-0.108E-03	0 000E+00	0.498E-03	-0.125E+02
3	0.101E-02	-0.134E-03	0.000E+00	0.102E-02	-0.752E+01
4	0 815E-03	-0.103E-03	0 000E+00	0 821E-03	-0 721E+01
5	0.486E-03	-0 108E-03	0 000E+00	0 498E-03	-0.125E+02
6	0.720E-03	-0.160E-03	0 000E+00	0.738E-03	-0 125E+02
7	0 108E-02	-0.114E-03	0.000E+00	0.109E-02	-0.600E+01
8	0.137E-02	-0.157E-03	0 000E+00	0 138E-02	-0.657E+01
9	0.800E-03	-0.166E-03	0 000E+00	0.817E-03	-0.117E+02
10	0.123E-02	-0.192E-03	0.000E+00	0.125E-02	-0.887E+01
11	0.129E-02	-0.287E-03	0.000E+00	0.132E-02	-0.125E+02
12	0.145E-02	-0.900E-04	0 000E+00	0.145E-02	-0.355E+01
13	0.148E-02	-0.941E-04	0 000E+00	0.148E-02	-0.364E+01
14	0.153E-02	-0.209E-03	0.000E+00	0.154E-02	-0.777E+01
15	0.139E-02	-0.190E-03	0.000E+00	0.141E-02	-0.777E+01

1111163

5
4

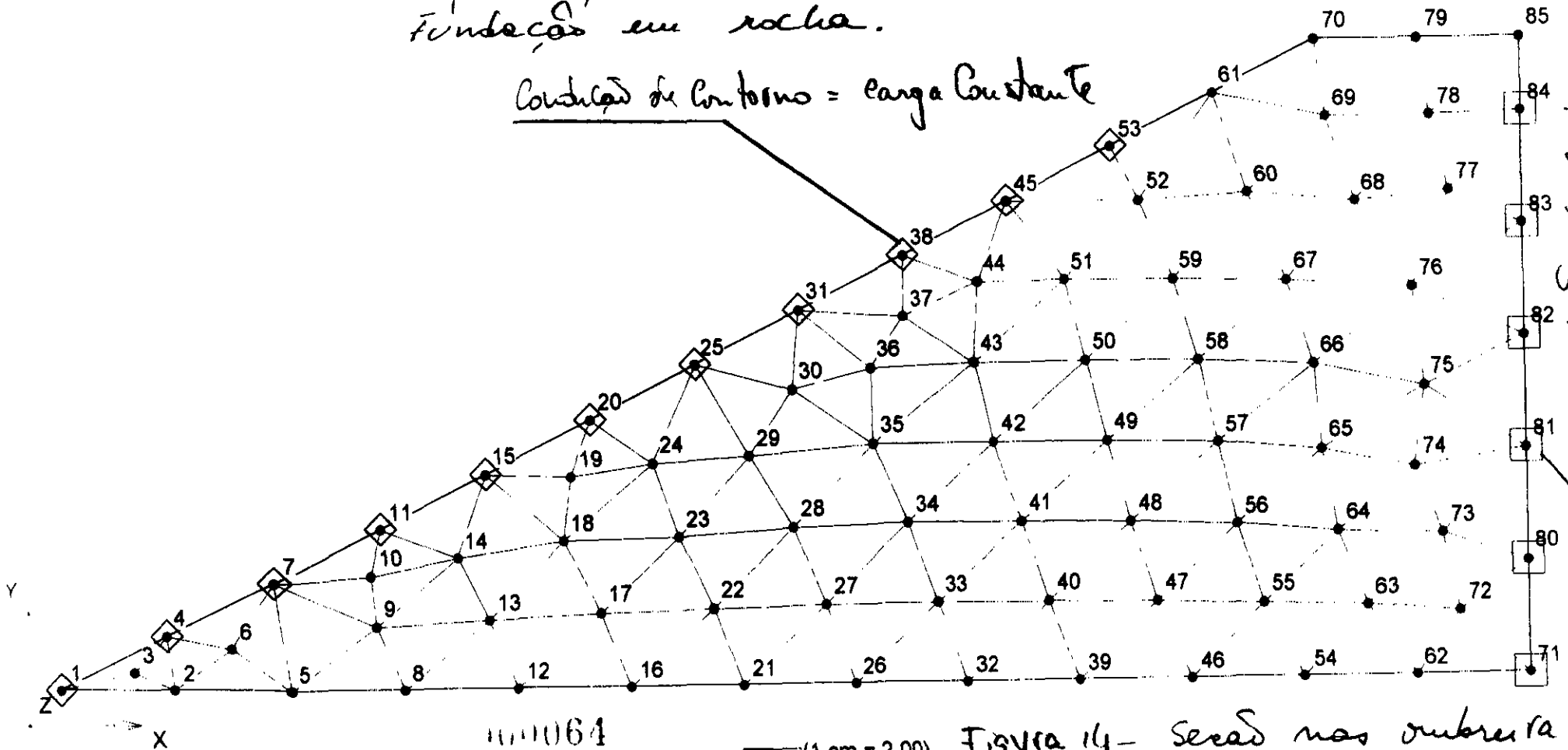
BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - MALHA DE ELEMENTOS FINITOS

Seção representativa das ombreiras -
fundação em rocha.

Condição de contorno = carga constante

Condição de contorno =
saída de fluxo.



100064

(1 cm = 200)

Figura 14 - Seção nas ombreiras e
Malha de E. Finitos.

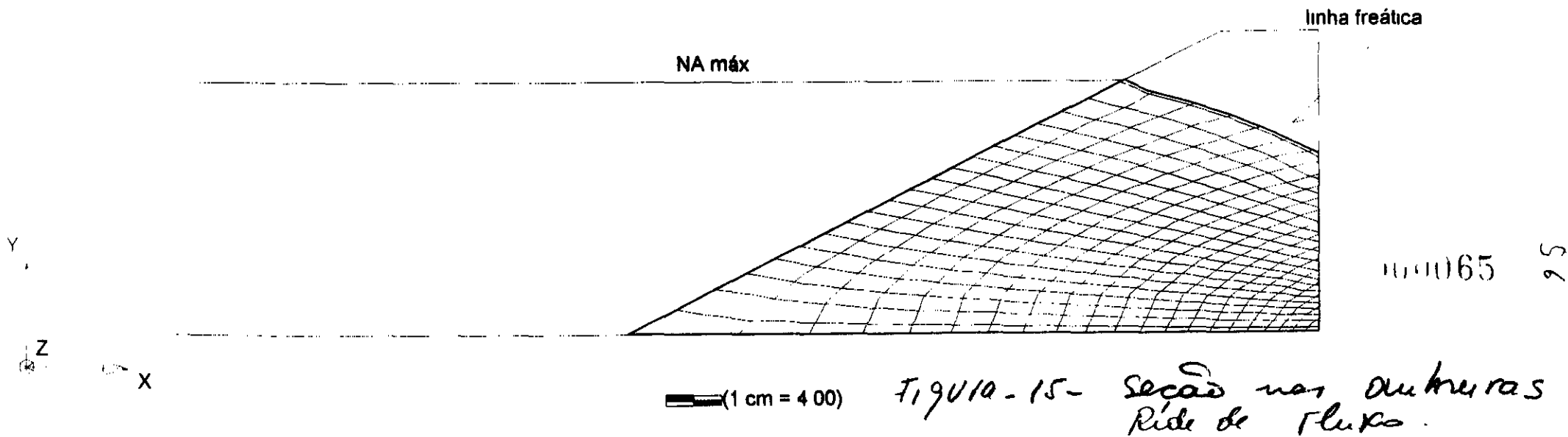
BARRAGEM TAQUARA

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - REDE DE FLUXO

(Carga total em m)

Vazão percolada pelo maciço e pela fundação = 0,038 (m³/d)/m

Seção típica das ombreiras



BARRAGEM TAQUARA
ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - ISOLINHAS DE PRESSÃO NEUTRA
(Pressão em kPa)

Seção típica das ombreiras

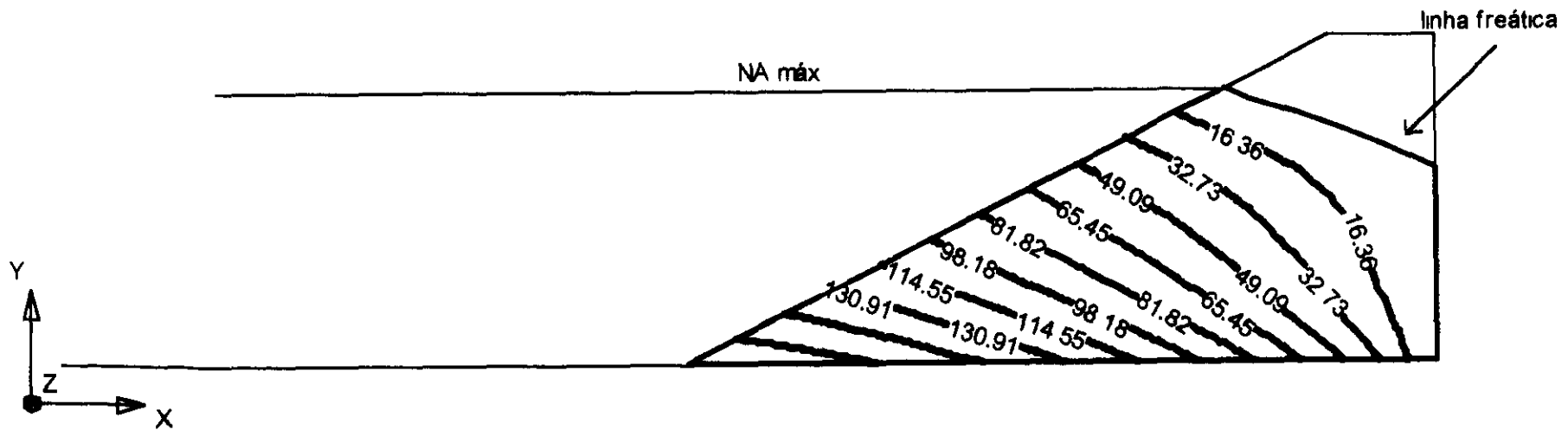


Figura 16 - seção representativa das ombreiras -
Isolinhas de pressão neutra.

1111066

ts

TABELA 6

ANÁLISE DE PERCOLAÇÃO - SEÇÃO TÍPICA DAS OMBREIRAS

z (m)	Y (m)	u (KPa)
41.0000	0.0000	180.0000 0
44.8500	0.0000	177.3727 0
43.4800	0.5997	173.1262 0
44.6000	1.8000	162.0000 0
48.6900	0.0000	171.8931 0
46.7900	1.3970	162.9930 0
48.2000	3.6000	144.0000 0
52.5400	0.0000	166.0459 0
51.6100	2.1180	149.3195 0
51.4300	3.8210	136.7350 0
51.8000	5.4000	126.0000 0
56.3800	0.0000	158.2003 0
55.4600	2.3040	139.6693 0
54.4100	4.4080	126.4337 0
55.4000	7.2000	108.0000 0
60.2300	0.0000	148.8468 0
59.2500	2.4840	129.1534 0
58.0400	4.9350	114.5743 0
58.3100	7.0880	101.4391 0
59.0000	9.0000	90.0000 0
64.0800	0.0000	138.1026 0
63.1000	2.5710	118.0292 0
61.9700	5.0240	103.8566 0
61.1000	7.5020	91.9589 0
62.6000	10.8000	72.0000 0
67.9200	0.0000	125.9566 0
66.9500	2.6590	105.7381 0
65.8900	5.2690	91.2487 0
64.4100	7.7130	81.9938 0
65.9200	9.9200	67.2965 0
66.2000	12.6000	54.0000 0
71.7700	0.0000	112.2889 0
70.7900	2.6870	92.7278 0
69.8100	5.3810	78.6409 0
68.6700	8.0560	68.3011 0
68.6100	10.6100	56.9312 0
69.7500	12.3500	46.0077 0
69.8000	14.4000	36.0000 0
75.6200	0.0000	96.8615 0
74.5900	2.6660	78.8355 0
73.6800	5.3700	66.0281 0
72.8000	8.0590	56.3104 0
72.1700	10.7500	46.8001 0
72.3300	13.4900	34.4550 0
73.4000	16.2000	18.0000 0
79.4600	0.0000	79.2536 0
78.3200	2.6100	63.9349 0
77.4600	5.3230	53.0434 0
76.7100	8.0480	44.6365 0
76.0100	10.7600	36.7060 0
75.3300	13.5200	27.2340 0
77.9200	16.1500	8.6943 0
77.0000	18.0000	0.0000 0
83.3100	0.0000	58.6792 0
81.9600	2.5020	48.0486 0
81.0900	5.1810	40.0951 0
80.4900	7.9620	33.3033 0
79.8800	10.7200	26.8550 0
79.0500	13.4800	19.1252 0
81.6300	16.3700	0.3549 0
78.7000	17.2400	0.0000 0
87.1500	0.0000	33.6285 0
85.5100	2.4010	30.6161 0


$u =$ pressão neutra
(Percolação permanente).

Malha de pontos.

$x(m)$	$y(m)$	$u(kPa)$
84.5600	4.9050	27.1687 0
84.0400	7.6600	22.8849 0
83.8000	10.5400	17.4053 0
82.9200	13.3800	11.5921 0
84.7500	15.4300	0.0000 0
81.6800	16.4200	0.0000 0
91.0000	0.0000	0.0000 0
88.6400	2.1530	14.1694 0
88.1100	4.7800	12.1685 0
87.1800	7.0370	13.4244 0
87.5400	9.7540	9.3538 0
87.2000	13.1100	4.7445 0
87.6600	14.2600	0.0000 0
91.0000	3.8000	0.0000 0
91.0000	7.6000	0.0000 0
91.0000	11.4000	0.0000 0
91.0000	12.6700	0.0000 0

59

$u =$ pressão neutra
(percolação permanente)

CONTRATO	0095601 - TAQUARA	FOLHA:	60	
PROJETO	Barragem	DATA:	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Hoff	

4. ANÁLISE DE ESTABILIDADE DA BARRAGEM

4.1. Geometria Final da Barragem


A configuração final da seção transversal da barragem foi obtida seguindo as recomendações do Panel de Consultores (reunião de outubro/2000). Assim foram definidos:

a) Seção entre estacas -
 trecho com fundação em solo aluvionar e talude montante 2,3 h:1v e talude jusante 2,0 h:1v.

b) Seção entre estacas -
 trecho da zona baixa do sexo, com fundação em rocha, talude montante 2,0 h:1v e talude jusante 1,8 h:1v entre bermas.

4.2. Morfologia do Cálcio

A análise do carregamento dos taludes da barragem foi elaborada utilizando o "Método de Spencer", através do programa Computacional SLIDE - VERSÃO 3.01, desenvolvido pela "ROCKSLOTT - Universidade de Toronto - Ca."


CONTRATO:	0095603 - TAQUARA	FOLHA:	61.	
PROJETO:	Barragem	DATA:	Fa/2001	
ATIVIDADE:	Geotécnica	AUTOR:	J. Lopes	

O método de Spencer atende às condições de equilíbrio do momento total e dos momentos em cada lamela. O método admite que a resultante das forças laterais tem a mesma direção em todas as lamelas.

O "método de Spencer" é um método de equilíbrio limitado, e é considerado na literatura como sendo um dos métodos mais rigorosos e confiáveis para análise de estabilidade de taludes.

O programa computacional SLODE, em sua versão 3.01 (Raschke, 2000) admite representação de superfícies de ruptura nos limites.

Nas análises realizadas para a barragem Taquara, admitiu-se como hipótese de configuração da superfície de ruptura, o tipo circular.

CONTRATO: 000-601 - TQUA	FOLHA: 62	
PROJETO: Barragem	DATA: FIV/2001	
ATIVIDADE: Geotecnia	AUTOR: Prof	

4.3 - Parâmetros de Resistência dos Materiais da Barragem e fundações.


Com base na caracterização geotécnica dos materiais, constantes no Tomo II - volumes 4 e 4A - Estudos geológicos e geotécnicos e seus anexos, definem-se os seguintes parâmetros para os materiais:

Areia compactada:

- peso específico $\gamma = 20,34 \text{ KN/m}^3$
- coesão $c' = 15 \text{ kPa}$
- Ângulo de atrito interno $\phi' = 29^\circ$
- Resistência de resistência

Solo da Fundação:

- peso específico $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$
- coesão $c = 0$
- ângulo de atrito $\phi' = 27^\circ$
- Enrocamento
- peso específico $\gamma = 22 \text{ KN/m}^3$
- coesão $c' = 0$
- ângulo de atrito interno $\phi' = 40^\circ$

CONTRATO	0095601 - TAO LARA	FOLHA:	63	
PROJETO	Barragem	DATA:	Fev/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Tropen	

4.4 Caso de Carregamento


Para garantir a estabilidade dos taludes as carregamentos serão impostos os seguintes carregamentos:

- Final de período construtivo,
- Percolação estável

a) Final de Período Construtivo

Este caso relaciona-se com a estabilidade de da estrutura imediatamente após a construção. O carregamento devido a água não é considerado e é admitida a hipótese conservadora da construção sustentada na barragem. A implicação desta hipótese é que não ocorre qualquer adensamento da barragem durante a construção. Admite-se que a ruptura associada a este caso é rápida.

É importante a menção que durante esta fase da construção, será utilizado o parâmetro β para estimativa dos fatores. Assim a pressão neutra em um

CONTRATO	0095604 - TRUXTA	FOLHA	64	
PROJETO	Barragem	DATA:	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Thof	

dado ponto foi tomada igual ao produto $u = B \cdot v$ onde v é a tensão vert. cf no ponto considerado.


Para os solos ocorrentes no local de implantação da Barragem Taguara, foi estimado o valor de $B = 0,10$.

b) Percolação Efetiva

O caso de percolação estabelecida é representativo da condição de operação, na qual o nível do reservatório tenha permanecido em uma dada elevação por um período de tempo relativamente longo.

Neste caso, admite-se que a percolação tenha se tornado estabelecida e que o adensamento provocado pelo peso próprio da atenuação tenha ocorrido.

No repertório é pressuposto de ocorrência neste tipo de vida da obra, por um período das primeiras da rede de fluxo de percolação permanente.

CONTRATO: 0095601 - TRAVARA	FOLHA: 65	
PROJETO: Barragem	DATA: Fev/2007	
ATIVIDADE: Geotecnia	AUTOR: Prof	

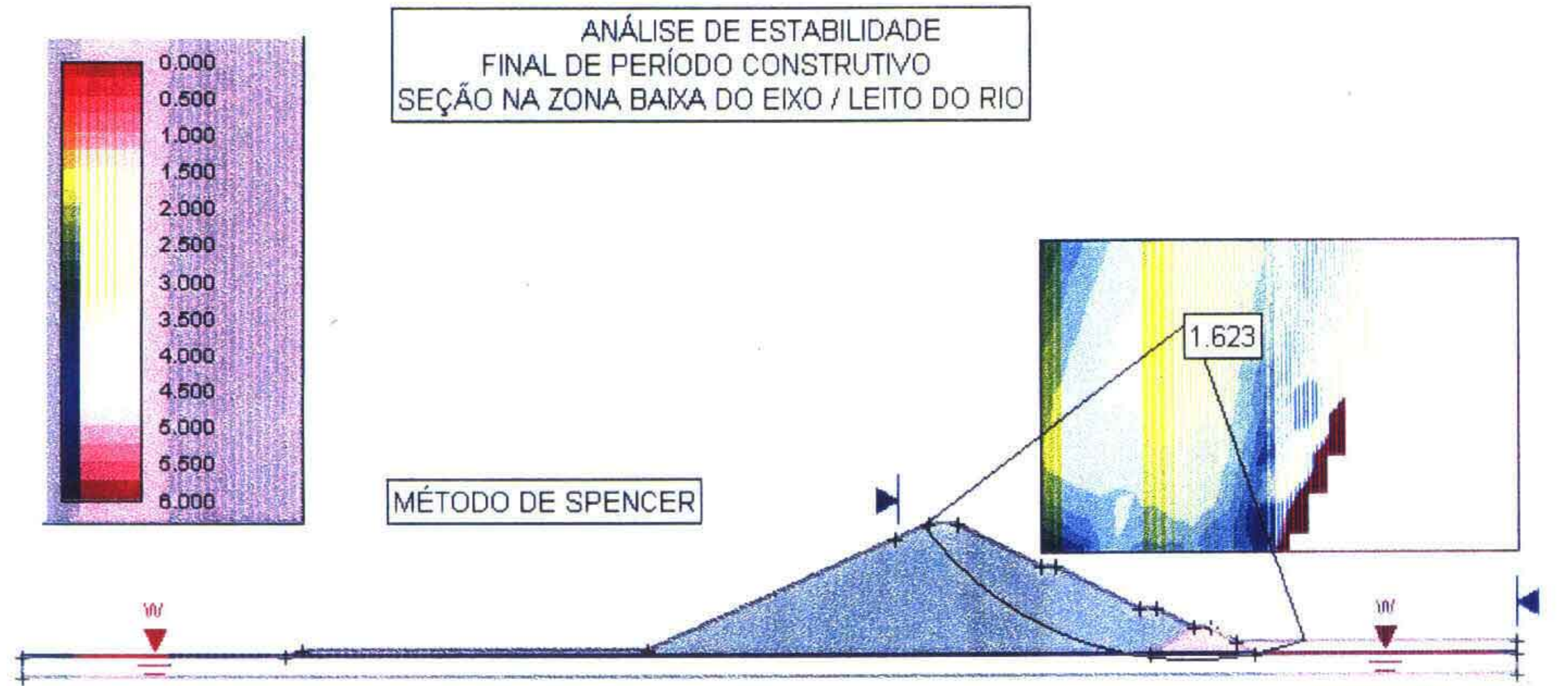
4.5 Resultados obtidos através dos cálculos
que foram feitos pelo método de Spencer:

4.5.1. Seção pelo eixo do rio - fundação em solo

a) Para período de período Construtivo
F.S. = 1,623 > 1,3 OK!

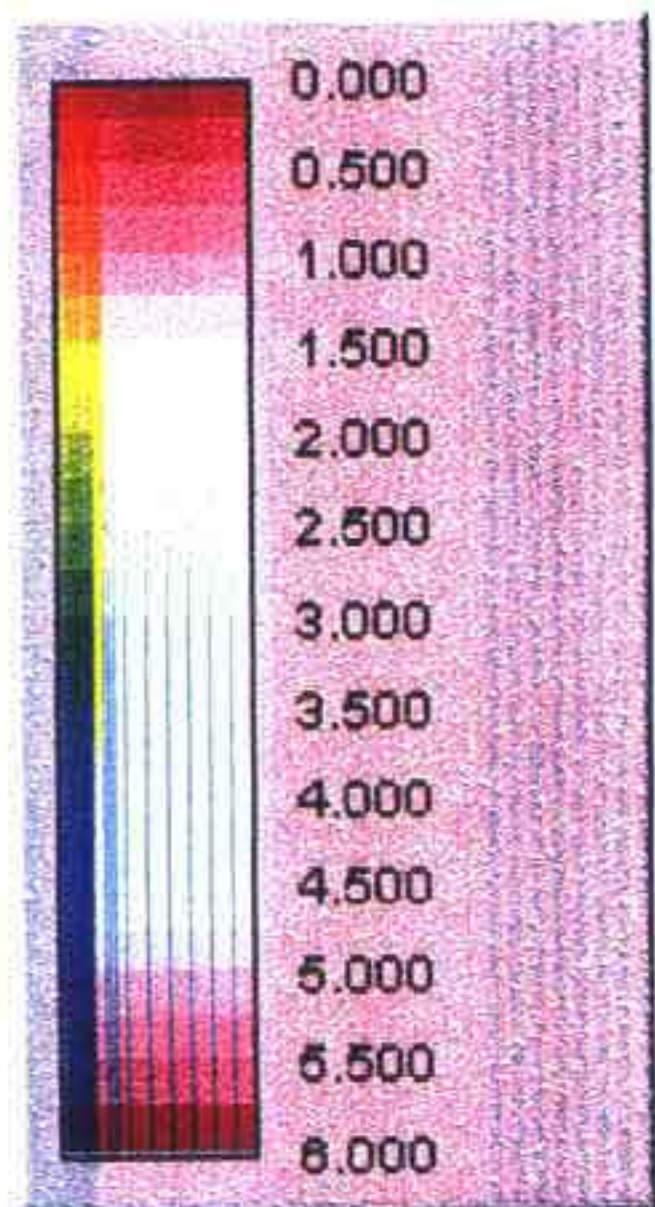
b) Para período de perturbação permanente
F.S. = 1,601 > 1,5 OK!

As Figuras 17 e 18 apresentam os
resultados da análise para os casos
citados, mostrando os círculos de ruptura obtidos.
Os fatores de segurança obtidos mostram
que a estabilidade é satisfatória.



000075

Figura 17 - Seção na zona baixa do eixo/leito do rio - trecho
com fundação em solo - Estabilidade no final
do período construtivo.



ANÁLISE DE ESTABILIDADE
 PERÍODO DE PERCOLAÇÃO PERMANENTE
 SEÇÃO NA ZONA BAIXA DO EIXO / LEITO DO RIO

MÉTODO DE SPENCER

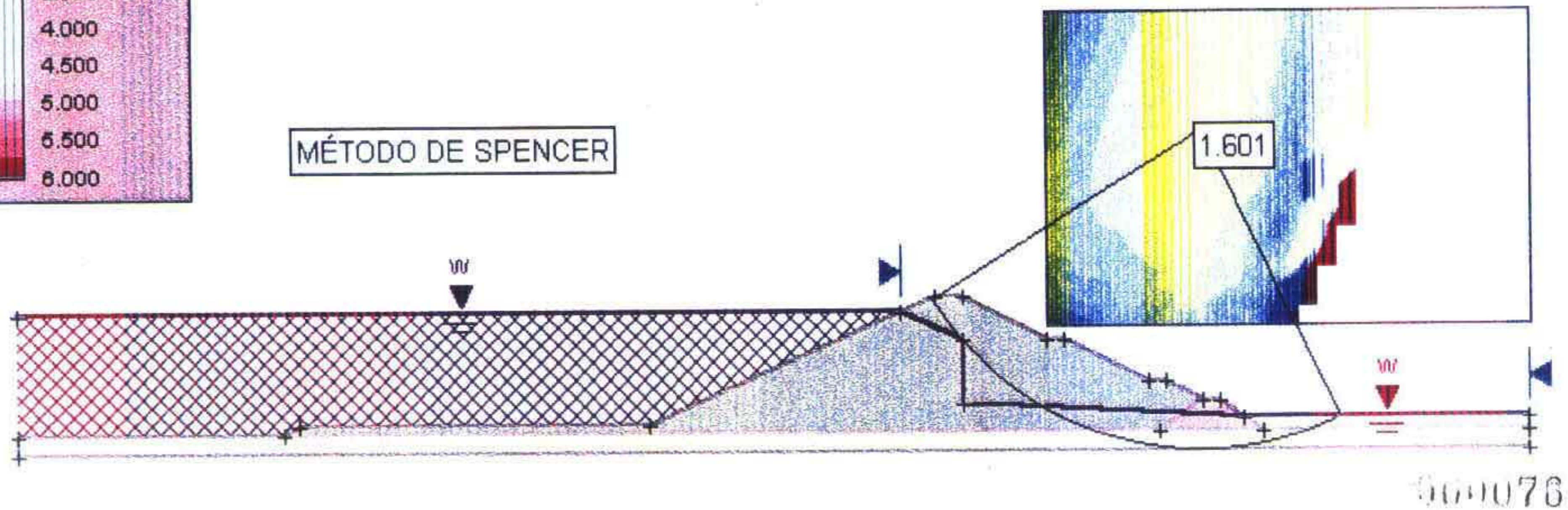



Figura 18 - Seção na zona baixa do eixo/leito do rio - Trecho com fundação em solo - Estabilidade para o período de percolação permanente.

CONTRATO	0095601 - TAQUARA	FOLHA:	68	
PROJETO	Barragem	DATA:	F20/2004	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Shefr	

4.5.2 Serão pela Zona baixa do corte.
Trecho que fundação em rocha

a. Para final de período construtivo

$$FS = 1,569 > 1,3$$

b) Para período de percolação permanente

$$F.S. = 1,738 > 1,5$$

As Figuras 19 e 20 apresentam os resultados obtidos através do cálculo Computacional, mostrando os círculos e fatores de segurança para os casos a e b.

Os fatores de segurança obtidos são satisfatórios.

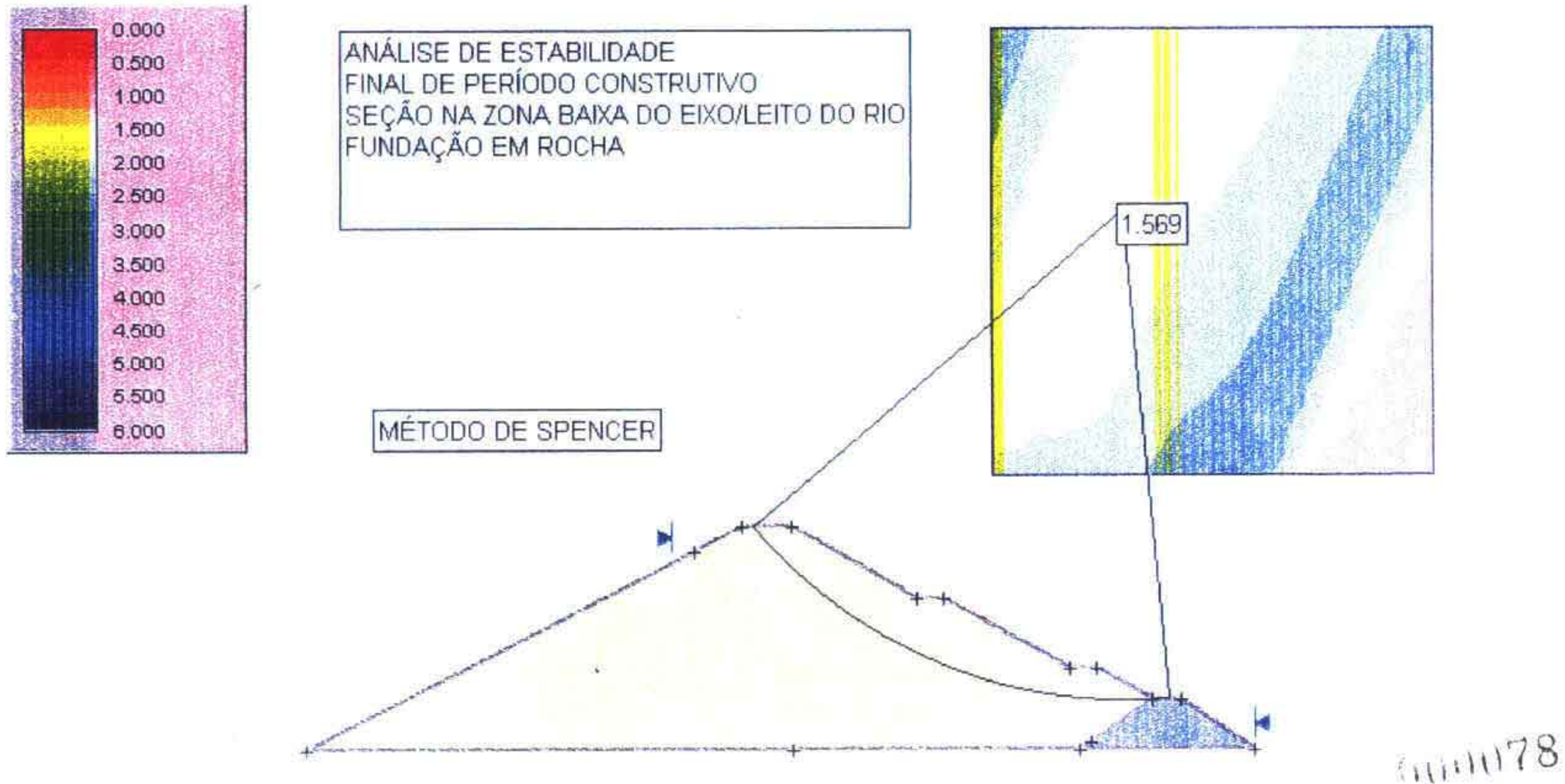
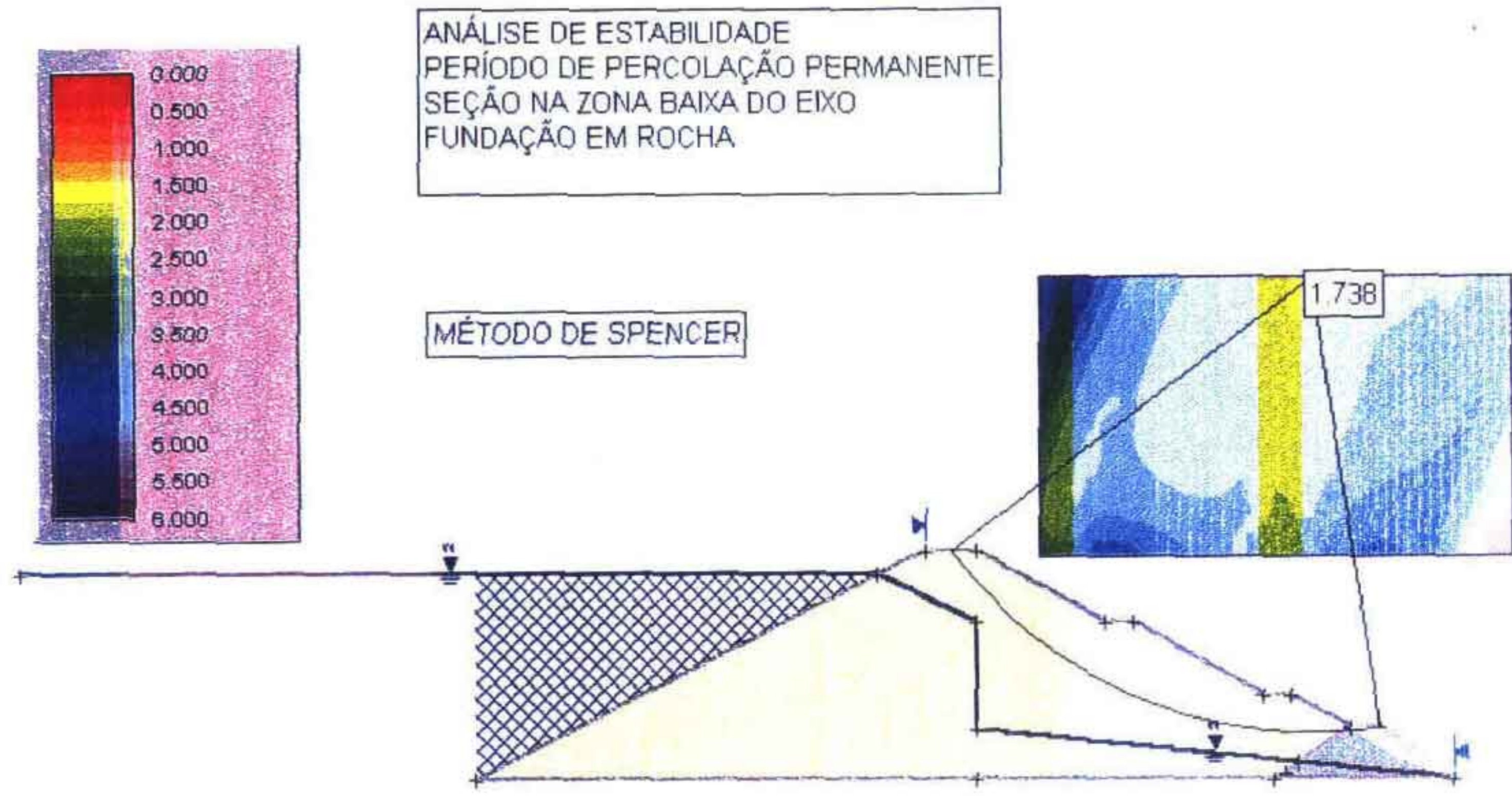



Figura 19 - Seção na zona baixa do eixo/leito do rio - trecho com fundações em rocha - Estabilidade para o final de período construtivo.



501073

Figura 20 - seção na zona baixa do eixo/leito do rio - trechos com fundação em rocha - Estabilidade para o período de percolação permanente.

CONTRATO	2095601 - TAQUARA	FOLHA	71	
PROJETO	Barragem	DATA:	F10/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Jude	

4.5.3 - Serão representativa das camadas fundadas em rocha

Resultados obtidos para as análises de estabilidade

a) Fim de período Construtivo

$$FS = 1,559 > 1,3$$

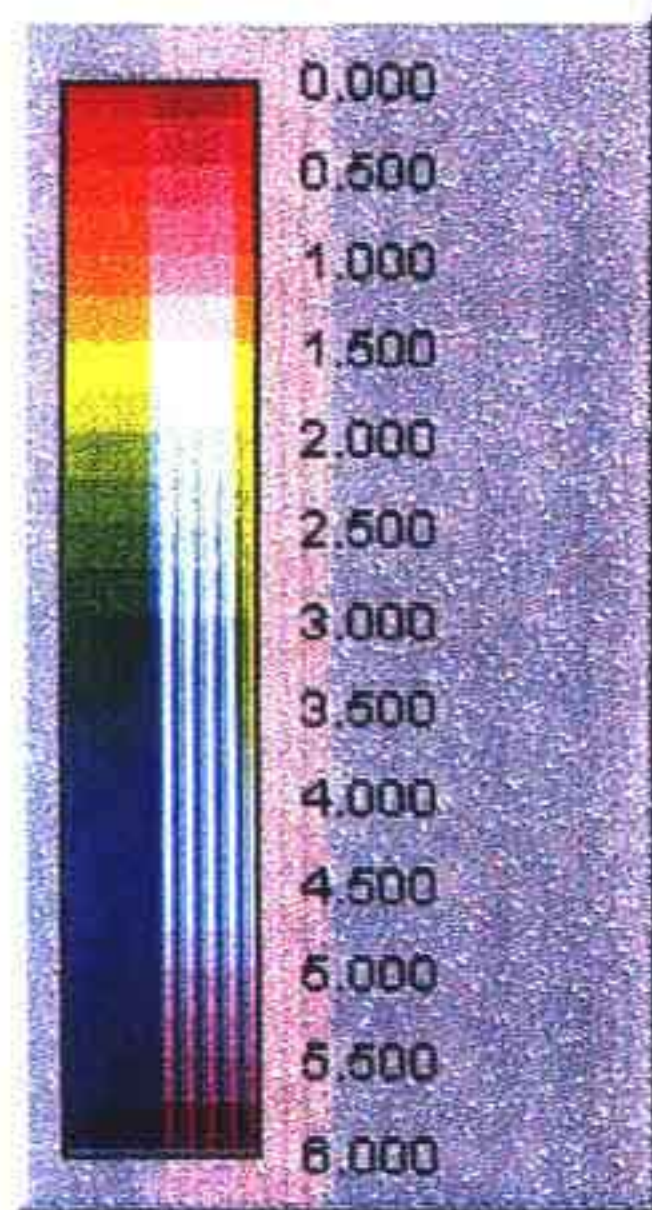
b) Período de Percolação Permanente

$$FS = 1,738 > 1,50$$

As Figuras 21 e 22 apresentam os resultados obtidos através do método Computacional, mostrando os círculos e fatores de segurança para os casos citados em a e b.

Os fatores de segurança obtidos são satisfatórios.

ANÁLISE DE ESTABILIDADE
FINAL DE PERÍODO CONSTRUTIVO
SEÇÃO TÍPICA DAS OMBREIRAS



MÉTODO DE SPENCER

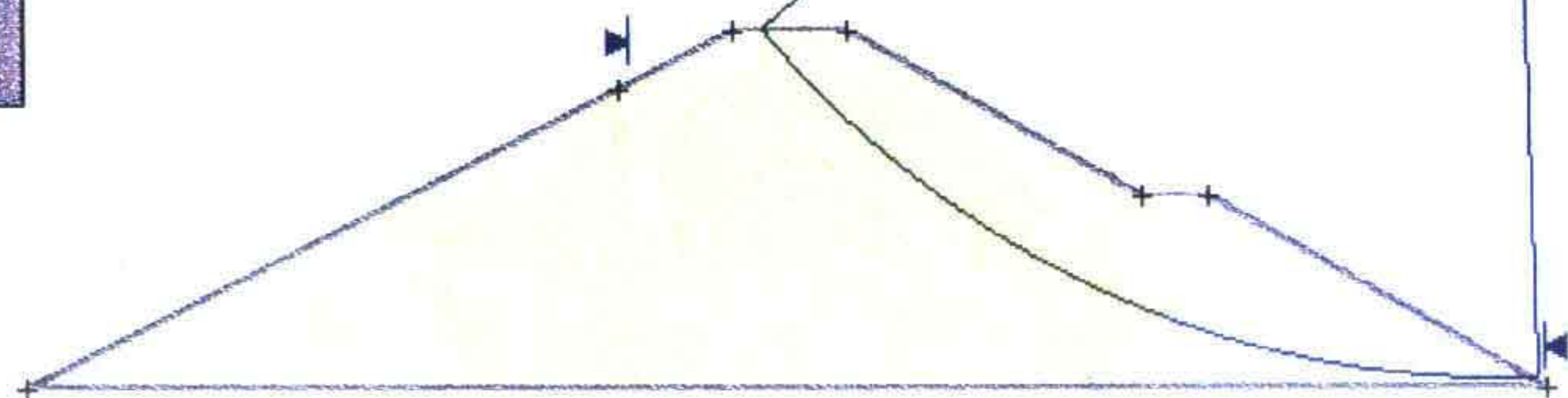
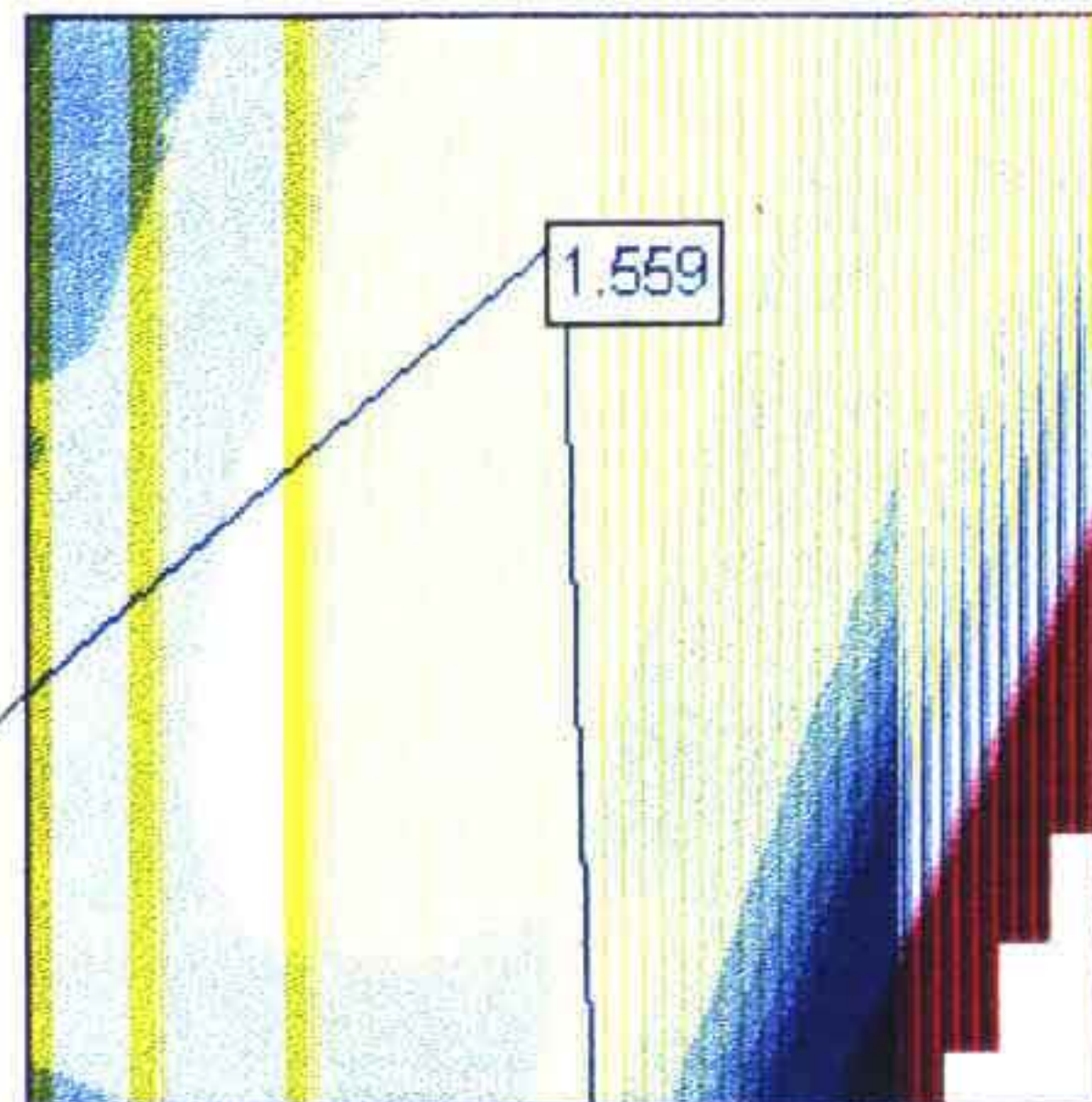
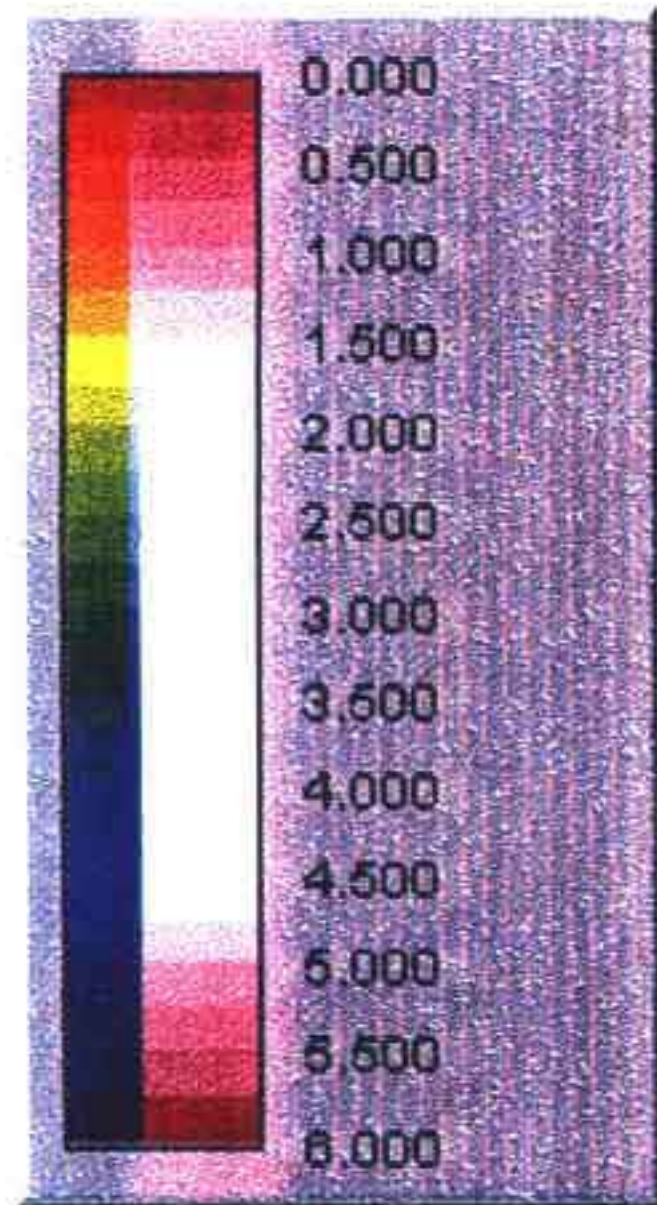
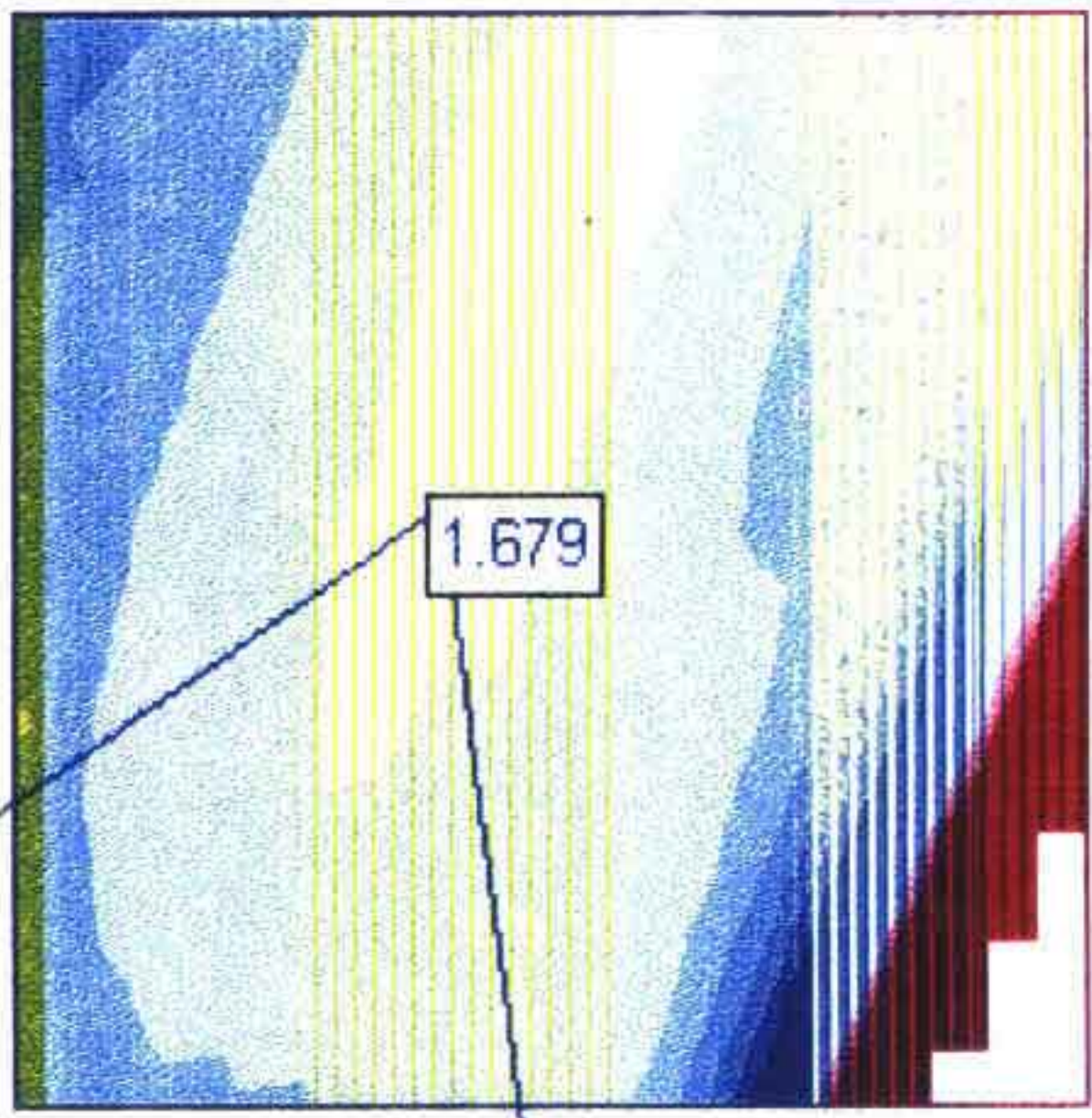
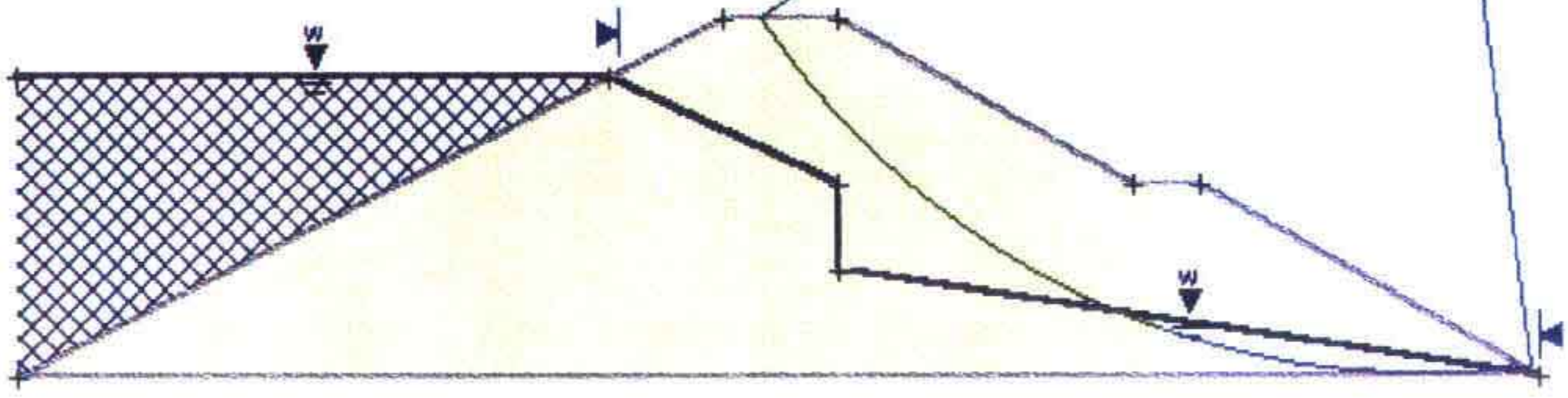


Figura 21 - seção representativa das ombreiras - fundações em rocha - Estabilidade no final da construção.




ANÁLISE DE ESTABILIDADE
 PERÍODO DE PERCOLAÇÃO PERMANENTE
 SEÇÃO TÍPICA DAS OMBREIRAS

MÉTODO DE SPENCER



000082

Figura 22. seção representativa das ombreiras - fundação em rocha - Estabilidade para o período de percolação permanente.

CONTRATO	0095601 - TAQUARA	POLINA	74	
PROJETO	GRAMA DE DRENAGEM	DATA	Fev/2001	
ATIVIDADE	GEOTECNIA	AUTOR	Jupia	

5) dimensionamento hidráulico do sistema interno de drenagem da barragem

5.1) seção no teto do rio - trecho com fundação em solo aluvionar - seção entre estacas (

na análise de estabilidade lateral (Figura 9)

$$v_{azão \text{ pelo filtro vertical}} = 0,033 \text{ m}^3/\text{dia/m}$$

$$v_{azão \text{ pela fundação}} = 0,515 \text{ m}^3/\text{dia/m}$$

$$v_{azão \text{ total percolada}} = 0,548 \text{ m}^3/\text{dia/m}$$

Os dados foram obtidos considerando a lei de Darcy

a) Filtro Vertical

$$Q = 0,033 \text{ m}^3/\text{dia/m} = 3,82 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s/m}$$

Permeabilidade da areia determinada em

laboratório \Rightarrow Valor médio $K = 3,66 \times 10^{-5} \text{ cm/s} =$


$$K = 3,66 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$U = \frac{\Delta H}{L} = 1,0 \quad (H=L)$$

$$\text{Fator de Segurança} = 10$$

$$A = \frac{Q \cdot L}{K \cdot U} \times 10 = \frac{3,82 \times 10^{-7} \times 1 \times 10}{3,66 \times 10^{-5} \times 1} = 0,10 \text{ m}^2$$

será adotado filtro vertical em espessura de 1,00 m.

CONTRATO: 0095601 - TAQUARA	FOLHA: 75	
PROJETO: SISTEMA DE DRENAGEM	DATA: 21/11/2001	
ATIVIDADE: GEOTECNIA	AUTOR: <i>Jufran</i>	

b) Tapete drenante horizontal

Para o dimensionamento do tapete drenante horizontal, foram consideradas duas regiões:

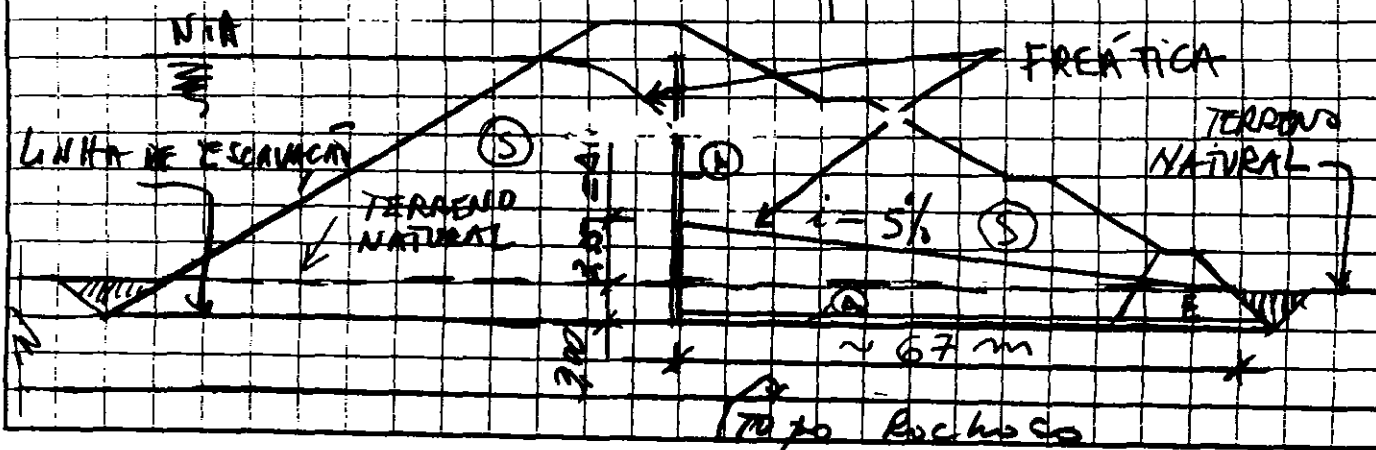
- Região entre as estacas entre as trechos ou fundação em solo aluvionar (leito do rio)
- Região entre as estacas entre a fona banca do rio, mas com fundação em rocha.


Conforme indicado no item 5.1, a vazão para fundação neste trecho é de

$$Q = 0,548 \text{ m}^3/\text{dia}/\text{m} = 6,34 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

- (S) = solo argiloso
- (E) = Enrocamento
- (A) = Areia/Gravilha

Vazão total percolada no modelo



CONTRATO: 0095601 - TRAVARA	FOLHA: 76	
PROJETO: SISTEMA DE DRENAGEM	DATA: Fev/2001	
ATIVIDADE: GEOTECNIA	AUTOR: Thopra	

Dimensionamento do tapete. O tapete será dimensionado considerando:

Caso A - Pela permeabilidade da areia:

$$K = 3,66 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$A = \frac{10QL}{KAh} = \frac{10 \times 6,34 \times 10^{-6} \times 67}{3,66 \times 10^{-5} \times 6,7} = 17,32 \text{ m}^2$$

Experiência excurva -

Caso B - Pela permeabilidade do pedregal

$$K = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$A = \frac{10QL}{KAh} = \frac{10 \times 6,34 \times 10^{-6} \times 67}{1 \times 10^{-3} \times 3,35} = 1,27 \text{ m}^2$$

Caso C Pela permeabilidade da

Brita nº 1


$$K = 1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$$

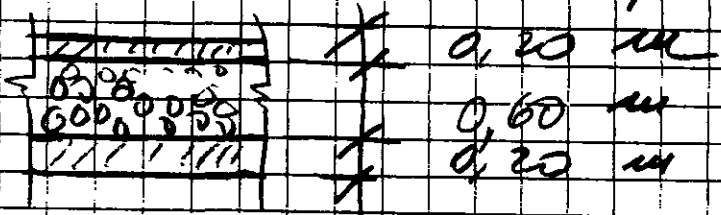
$$A = \frac{10QL}{KAh} = \frac{10 \times 6,34 \times 10^{-6} \times 67}{1 \times 10^{-2} \times 3,35} = 0,13 \text{ m}^2$$

Será adotado um dreno tipo sanduiche composto por uma camada de brita com 0,60 m e 2 camadas de areia de 0,20 m cada uma, sendo uma superior e outra inferior.

Conforme recomendação Bourdeaux e Brita (179)

O dreno foi dimensionado considerando apenas a brita.

CONTRATO	0095601 - TACUARA	FOLHA	77	
PROJETO	SYSTEMA DE DRENAGEM	DATA:	Fev/2002	
ATIVIDADE	GEOTECNIA	AUTOR:	João	



5.2. Trecho entre estacas - ()
 fundações em rocha - como visto do corte

a) Tapete horizontal
 Da análise de percolação - FIGURA 12,
 temos:

$$Q_1 = 0,070 \text{ m}^3/\text{dia}/\text{m} = 8,10 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

(Vazão pelo matão)

A vazão Q_2 - percolada pela fundação rochosa - foi estimada conforme indicado a seguir:


Considera-se uma espessura de 5 m de matão em permeabilidade $K = 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$
 $= 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$. A vazão neste trecho foi então avaliada em:

$$i = \frac{dh}{L} = \frac{26,00 \text{ m}}{67,50} = 0,39$$

$$Q_2 = 1 \times 10^{-7} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0,39 \times 5 \text{ m} = 1,95 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

VAZÃO TOTAL no trecho:

$$Q_{\text{TOTAL}} = 1,95 \times 10^{-7} + 8,10 \times 10^{-7} = 1,02 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

CONTRATO: 0095601- TAQUARA	POLINA: 78	
PROJETO: SISTEMA DE DRENAGEM	DATA: Fev/2001	
ATIVIDADE: GEOTECNIA	AUTOR: Jhoque	

Considerando a permeabilidade da areia

$$A = \frac{10QL}{K \Delta h} = \frac{10 \times 1,01 \times 10^{-6} \times 68}{3,66 \times 10^{-5} \times 3,4} = 5,52 \text{ m}$$

Considerando a permeabilidade da brita 1

$$K = 4 \times 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$A = \frac{10QL}{K \Delta h} = \frac{10 \times 1,01 \times 10^{-6} \times 68}{4 \times 10^{-2} \text{ m/s} \times 3,4} = 0,02 \text{ m} \checkmark \checkmark$$

Considerando a permeabilidade do pedregulho


$$K = 1 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

$$A = \frac{10 \times 1,01 \times 10^{-6} \times 68}{1 \times 10^{-3} \times 3,4} = 0,20 \text{ m} \checkmark \checkmark$$

Será mantido o mesmo em a mesma empresa calculada no item 6.1, ou seja em 0,60 m de brita 1.

b) Filtro vertical

Para o filtro vertical será mantida a espessura de 1,00 m, já calculada no item 5.1. a.

CONTRATO	0095601 TAQUARA	FOLHA	79	
PROJETO	SISTEMA DE DRENAGEM	DATA:	FEV/2001	
ATIVIDADE	GEOTECNIA	AUTOR:	Trofa	

5.3. Seção representativa das obras

a) Filtro vertical

Será mantido a espessura de 1,00 m, já calculado no item 5.1.a.

b) Tapete drenante horizontal

Vazão pelo filtro vertical = $0,038 \text{ m}^3/\text{dia}/\text{m}$

Vazão pela fundação = $4,40 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$
 (o maciço e pouco fraturado nas obras)

Eflicividade com base numa espessura de maciço de 1,00 m que permeia a base

$$K = 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s} = 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$

$$Q = K \cdot A = 1 \times 10^{-7} \times \frac{18}{\sqrt{2}} \times 1,0 \text{ m}^2 = 3,46 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

$$\Delta h = 18$$

$$L = 52$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 3,46 \times 10^{-8} + 4,40 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m} = 4,75 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

Considerando


$$\Delta h = 6,20$$

$$L = 42 \text{ m}$$

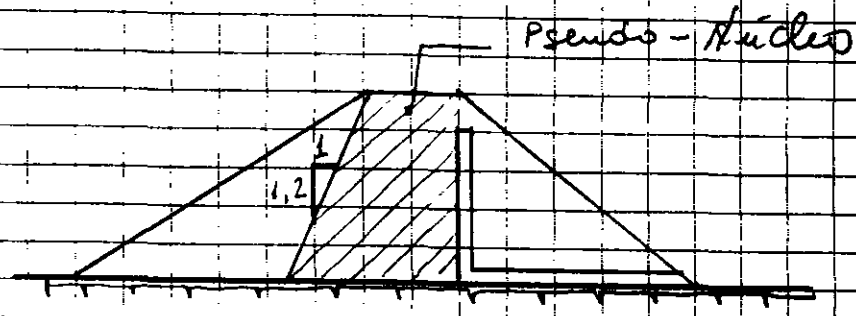
$$i = 15\%$$

$$A = \frac{10 \times 4,75 \times 10^{-7} \times 42,0}{3,66 \times 10^{-5} \times 6,20} = 0,87 \text{ m}^2$$

Adotando a espessura de 1,0 m para o tapete horizontal neste trecho.

CONTRATO	0095601 - TAQUARA	FOLHA	80	
PROJETO	ESTUDO DO PSEUDO-NÚCLEO	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Gestecma	AUTOR	Thofe	

6. UNIDADE DE COMPACTAÇÃO DO PSEUDO-NÚCLEO
 Região limitada, a jusante pelo fletor vertical e a montante por uma linha com declividade 1,2V:1,0H a partir do lado montante da cuneta.



No pseudo-núcleo o solo será compactado em uma unidade em pontos acima da ótima, visando obter uma menor permeabilidade.

Das propriedades geotécnicas dos materiais temos:

Área de empréstimo \pm (valores médios das propriedades)


$$LL(\%) = 33,56\%$$

$$LP(\%) = 21,40\%$$

$$IPE = 12,16\%$$

$$h_{optima} = 16,78\%$$

$$\gamma_{max} = 1,755 \text{ t/m}^3$$

CONTRATO	0095601 - TAQUERA	FOLHA	81	
PROJETO	DUCO DO-NÚCLEO	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Jusky	

Área de empréstimo 2 (Valores Médios das propriedades)

$$LL(\%) = 34,4\%$$

$$LP(\%) = 21,6\%$$

$$IP(\%) = 12,8\%$$

$$h_{\text{ótima}} = 16,05\%$$

$$\gamma_{\text{máx}} = 1,762 \text{ t/m}^3$$

Área de Empréstimo 3 (Valores Médios das propriedades)

$$LL(\%) = 35,53\%$$

$$LP(\%) = 21,78\%$$

$$IP(\%) = 13,75\%$$


$$h_{\text{ótima}} = 18,83\%$$

$$\gamma_{\text{máx}} = 1,689 \text{ t/m}^3$$

PROPRIEDADES GEOTÉCNICAS MÉDIAS PARA AS 3 ÁREAS

DE EMPRÉSTIMO - RESUMO

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
LL(%)	33,56	34,4	35,53
LP(%)	21,40	21,60	21,78
IP(%)	12,16	12,80	13,75
$h_{\text{ótima}}(\%)$	16,78	16,05	18,83
$\gamma_{\text{máx}} \text{ t/m}^3$	1,755	1,762	1,689

CONTRATO	009.5001 - TRAUARA	FOLHA	82	
PROJETO	Pseudo-Núcleo	DATA	FeV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Jupir	

UNIDADE DE COMPACTAÇÃO DO PSEUDO-NÚCLEO:

No lado úmido a umidade deverá ser menor que o LP \Rightarrow Para as 3 áreas tem-se $LP(\%)$ médio = $21,60\%$ \rightarrow


Considerando a média das 3 áreas o h_{OTM} médio = $17,22\%$

Admitindo $h_{OT} + 2,5\% = 17,22 + 2,5\% = 19,72\%$
 $< LP_{médio}$

Para o Pseudo núcleo será adotado OK!!
 entã $h_{OT} - 1 < H < h_{OT} + 2,5\%$

Para os espaldores de sustentante e sustentante adotará-se $H = h_{OT} \pm 2\%$

Jupir
 FeV/2001

CONTRATO	03.º 5601 - TROVARA	FOLHA	83	
PROJETO	Barragem	DATA	Feb/2007	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	Jufo	

7. ENVELTORIA DO MACIÇO ROCHOSO

Apresenta-se a seguir a envoltura de resistência do maciço rochoso, calculada em base na classificação geométrica de Hoek e Brown.

Considerando os locais de implantação das estruturas de suporte, foram estabelecidos:

Para região da borda de água


$$\phi = 49^\circ$$

$$c = 375 \text{ KPa}$$

Para Região do Vertedouro

$$c = 400 \text{ KPa} (4 \text{ MPa})$$

$$\phi = 65^\circ$$

CONTRATO	0095601	FOLHA	84	
PROJETO	Barreagem Taquara	DATA:	Fev 2004	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR:	Infra	

PARAMETROS GEOMECANICOS DO MACICO ROCHOSO

7.1. MACICO DO VERTEDOURO

Valor do RMR MEDIO

SONDAGENS SM 15-16-17

Macico Tipo I-II

SM-15

RMR

SM 17 - 88

98

85

98

85

98

85

93

93

88

$RMR \approx 84$

85

$\sigma_c = 100 \text{ MPa} \rightarrow$

Resistência a Compressão

88

da Rocha

88

$m_c = 19$

90

SM 16

86

86

88

85

$GSI = RMR_{89} - 5$

88

93

$GSI = 84 - 5 = 79$

SM-17

85 /

88 /

85 /

81 /

86 /

89 /

86 /

88 /

88 /

88 /

88 /

RESULTADOS SIMULADOS DE ENSAIOS TRIAXIAIS ,GRANDE ESCALA.
DEFINIDOS PELA RESISTÊNCIA UNIAXIAL, σ_{ci} , GSI E CONSTANTE DE HOEK-BROWN, mi

Rocha	Arenito
Local:	Vertedouro
Obra	Taquara

valores com de influência de interseções

Entrada:	Q	GSI		
		#NUM!		
	$\sigma_{ci} =$	100 MPa	mi = 19	GSI = 79
mb	8,97	s = 0,0970	a = 0,5	
$\sigma_{tm} =$	-1,08 MPa	A = 0,93	B = 0,71	
k =	5,63	$\phi = 44,3$	c = 9,61 MPa	
$\sigma_{cm} =$	45,58 MPa	E = 53088,4 MPa		

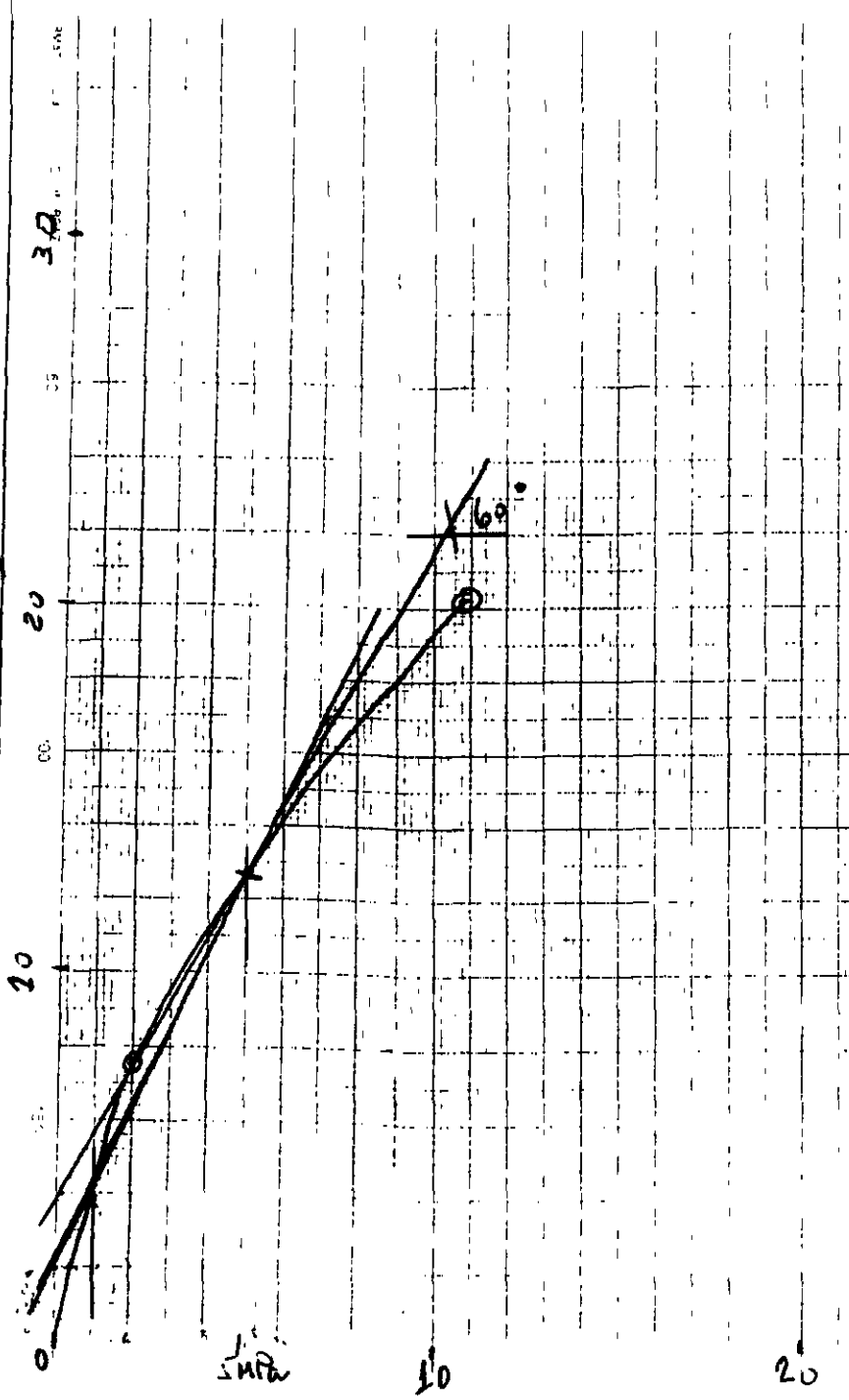
Tangente Mohr-Coulomb

$\sigma_t =$	54,15 MPa	$\phi_t =$	44,3	$c_t =$	7,76 MPa
--------------	-----------	------------	------	---------	----------

Cálculos	sommas								
sig3	0,00	3,57	7,14	10,71	14,29	17,86	21,43	25	100,00
sig1	31,14	68,19	93,05	113,80	131,72	148,23	163,56	177,99	927,48
ds1ds3	15,41	7,94	6,22	5,36	4,82	4,44	4,16	3,93	52,29
sign	1,90	10,80	19,04	26,89	34,46	41,81	48,99	56,01	239,89
tau	7,45	20,36	29,67	37,45	44,30	50,49	56,19	61,51	307,41
x	-1,53	-0,93	-0,70	-0,55	-0,45	-0,37	-0,30	-0,24	-5,06
y	-1,13	-0,69	-0,53	-0,43	-0,35	-0,30	-0,25	-0,21	-3,89
xy	1,72	0,64	0,37	0,24	0,16	0,11	0,08	0,05	3,36
xsq	2,33	0,86	0,49	0,31	0,20	0,14	0,09	0,06	4,46
sig3sig1	0,00	243,52	664,66	1217,16	1881,73	2646,92	3504,9	4449,8	14609
sig3sq	0,00	12,76	51,02	114,80	204,08	318,88	459,18	625,00	1786
taucalc	7,51	20,19	29,43	37,25	44,21	50,57	56,48	62,04	
sig1sig3fi	45,58	65,68	85,78	105,88	125,99	146,09	166,19	186,29	
signtaufit	11,46	20,14	28,18	35,83	43,22	50,39	57,39	64,25	
tangent	9,612	18,291	26,329	33,988	41,374	48,547	55,547	62,399	
signt = obtido da regressão linear = sign + valor máximo de erro de Sigma1								54,15	

	1	2	tangente de Sigma 1 x Sigma 3	
1	5,6283	45,58	0	54,15
2	0,37	5,53	20	166,7
3	0,975	8,57		
4	231,22	6,00		
5	#####	440,38		

b - (24.500 de Casa (Hammurabi)) - MPa



BARRAGEM TAQUARA

VALORES DE c e ϕ para $F_m \leq 5 MPa$

$$c = 4,0 MPa = 4000 KPa$$

$$\phi = 60^\circ$$

ENVOLTOIRA DE RESISTÊNCIA NÃO LINEAR DO MACIÇO ESCIFADO.

MACIÇO da Agrad do Verte deuro

CONTRATO	0095601	FOLHA	87	
PROJETO	Barragem Taguara	DATA	FEV/2001	
ATIVIDADE	Geotecnia	AUTOR	J. J. J. J.	

7.06 MACIÇO DA TOMADA D'ÁGUA
 SONDAJENS - SM-04/08 - Maciço Tipo III-IV

SM-04 - 43

SM-08 43

51

$$RMR = 46$$

Resistência à Compressão Simples da Rocha =

$$\sigma_c = 65 \text{ MPa (Resistência à Compressão média)}$$

$$m_i = 19$$

$$GSI = RMR_{99} - 5 = 46 - 5 = 41$$

ENVOLTÓRIA DE RESISTÊNCIA DE MACIÇOS ROCHOSOS
DEFINIDA PELA RESISTÊNCIA UNIAXIAL, σ_{ci} , GSI E CONSTANTE DE HOEK-BROWN, m_i

Rocha	Arenito
Local	Tomada de A'gua
Obra	Taquara

valores com de influência de interseções

Entrada:	Q	GSI
		#NUM!
	$\sigma_{ci} = 65$ MPa	$m_i = 19$
		GSI = 41
mb	2,31	s = 0,0014
$\sigma_{tm} =$	-0,04 MPa	A = 0,61
k =	3,64	$\phi = 34,7$
$\sigma_{cm} =$	10,39 MPa	E = 4802,4 MPa
		a = 0,5
		B = 0,71
		c = 2,72 MPa

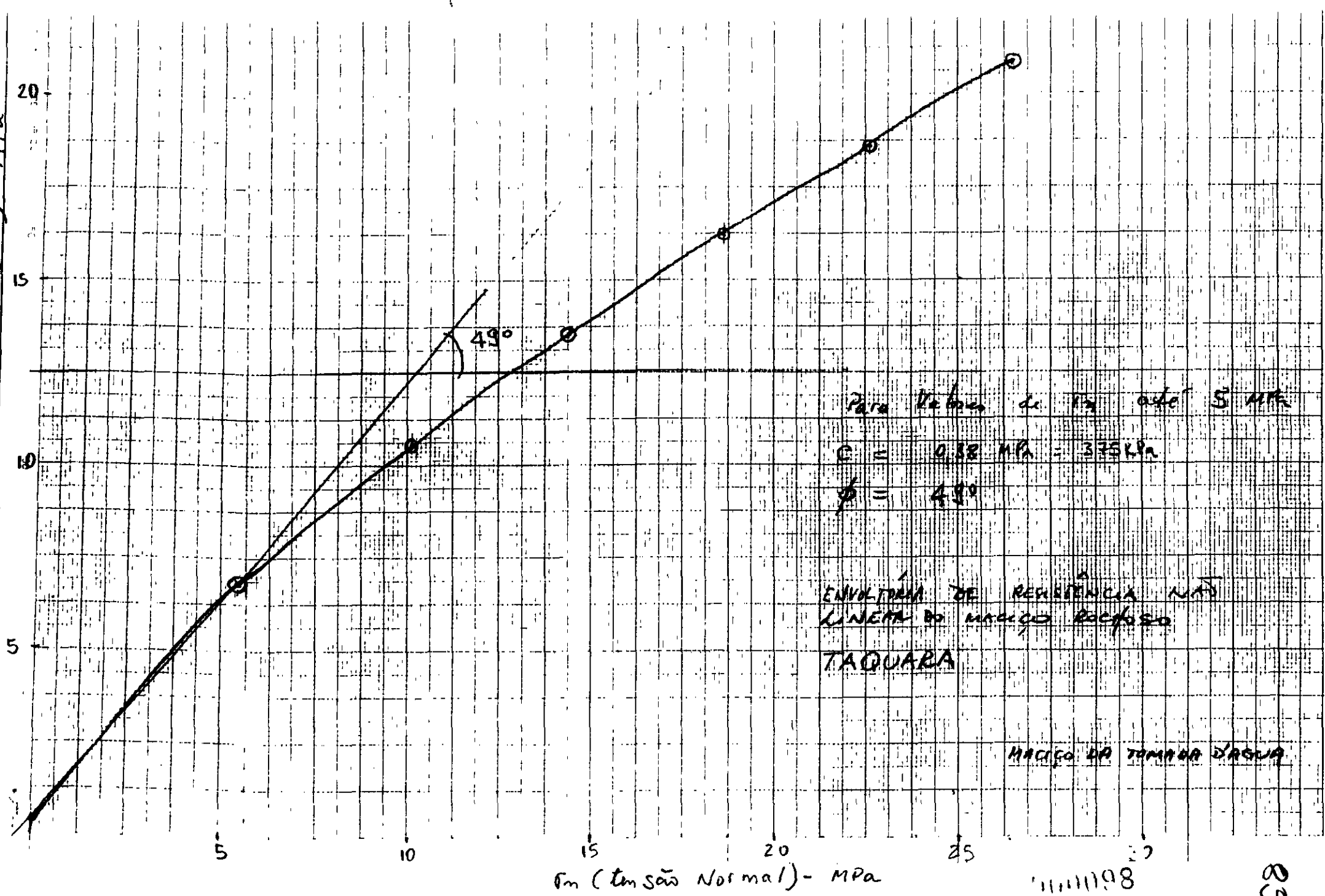
Tangente Mohr-Coulomb

$\sigma_t =$	14,87 MPa	$\phi_t =$	34,7	$c_t =$	3,51 MPa
--------------	-----------	------------	------	---------	----------

Cálculos	sombras								
sig3	0,00	2,32	4,64	6,96	9,29	11,61	13,93	16,25	65,00
sig1	2,45	21,15	31,16	39,39	46,71	53,43	59,73	65,71	319,73
ds1ds3	31,63	4,99	3,83	3,32	3,01	2,80	2,64	2,52	54,72
sign	0,08	5,47	10,13	14,48	18,63	22,63	26,51	30,31	128,23
tau	0,42	7,02	10,74	13,68	16,20	18,42	20,44	22,31	109,24
x	-2,75	-1,07	-0,81	-0,65	-0,54	-0,46	-0,39	-0,33	-7,00
y	-2,19	-0,97	-0,78	-0,68	-0,60	-0,55	-0,50	-0,46	-6,73
xy	6,02	1,04	0,63	0,44	0,33	0,25	0,20	0,15	9,05
xsq	7,57	1,15	0,65	0,42	0,29	0,21	0,15	0,11	10,56
sig3sig1	0,00	49,10	144,67	274,36	433,70	620,14	831,9	1067,8	3422
sig3sq	0,00	5,39	21,56	48,50	88,22	134,73	194,01	264,06	754
taucalc	0,43	6,78	10,50	13,54	16,19	18,60	20,82	22,90	
sig1sig3fi	10,39	18,84	27,29	35,74	44,19	52,64	61,09	69,54	
signtaufit	2,78	6,51	9,73	12,74	15,61	18,38	21,07	23,69	
tangent	3,558	7,288	10,515	13,524	16,392	19,160	21,849	24,475	
signt = obtido da regressão linear = sign + valor máximo de erro de Sigma1									14,87


	1	2	tangente de Sigma 1 x Sigma 3	
1	3,6399	10,39	0	14,87
2	0,30	2,89		
3	0,961	4,48	20	87,7
4	149,68	6,00		
5	2998,75	120,20		

σ - (Tensões de cisalhamento) - MPa




σ_n (Tensão Normal) - MPa

11/11/1988

CONTRATO	FOLHA	
PROJETO	DATA	
ATIVIDADE	AUTOR:	

8. Drenagem Superficial

CONTRATO	009 5601	FOLHA	90	
PROJETO	PARQUE M. T. ARA	DATA	15/12/201	
ATIVIDADE	DRENAGEM SUPERFICIAL MACIÇO	AUTOR	MCPINHEIRO	

8. DRENAGEM SUPERFICIAL DO MACIÇO

8.1 - METODOLOGIA DE CÁLCULO

- Aplicações do método RACIONAL para cálculo imediato das vazões de pico dos hidrogramas de escoamento superficial

$$Q_p = 0,378 C i A$$

$$Q_p \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$C \text{ (adimensional)}$$

$$i \text{ (mm/h)}$$

$$A \text{ (km}^2\text{)}$$

- Coeficiente de escoamento superficial:

$$C = 0,52 \text{ para taludes e bermas}$$

- Chuvas intensas: equação de QUIXERA MOISIM-DE
(fonte: "Chuvas Intensas no Brasil", DNOS, 1957)

$$TR = 25 \text{ anos (período de retorno adotado)}$$

$$E = 5 \text{ mm (duração crítica)}$$

$$P = 16,7 \text{ mm} \rightarrow i = \frac{P}{E} = \frac{16,7}{0,0833} = 200,4 \text{ mm/h}$$

- Base de correções: variável segundo o comprimento da bermas

CONTRATO

009560'

FOLHA

91

PROJETO

Barragem Taquara

DATA

Fev/2001

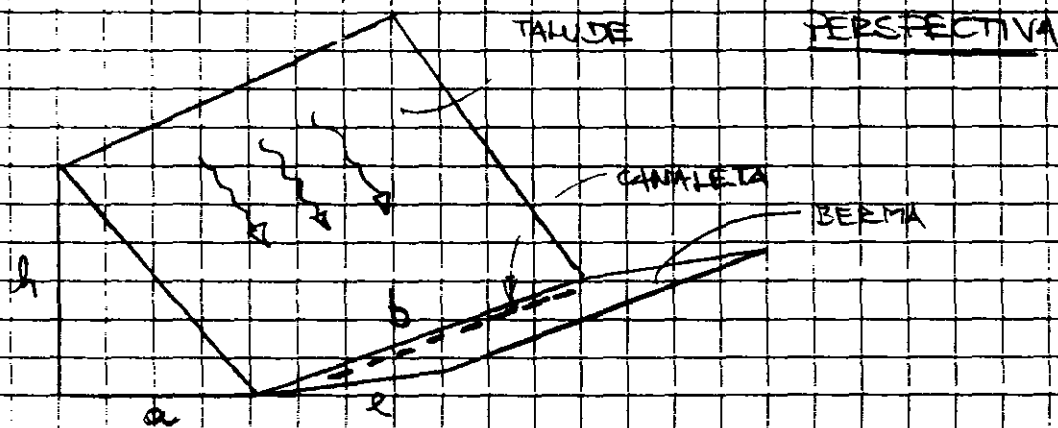
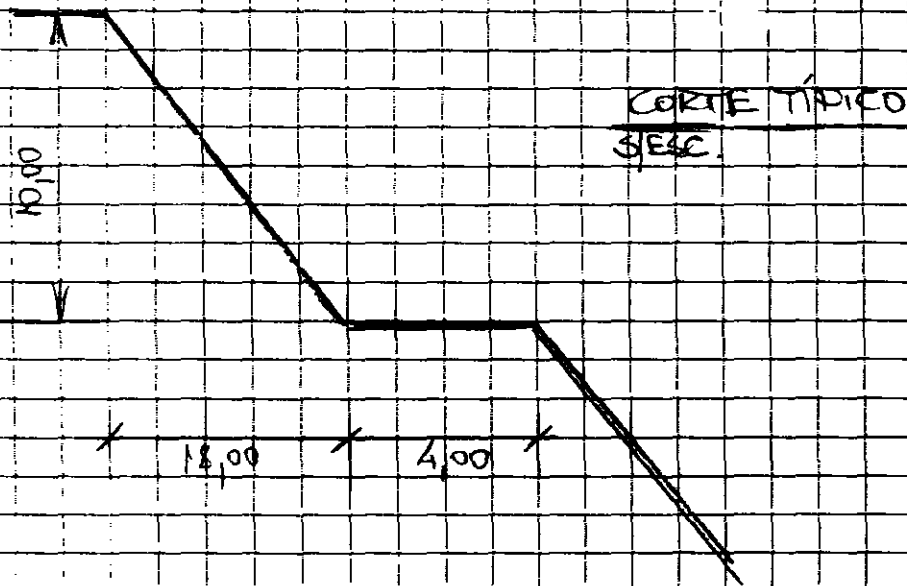
ATIVIDADE

Drenagem Superficial

AUTOR



8.2 - GEOMETRIA DOS TALUDES E BERMAS




• Área de contribuição: $A = \left(a + \frac{h}{2} \right) b + x b$

$$A = 270 \frac{\text{m}^2}{10\text{m}}$$

8.3 - VAZÃO DE PROJETO

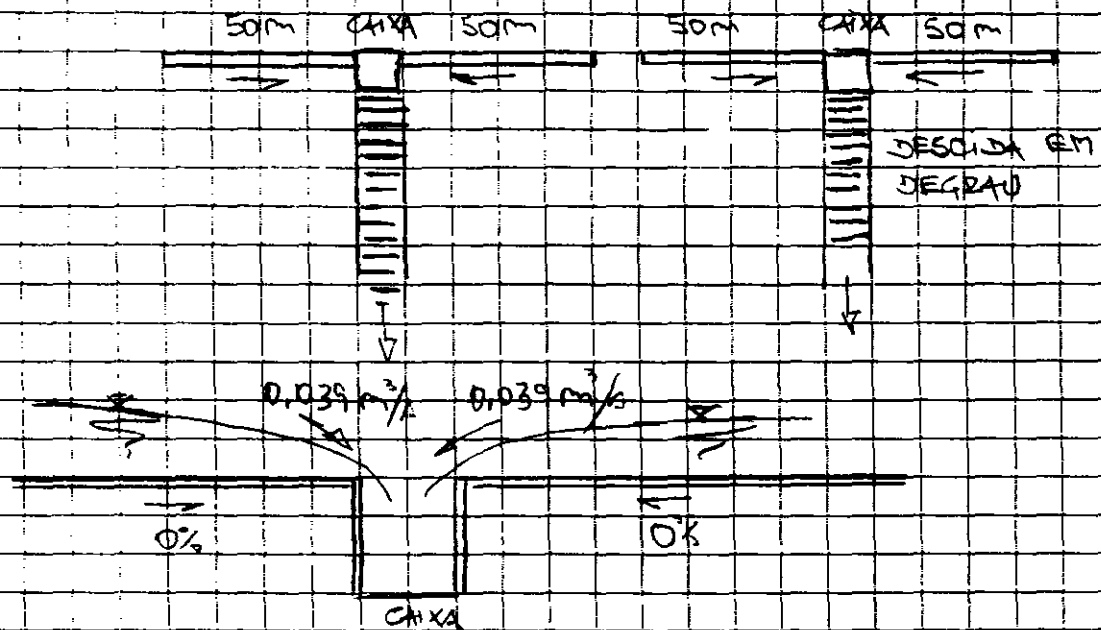
$$Q_p = 0,278 \times 0,52 \times 200,4 \times 0,00027 = 0,0078 \frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot 10\text{m}}$$

(Vazão superficial para cada 10m de bermas)

CONTRATO	0095601	FOLHA	92	
PROJETO	TARVIRA	DATA		
ATIVIDADE	Drenagem superficial	AUTOR		

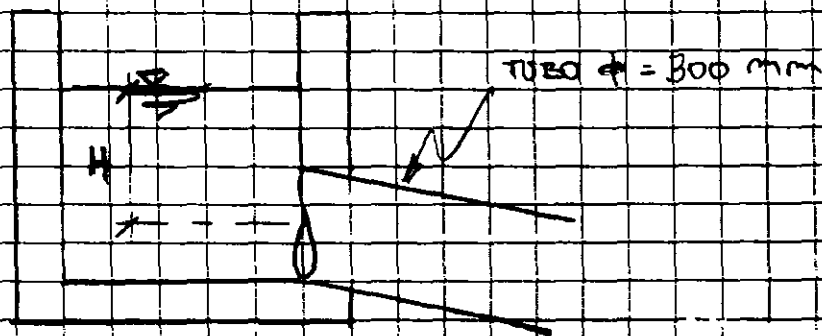
8.4 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Características de bacia: mesa-tampa $\phi = 0,500 \text{ m}$



Dimensionamento para o regime de escoamento laminar e é gradualmente variado para modelo HEC-RAS

Tratamento da bacia

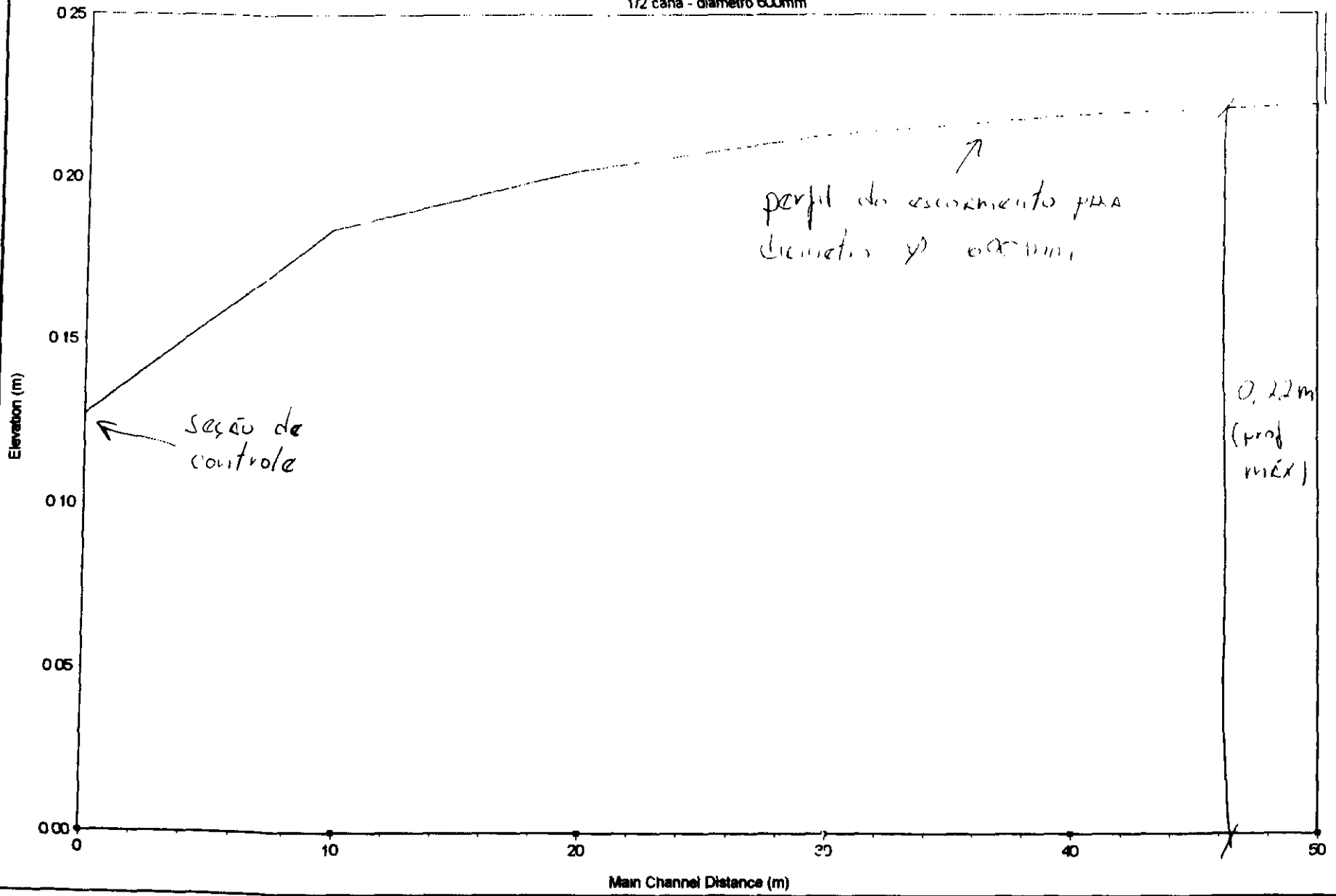


$$\max(Q) = C_d A \sqrt{2gH}$$

$$C_d = 0,61$$

$$A = \frac{\pi \phi^2}{4}$$

Canaletas - taquara
1/2 cana - diâmetro 600mm



Legend
WS PF 1
Ground

seção de controle

perfil do escoamento para diâmetro 600mm

0,22m
(prof. máx)

HEC-RAS Plan Plan 01 River CANALETAS Reach Taquara Profile PF 1

Reach	River Sta	Cum Ch Len (m)	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W S Elev (m)	Crt W S (m)	E G Elev (m)	E G Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Taquara	2	50.00	0.01	0.00	0.22	0.22		0.22	0.000028	0.09	0.09	0.58	0.07
Taquara	18	40.00	0.02	0.00	0.22	0.22		0.22	0.000118	0.17	0.09	0.57	0.14
Taquara	16	30.00	0.02	0.00	0.21	0.21		0.22	0.000272	0.26	0.09	0.57	0.21
Taquara	14	20.00	0.03	0.00	0.20	0.20		0.21	0.000610	0.38	0.08	0.57	0.32
Taquara	12	10.00	0.04	0.00	0.18	0.18	0.13	0.20	0.001378	0.54	0.07	0.56	0.48
Taquara	1		0.04	0.00	0.13	0.13	0.13	0.17	0.006091	0.92	0.04	0.49	1.00

000104

h6

BARRAGEM TAQUARA - Barragem de Terra -

VOLUMES

Ombreira Direita
Zona Baixa em Rocha
Zona Baixa em Solo
Ombreira Esquerda
TOTAIS

VOLUMES POR MATERIAIS (m3)												
Z1	Z1A	Z1BM	Z1BJ	Z2	Z2A	Z3	Z4	Z5	Z5A	Z6	Z7	
114.063,00	31.998,00	812,00	344,40	12.429,40	-	630,00	1.224,00	6.545,80	1.849,00	1.411,20	2.436,20	
330.661,00	106.996,00	422,00	-	15.934,00	7.196,00	1.633,00	8.752,00	10.634,00	3.015,00	624,00	4.560,00	
496.833,00	218.453,00	2.336,00	2.822,00	24.726,00	9.134,00	5.334,00	12.194,00	15.023,00	4.455,00	816,00	5.950,00	
305.302,45	87.277,00	731,28	34,88	43.034,43	-	2.535,00	5.021,00	22.830,05	6.466,83	3.261,60	7.470,08	
1.236.859,45	444.724,00	4.300,28	3.201,28	96.123,83	16.330,00	10.132,00	27.191,00	55.032,85	15.786,83	6.112,80	20.406,28	

TOTAIS
m3
173.743,00
490.418,00
788.075,00
483.964,58
1.936.200,58

Para descrição das zonas da barragem - ver PG. 01.

SEÇÕES	ÁREAS POR MATERIAIS (m2)												ESCALAÇÃO COM.M (m2)	DISTÂNCIA (m)	
	Z1	Z1A	Z1BM	Z1BJ	Z2	Z2A	Z3	Z4	Z5	Z5A	Z6	Z7			
188	4,30	-	0,75	0,70	0,20	-	-	-	0,90	0,25	2,40	0,35	7,50		168,00
0	8,70	-	1,50	1,40	0,40	-	-	-	1,80	0,50	2,40	0,70	13,60		40,00
40	8,70	-	1,50	1,40	0,40	-	-	-	1,80	0,50	2,40	0,70	14,10		40,00
80	9,40	-	1,40	1,40	0,50	-	-	-	2,10	0,50	2,40	0,70	14,10		20,00
100	14,30	-	1,40	1,40	0,70	-	-	-	2,80	0,90	2,40	1,00	15,90		40,00
140	22,30	0,60	1,50	-	5,70	-	2,10	4,10	4,40	1,20	2,40	0,40	23,90		20,00
160	29,40	1,40	1,40	-	7,60	-	2,10	4,10	5,40	1,50	2,40	0,80	26,20		20,00
180	42,90	4,00	1,40	-	10,60	-	2,10	4,10	7,90	2,00	2,40	1,30	29,80		20,00
220	86,30	14,90	1,40	-	18,20	-	2,10	4,10	11,10	3,10	2,40	2,80	39,20		40,00
260	193,50	47,00	1,40	-	31,40	-	2,10	4,10	17,10	4,80	2,40	5,40	54,40		40,00
300	423,60	100,50	1,50	-	53,10	-	2,10	4,10	23,40	6,60	2,40	10,20	77,20		40,00
340	606,80	189,60	1,30	-	63,40	-	2,10	4,10	31,10	8,80	2,40	11,80	91,80		40,00
380	856,10	267,50	1,80	-	80,60	-	2,10	4,00	37,20	10,60	2,40	15,80	11,50		40,00
420	1.123,10	352,60	1,90	-	90,50	-	2,10	4,00	40,90	11,60	2,40	17,40		40,00	

VOLUMES POR MATERIAIS (m3)													ESCALAÇÃO COM.M (m3)
Z1	Z1A	Z1BM	Z1BJ	Z2	Z2A	Z3	Z4	Z5	Z5A	Z6	Z7		
1.092,00	-	189,00	176,40	50,40	-	-	-	226,80	63,00	403,20	88,20	1.772,40	
348,00	-	60,00	56,00	16,00	-	-	-	72,00	20,00	96,00	28,00	544,00	
362,00	-	58,00	56,00	18,00	-	-	-	78,00	22,00	96,00	28,00	554,00	
237,00	-	28,00	28,00	12,00	-	-	-	49,00	14,00	48,00	17,00	300,00	
732,00	12,00	58,00	28,00	129,00	-	-	-	144,00	40,00	96,00	28,00	736,00	
517,00	20,00	29,00	-	133,00	-	-	-	82,00	27,00	48,00	12,00	501,00	
723,00	54,00	28,00	-	192,00	-	-	-	82,00	35,00	48,00	21,00	560,00	
2.584,00	378,00	56,00	-	576,00	-	-	-	84,00	164,00	362,00	102,00	1.380,00	
5.596,00	1.238,00	56,00	-	992,00	-	-	-	84,00	164,00	564,00	158,00	1.872,00	
12.342,00	2.950,00	58,00	-	1.690,00	-	-	-	84,00	164,00	810,00	228,00	3.120,00	
20.608,00	5.802,00	56,00	-	2.330,00	-	-	-	84,00	164,00	1.090,00	308,00	3.380,00	
29.298,00	9.142,00	62,00	-	2.880,00	-	-	-	84,00	162,00	1.366,00	388,00	3.560,00	
39.624,00	12.402,00	74,00	-	3.422,00	-	-	-	84,00	160,00	1.562,00	444,00	3.640,00	

LEGENDA:

- Z1
- Z1A
- Z1BM
- Z1BJ
- Z2
- Z2A
- Z3
- Z3A
- Z4
- Z5
- Z5A
- Z6
- Z7

TOTAIS	1.236.859,45	444.724,00	4.300,28	3.201,28	96.123,83	16.330,00	10.132,00	27.191,00	55.032,85	15.786,83	6.112,80	20.406,28	209.948,30
---------------	--------------	------------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	------------


VOLUMES POR MATERIAIS (m3)												
Z1	Z1A	Z1BM	Z1BJ	Z2	Z2A	Z3	Z4	Z5	Z5A	Z6	Z7	
1.236.859,45	444.724,00	4.300,28	3.201,28	96.123,83	16.330,00	10.132,00	27.191,00	55.032,85	15.786,83	6.112,80	20.406,28	209.948,30

TOTAL ATERRO
1.936.200,58


Aterro de proteção do tapete impermeabilizante = 23.509 m³ (material Zona 2/1a - não compactado).
 Aterro compactado = 1681583 - 23509 = 1658075 m³

700105


CO
57

CONTRATO	POLINA	
PROJETO	DATA:	
ATIVIDADE	AUTOR:	

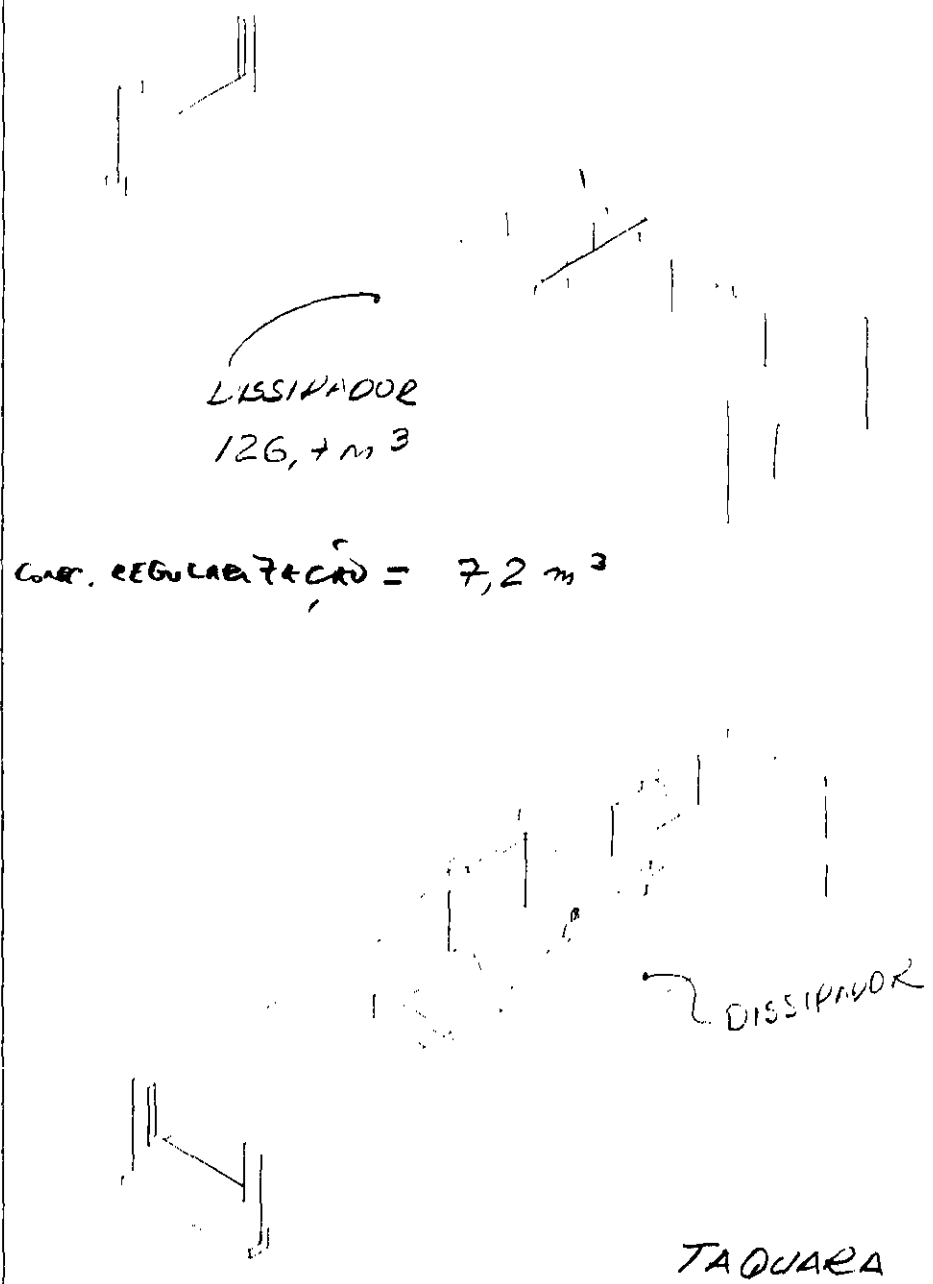
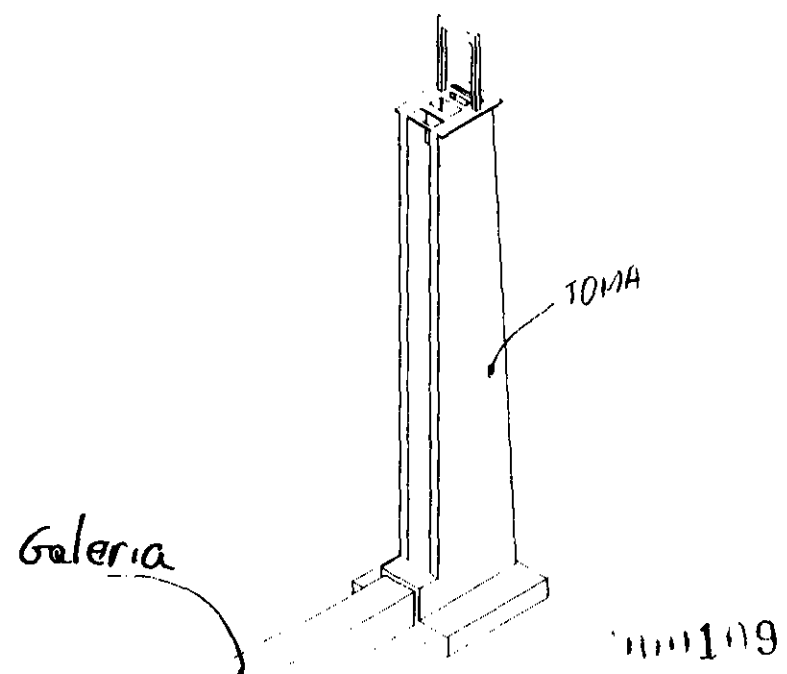
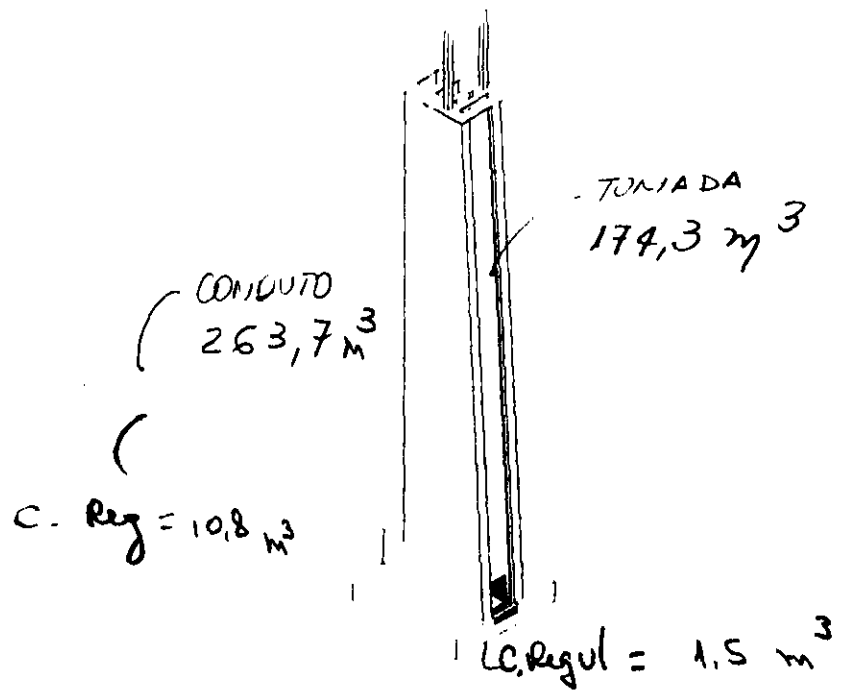
9. Material - Cálculo dos Quantitativos

CONTRATO	FOLHA:	
PROJETO:	DATA:	
ATIVIDADE:	AUTOR:	

9.1 - Quantitativos de Borrachagem -
por materiais

CONTRATO	FOLHA	
PROJETO	DATA:	
ATIVIDADE	AUTOR:	

9.2. Quantitativos - Vertedouros e
TOMBA DE ÁGUA



VOLUME TOTAL TOMADA + DISSIP + CONDUITO = 565 m^3

MURO 2 = MURO 1
28,2 m³ (p/ CADA MURO)

VERTICUALES
1623,4 m³

MURO 3
9,6 m³

111110

TAQUARA
VERTICUALES

76

TIÇAL

ESTRUTURAS DE CONCRETO

VERTICAIS = 1.623,4 m³

NIVEL 1 = 28,2 m³

NIVEL 2 = 28,2 m³

NIVEL 3 = 9,6 m³

TOMADA D'ÁGUA = (184,2 m³) REVISADO EM 19/04/01 ⇒ 174,3 m³

CONDUITO = (261,9 m³) ⇒ 263,7 m³

DISSIPADOR = 126,7 m³

EXCAVAÇÕES

CANAL APROX TOMA

SOLO 3267,82 m² x 0,8 m = 2614,3 m³ ✓

ROCHA 2300 m² x 1,25 ÷ 2 = 1437,5 m³

ESTENTURA DO DISSIPADOR

ROCHA 14392 m² x 2,3 = 331,01 m³


CANAL RESTITUIÇÃO

SOLO 1006,92 m² x 0,8 = 804,98 m³ ✓

ROCHA 405,44 m² x 2,8 m ÷ 2 = 567,62 m³

CONDUITO

ROCHA 145,68 m² x 1,8 m = 262,2 m³

CONTRATO	FOLHA:	
PROJETO	DATA:	
ATIVIDADE	AUTOR:	

9.3 Quantitativos - obras de Proteção de Pacujé

EXERCÍCIOS DE CÁLCULO

EXERCÍCIO DE COTAÇÃO DE PAVIMENTO

QUANTITATIVOS

1) LIQUE DE TUEANTE

(COTAMENTO = 543M (LARGURA MÁXIMA TERRENO NA JULA))

• SECAO DO ATERRADO =
MÁXIMA LARGURA = Z1 = 45,41m² / Z2 = 2,8m²

• SECAO DA ESCAVAÇÃO
MÁXIMA ÁREA = 4,36m²
MÍNIMA ÁREA = 1,32m²

TERREIRO DE MATERIAS Z1 = 45,41 x 543 = 2 = 12 329m³
Z2 = 2,8 x 543 = 2 = 760m³

VOLUME DO ATERRADO = 13 089m³

ESCAVAÇÃO = (4,36 + (1,32 x 2) - 3 x 543 = 1267m²

VOLUME DA ESCAVAÇÃO = 1267m³

2) LIQUE DE MONTA-11E (LARGURA MÁXIMA TERRENO NATURAL)

COTAMENTO = 348m

• SECAO DO ATERRADO - Z1 = 12,62m²
(MÁXIMA LARGURA)

• SECAO DA ESCAVAÇÃO
MÁXIMA ÁREA = 2,11m²
MÍNIMA ÁREA = 1,32m²

TERREIRO DE MATERIAS Z1 = 12,62m² x 348m = 4 392m³
VOLUME DO ATERRADO = 4 392m³

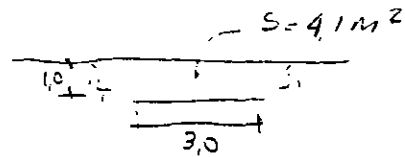
ESCAVAÇÃO = (2,11 + (1,32 x 2) - 3 x 348 = 551m²

VOLUME DA ESCAVAÇÃO = 551m³

3) ESCAVACAO LA JULA

10,10. 4,1m x 575m = 2358m³

VOLUME DA ESCAVACAO = 2358m³



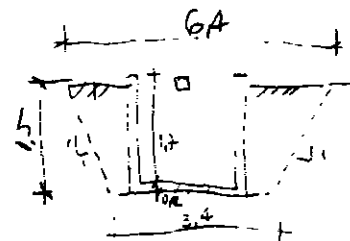
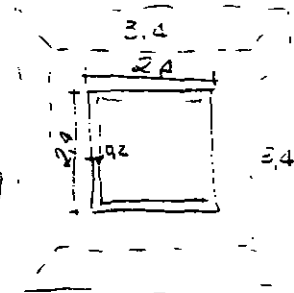
4) ESTACA DE BOMBEAMENTO

ESCAVAÇÃO $V = \frac{h}{6} [(2 \times a + a') \times b + (2 \times a' + a) \times b']$

SENDO $h = 1,5$
 $a = 6,4 = b$
 $a' = 3,4 = b'$

$V = 37,14 \text{ m}^3$

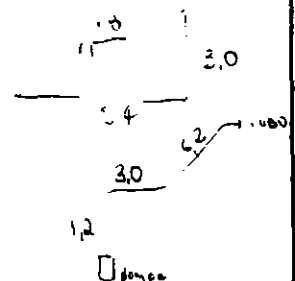
VOLUME ESCAVACAO = 37m³



CONCRETO $[(2,4 \times 2 + 2,0 \times 2) \times 1,7 \times 0,2] + (2,4^2 \times 0,2) =$
 $= 4,14 \text{ m}^3 + (0,15^2 \times 2) = \underline{4,2 \text{ m}^3}$

MOLDE E FERRAGEM Ø 250 = 23m

$(1,2 + 3,0 + 6,2) \times 30\% = 11,45 \text{ m}$
 $\frac{11,45}{2} = 22,9 \text{ m}$



TUBOS DE AÇO

Ø 10" = 6,8 x 2 = 13,6m

Ø 16" = 14,4m

VALVULA FLAP Ø 16" = 1 PC

- BOMBAS SUBMERSAS 2 pç (ESPECIFICAÇÃO DE MARCIO MUNDI)

- GALVÃO DE FUNDIÇÃO = 290 kg

$$2,2^2 \times 60 \text{ kg/m}^2 = 290,4 \text{ kg}$$

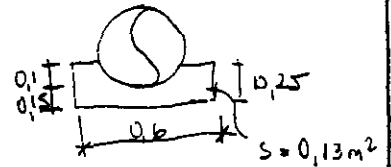
- CONCRETO ALA DE MONTANTE E JUSANTE = 0,83 m³


$$\text{MONTANTE} = (0,28 \text{ m}^2 \times 1,1) + (0,24 \text{ m} \times 2 \times 0,15) = 0,38 \text{ m}^3$$

$$\text{JUSANTE} = (0,32 \text{ m}^2 \times 1,1) + (0,33 \text{ m} \times 2 \times 0,15) = 0,45 \text{ m}^3$$
$$\underline{\underline{0,83 \text{ m}^3}}$$

- BELO DE AREIA = 1,82 m³

$$S = 0,13 \text{ m}^2 \times 14 \text{ m} = 1,82 \text{ m}^3$$



CONTRATO:	FOLHA:	
PROJETO:	DATA:	
ATIVIDADE:	AUTOR:	

9.4 Quantitativos - Diques

TAQUARA - DIQUE 1

Seções	Distâncias	Materiais (Volumes em m3)						escavação	
		Z1	Z1a	Z2	Z3	Z3a	Z5		Z7
0									
20	20,00	140,00	32,00	-	-	-	-	24,00	160,00
60	40,00	536,00	64,00	-	-	-	-	78,00	388,00
100	40,00	892,00	64,00	-	-	-	-	110,00	462,00
140	40,00	1 226,00	64,00	-	-	-	-	136,00	522,00
180	40,00	1 418,00	64,00	-	-	-	-	152,00	556,00
220	40,00	1 586,00	64,00	-	-	-	-	164,00	580,00
260	40,00	1 704,00	66,00	-	-	-	-	172,00	596,00
300	40,00	1 594,00	66,00	-	-	-	-	164,00	580,00
340	40,00	1 428,00	64,00	-	-	-	-	152,00	556,00
380	40,00	1 358,00	64,00	-	-	-	-	148,00	546,00
420	40,00	1 358,00	64,00	-	-	-	-	146,00	544,00
460	40,00	1 388,00	64,00	-	-	-	-	148,00	548,00
500	40,00	1 416,00	64,00	-	-	-	-	152,00	552,00
540	40,00	1 424,00	64,00	-	-	-	-	152,00	552,00
580	40,00	1 396,00	64,00	-	-	-	-	148,00	548,00
620	40,00	1 342,00	64,00	-	-	-	-	144,00	540,00
660	40,00	1 130,00	64,00	-	-	-	-	130,00	504,00
700	40,00	766,00	64,00	-	-	-	-	100,00	436,00
740	40,00	444,00	64,00	-	-	-	-	68,00	364,00
753	13,00	79,95	20,80	-	-	-	-	14,30	100,75

TOTAIS	22 625,95	1 208,80	-	-	-	-	2 502,30	9 634,75
---------------	-----------	----------	---	---	---	---	----------	----------

Volume total	26 337,05
---------------------	-----------

TAQUARA - DIQUE 2

Seções	Distâncias	Materiais (Volumes em m3)						escavação	
		Z1	Z1a	Z2	Z3	Z3a	Z5		Z7
0									
10	10,00	69,00	16,00	-	-	-	-	11,00	79,50
20	10,00	108,50	15,50	-	-	-	-	16,00	51,00
40	20,00	429,00	31,00	-	-	-	-	52,00	226,00
80	40,00	1 600,00	64,00	-	-	-	-	158,00	578,00
120	40,00	2 384,00	64,00	-	-	-	-	204,00	882,00
160	40,00	3 026,00	64,00	-	-	-	-	242,00	760,00
200	40,00	3 494,00	66,00	-	-	-	-	266,00	810,00
240	40,00	3 992,00	66,00	-	-	-	-	290,00	860,00
280	40,00	4 740,00	64,00	-	-	-	-	320,00	928,00
300	20,00	2 560,00	32,00	-	-	-	-	167,00	480,00
340	40,00	4 766,00	64,00	-	-	-	-	318,00	928,00
380	40,00	3 456,00	64,00	-	-	-	-	262,00	800,00
420	40,00	2 006,00	64,00	-	-	-	-	192,00	638,00
460	40,00	1 372,00	64,00	-	-	-	-	148,00	544,00
500	40,00	1 036,00	64,00	-	-	-	-	120,00	486,00
540	40,00	736,00	62,00	-	-	-	-	94,00	430,00
584	44,00	431,20	68,20	-	-	-	-	61,60	380,60

TOTAIS	36 185,70	932,70	-	-	-	-	2 921,60	9 701,10
---------------	-----------	--------	---	---	---	---	----------	----------

Volume total	40 040,00
---------------------	-----------

TAQUARA - DIQUE 3

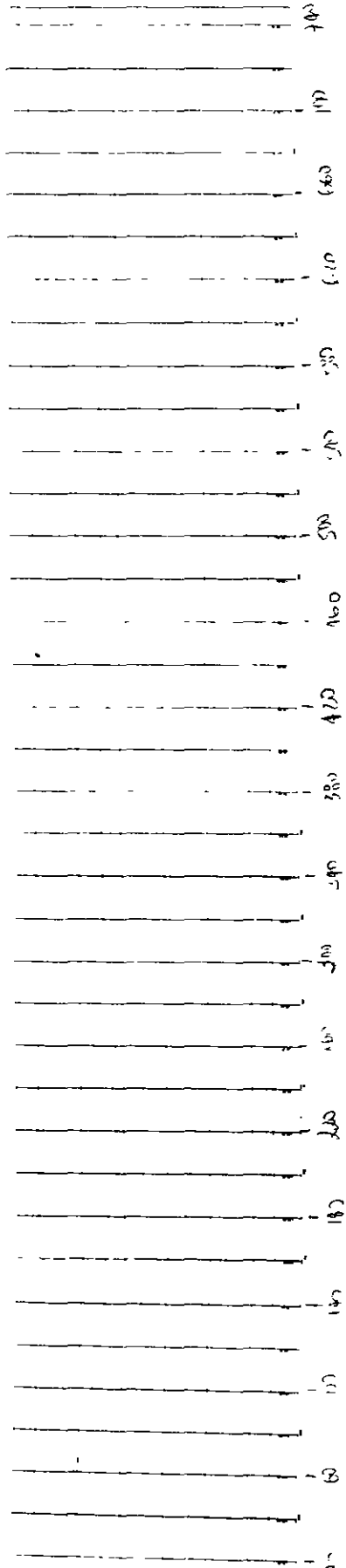
Seções	Distâncias	Materiais (Volumes em m3)						escavação	
		Z1	Z1a	Z2	Z3	Z3a	Z5		Z7
0									
40	40,00	576,00	56,00	102,00	14,00	32,00	110,00	118,00	524,00
80	40,00	2 124,00	36,00	308,00	28,00	82,00	282,00	186,00	900,00
120	40,00	3 858,00	36,00	478,00	28,00	118,00	372,00	234,00	1 144,00
160	40,00	5 436,00	38,00	598,00	28,00	140,00	432,00	272,00	1 302,00
200	40,00	6 762,00	40,00	682,00	28,00	156,00	480,00	298,00	1 418,00
260	60,00	10 638,00	80,00	1 053,00	42,00	237,00	729,00	456,00	2 160,00
300	40,00	6 328,00	40,00	658,00	28,00	148,00	456,00	292,00	1 376,00
340	40,00	5 324,00	38,00	598,00	28,00	138,00	426,00	274,00	1 298,00
380	40,00	4 758,00	38,00	554,00	28,00	132,00	406,00	260,00	1 242,00
420	40,00	4 266,00	38,00	514,00	28,00	124,00	384,00	246,00	1 084,00
480	60,00	5 634,00	54,00	717,00	42,00	171,00	531,00	354,00	1 542,00
560	80,00	7 098,00	76,00	928,00	56,00	216,00	676,00	468,00	2 208,00
640	80,00	7 100,00	76,00	928,00	56,00	220,00	684,00	468,00	2 212,00
700	60,00	5 751,00	60,00	723,00	42,00	174,00	540,00	357,00	1 701,00
740	40,00	3 820,00	42,00	484,00	28,00	112,00	346,00	240,00	1 124,00
780	40,00	2 594,00	40,00	382,00	28,00	84,00	260,00	214,00	964,00
820	40,00	1 210,00	38,00	204,00	28,00	52,00	166,00	164,00	734,00
860	40,00	472,00	38,00	62,00	14,00	28,00	96,00	114,00	500,00
960	100,00	565,00	100,00	40,00	-	40,00	155,00	225,00	920,00
1125	165,00	3 770,25	239,25	635,25	57,75	148,50	503,25	561,00	2 392,50

TOTAIS	88 082,25	1 179,25	10 642,25	631,75	2 552,50	8 014,25	5 801,00	26 745,50
---------------	-----------	----------	-----------	--------	----------	----------	----------	-----------

Volume total	118 903,25
---------------------	------------

1117

TADUNA
DID... 1

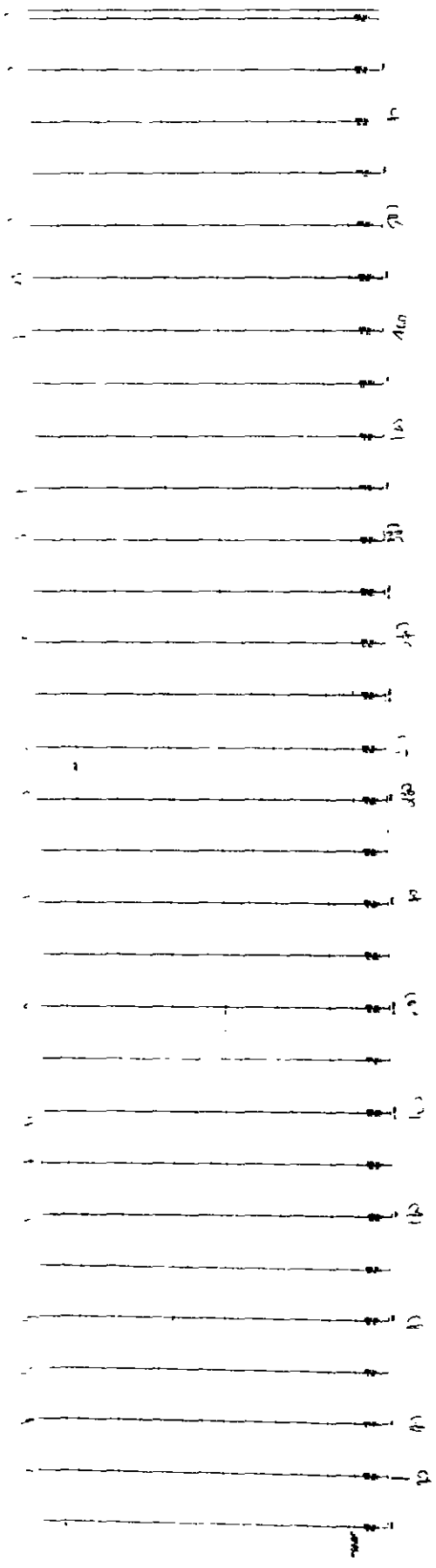


TIME	TEMP	WIND	WAVE	SEA	SWELL	WIND DIR	WAVE DIR	SEA DIR	SWELL DIR
0000	19.0	0000							
0100	19.0	0000							
0200	19.0	0000							
0300	19.0	0000							
0400	19.0	0000							
0500	19.0	0000							
0600	19.0	0000							
0700	19.0	0000							
0800	19.0	0000							
0900	19.0	0000							
1000	19.0	0000							
1100	19.0	0000							
1200	19.0	0000							
1300	19.0	0000							
1400	19.0	0000							
1500	19.0	0000							
1600	19.0	0000							
1700	19.0	0000							
1800	19.0	0000							
1900	19.0	0000							
2000	19.0	0000							
2100	19.0	0000							
2200	19.0	0000							
2300	19.0	0000							
2400	19.0	0000							
2500	19.0	0000							
2600	19.0	0000							
2700	19.0	0000							
2800	19.0	0000							
2900	19.0	0000							
3000	19.0	0000							
3100	19.0	0000							
3200	19.0	0000							
3300	19.0	0000							
3400	19.0	0000							
3500	19.0	0000							
3600	19.0	0000							
3700	19.0	0000							
3800	19.0	0000							
3900	19.0	0000							
4000	19.0	0000							
4100	19.0	0000							
4200	19.0	0000							
4300	19.0	0000							
4400	19.0	0000							
4500	19.0	0000							
4600	19.0	0000							
4700	19.0	0000							
4800	19.0	0000							
4900	19.0	0000							
5000	19.0	0000							
5100	19.0	0000							
5200	19.0	0000							
5300	19.0	0000							
5400	19.0	0000							
5500	19.0	0000							
5600	19.0	0000							
5700	19.0	0000							
5800	19.0	0000							
5900	19.0	0000							
6000	19.0	0000							
6100	19.0	0000							
6200	19.0	0000							
6300	19.0	0000							
6400	19.0	0000							
6500	19.0	0000							
6600	19.0	0000							
6700	19.0	0000							
6800	19.0	0000							
6900	19.0	0000							
7000	19.0	0000							

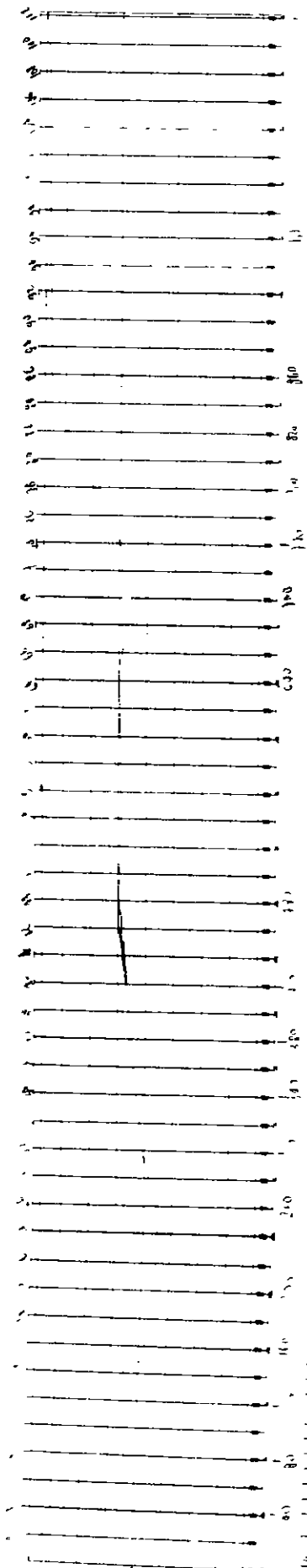
11118

611119

TAQUANA
DIVISION 2




STATION	APLVS	LIOLLMES	CUBIC METERS
	CLT	CLT	CLT
	FILL	FILL	FILL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



Line No.	Value	Unit	Notes
1	100		
2	100		
3	100		
4	100		
5	100		
6	100		
7	100		
8	100		
9	100		
10	100		
11	100		
12	100		
13	100		
14	100		
15	100		
16	100		
17	100		
18	100		
19	100		
20	100		
21	100		
22	100		
23	100		
24	100		
25	100		
26	100		
27	100		
28	100		
29	100		
30	100		

AG 2/1/60
11/2/5 3

CONTRATO	FOLHA:	
PROJETO	DATA:	
ATIVIDADE	AUTOR:	

9.5 - Emendas - R\$ 106,00

TAQUILA
 ENSECADURA CICLO 2-1
 2000000

DIVISAO	AREAS		VOLUMES		CUMULATIVE VOLUMES	
	Square Meters		Cubic Meters		Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
	0000	0000	000	000	000	000
	0000	4074	000	000	000	4074
	0000	0000	0000	0000	0000	0000
	0000	0000	0000	0000	0000	0000
	0000	0000	0000	0000	0000	0000
	0000	0000	0000	0000	0000	0000
	0000	0000	0000	0000	0000	0000

VOLUME TOTAL

Solo lançado/compactado.

Volume Total das ensecadeiras:

Ensecadeira 1 - 204 m³
 Ensecadeira 2 - 410
 TOTAL 614 m³

111122

TAQUARA
 ENSECADDEIRA JUSANTE - 2
 PROXIMA A TOMADA

STATION	AREAS		VOLUMES		CUMULATIVE VOLUMES	
	Square Meters		Cubic Meters		Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
000	000	000	000	000	000	000
000	0000	3890	0000	48558	000	48338
000	0000	4730	0000	0487	000	4525
000	000	25460	000	17540	000	26430
000	000	00	000	046	00	130270
000	0000	000	000	0698	00	130978
000	000	6240	0000	0000	000	130978
000	000	2370	0000	00	000	130930
000	000	0000	0000	000	000	130930
00000	00	000	000	00	000	130930

↑
 VOLUME
 TOTAL

000123

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bureau of Reclamation. (1974) **Design of Small Dams** United States Government Printing Office Washington D C

Cruz, P T (1996) **100 Barragens Brasileiras – Casos históricos, materiais de construção e projeto** Oficina de Textos, São Paulo, 648 p

Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D (1992) **Geotechnical Engineering of Embankment Dams** A A Balkema, Rotterdam, 675 p

Bourdeaux, G H R M., Avila, J P (1979) **Curso sobre Projeto e Construção de Barragens de Terra e Enrocamento – brochura**

Vargas, M (1977) **Introdução a Mecânica dos Solos** Mcgraw-Hill do Brasil, Ed da USP São Paulo, 509p

Charles, J A (1990) **Laboratory Shear Strength Tests and the Stability of Rockfill Slopes** In E Maranha das Neves (Ed). **Advances in Rockfill Structures**, British Crown, London, p53-72

ECGL/The U S Department of Defense (1999) **GMS-Groundwater Modeling System/Seep2d – User's Manual**, Provo (2 volumes)


Rocscience (Univ of Toronto, Ca) (2000) **Slide – 2D Slope Stability Analysis for Soil and Rock Slopes – User's Guide**, 140p

Penman, A D M, Saxena, K R, Sharma, V M (1999) **Instrumentation, Monitoring and Surveillance – Embankment Dams** Balkema, Rotterdam, 282 p

MEMÓRIA DE CÁLCULO

2. HIDROLOGIA E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

000125

CONTRATO	009-5601	FOLHA	1	
PROJETO	TAQUARI	DATA		
ATIVIDADE	Leva de Projeto	AUTOR		

1- Características Físicas de Bacia

Área de Drenagem: $A = 565,73 \text{ km}^2$

Comprimento do Rio Principal: $L = 42,75 \text{ km}$

Declividade Média do Rio Principal:

Cota (m)	h_i (m)	L_i (km)	S_i (m/m)	$L_i/\sqrt{S_i}$
100	20	16	0,00125	425,548
120	40	15	0,00263	290,292
160	40	7	0,00571	92,636
200	40	2	0,02000	14,142
240	40	0,5	0,08000	1,768
280	40	0,25	0,1429	1,035
320	40	0,15	0,08889	1,509
360	40	0,25	0,1429	1,035
400	400	0,85	0,23529	1,752
600	120	0,25	0,48000	3,61
720	—	—	—	—

42,75

857,078


$$S_0 = 0,00249 \text{ m/m}$$

Tempo de Concentração

• Kirpich $\rightarrow t_c = 0,39 \left(\frac{L^2}{S} \right)^{0,385} \Rightarrow t_c = 12 \text{ h}$

• G.B. Willians $\rightarrow t_c = \frac{0,61 L}{A^{0,11} S^{0,2}} \Rightarrow t_c = 17,1 \text{ h}$

• Adotado $t_c = 14 \text{ h} \Rightarrow v = 0,85 \text{ m/s}$

CONTRATO	009-5601	FOLHA	2	
PROJETO	TIC/ILH	DATA		
ATIVIDADE	Plano de Projeto	AUTOR		

2- Chuva de Projeto

Estações Pluviométricas

Código	Nome	Entidade
00340015	Frecheirinha	DNOCS
00340029	Tapera	DNOCS
00340023	Mucambo	DNOCS
00340018	Ibiapina	DNOCS
00440022	Graca	DNOCS
00440000	Remutaba	DNOCS

⇒ Estações Ano

⇒ Análise de Frequência de Chuva com duração de 1 dia para a estações ano

i	p	T (anos)	P ord. (mm)	ln(P)	(P _i -P _m) ³
1	0 15	652 0	212	5 36	0 8898
2	0 41	244 5	191	5 25	0 6306
3	0 66	150 5	185	5 22	0 5628
4	0 92	108 7	182	5 20	0 5300
5	1 18	85 0	177	5 18	0 4771
6	1 43	69 9	173	5 15	0 4365
7	1 69	59 3	172 2	5 15	0 4285
8	1 94	51 5	171 4	5 14	0 4206
9	2 20	45 5	159 3	5 07	0 3090
10	2 45	40 8	158 1	5 06	0 2987
11	2 71	36 9	153 4	5 03	0 2601
12	2 97	33 7	152 8	5 03	0 2553
13	3 22	31 0	151 8	5 02	0 2475
14	3 48	28 8	151	5 02	0 2413
15	3 73	26 8	150 4	5 01	0 2367
16	3 99	25 1	150	5 01	0 2336
17	4 24	23 6	146	4 98	0 2042
18	4 50	22 2	145	4 98	0 1971
19	4 75	21 0	144 8	4 98	0 1957
20	5 01	20 0	143	4 96	0 1833
21	5 27	19 0	138 7	4 93	0 1553
22	5 52	18 1	135 4	4 91	0 1354
23	5 78	17 3	135 1	4 91	0 1336
24	6 03	16 6	135	4 91	0 1331
25	6 29	15 9	134 5	4 90	0 1302
26	6 54	15 3	133 8	4 90	0 1262
27	6 80	14 7	133 5	4 89	0 1245
28	7 06	14 2	133	4 89	0 1217
29	7 31	13 7	132 3	4 89	0 1179
30	7 57	13 2	130 8	4 87	0 1099
31	7 82	12 8	129	4 86	0 1006
32	8 08	12 4	128 4	4 86	0 0976
33	8 33	12 0	127	4 84	0 0908
34	8 59	11 6	125 4	4 83	0 0833
35	8 84	11 3	124 5	4 82	0 0793
36	9 10	11 0	124	4 82	0 0771
37	9 36	10 7	123 6	4 82	0 0753
38	9 61	10 4	123	4 81	0 0727
39	9 87	10 1	121	4 80	0 0645
40	10 12	9 9	121	4 80	0 0645
41	10 38	9 6	120	4 79	0 0606
42	10 63	9 4	119 5	4 78	0 0587
43	10 89	9 2	116 5	4 76	0 0479
44	11 15	9 0	114 5	4 74	0 0414
45	11 40	8 8	114 5	4 74	0 0414
46	11 66	8 6	114 4	4 74	0 0410
47	11 91	8 4	113 8	4 73	0 0392
48	12 17	8 2	113 1	4 73	0 0371
49	12 42	8 0	112 6	4 72	0 0356
50	12 68	7 9	112 4	4 72	0 0351
51	12 93	7 7	112 4	4 72	0 0351
52	13 19	7 6	112 1	4 72	0 0342
53	13 45	7 4	112	4 72	0 0339
54	13 70	7 3	111 8	4 72	0 0334
55	13 96	7 2	110 5	4 71	0 0299

56	14 21	7 0	110 5	4 71	0 0299
57	14 47	6 9	110	4 70	0 0286
58	14 72	6 8	110	4 70	0 0286
59	14 98	6 7	110	4 70	0 0286
60	15 24	6 6	108 8	4 69	0 0256
61	15 49	6 5	108 8	4 69	0 0256
62	15 75	6 4	108 2	4 68	0 0242
63	16 00	6 2	108	4 68	0 0237
64	16 26	6 2	107 6	4 68	0 0228
65	16 51	6 1	107 3	4 68	0 0222
66	16 77	6 0	107	4 67	0 0215
67	17 02	5 9	106 2	4 67	0 0198
68	17 28	5 8	105 6	4 66	0 0186
69	17 54	5 7	105	4 65	0 0174
70	17 79	5 6	105	4 65	0 0174
71	18 05	5 5	104 4	4 65	0 0163
72	18 30	5 5	104	4 64	0.0156
73	18 56	5 4	103 2	4 64	0 0142
74	18 81	5 3	102 5	4 63	0 0130
75	19 07	5 2	102 3	4 63	0 0127
76	19 33	5 2	102 2	4 63	0 0125
77	19 58	5 1	102	4 62	0 0122
78	19 84	5 0	102	4 62	0 0122
79	20 09	5 0	101 6	4 62	0 0116
80	20 35	4 9	101	4 62	0 0107
81	20 60	4 9	100 7	4 61	0 0103
82	20 86	4 8	100 7	4 61	0 0103
83	21 11	4 7	100 5	4 61	0 0100
84	21 37	4 7	100 5	4 61	0 0100
85	21 63	4 6	100 4	4 61	0 0099
86	21 88	4 6	100 3	4 61	0 0097
87	22 14	4 5	100	4 61	0 0093
88	22 39	4 5	100	4 61	0 0093
89	22 65	4 4	100	4 61	0 0093
90	22 90	4 4	100	4 61	0 0093
91	23 16	4 3	100	4 61	0 0093
92	23 42	4 3	100	4 61	0 0093
93	23 67	4 2	100	4 61	0 0093
94	23 93	4 2	100	4 61	0 0093
95	24 18	4 1	100	4 61	0 0093
96	24 44	4 1	99 9	4 60	0 0092
97	24 69	4 0	99 7	4 60	0 0089
98	24 95	4 0	99 5	4 60	0 0087
99	25 20	4 0	99 5	4 60	0 0087
100	25 46	3 9	99	4 60	0 0080
101	25 72	3 9	99	4 60	0 0080
102	25 97	3 9	99	4 60	0 0080
103	26 23	3 8	98 8	4 59	0 0078
104	26 48	3 8	98 6	4 59	0 0076
105	26 74	3 7	98 5	4 59	0 0075
106	26 99	3 7	98 3	4 59	0 0072
107	27 25	3 7	98 1	4 59	0 0070
108	27 51	3 6	98	4 58	0 0069
109	27 76	3 6	98	4 58	0 0069
110	28 02	3 6	98	4 58	0 0069
111	28 27	3 5	98 6	4 57	0 0054

112	28 53	3 5	96 5	4 57	0 0053
113	28 78	3 5	96 5	4 57	0 0053
114	29 04	3 4	96 4	4 57	0 0052
115	29 29	3 4	96 4	4 57	0 0052
116	29 55	3 4	96 2	4 57	0 0051
117	29 81	3 4	96	4 56	0 0049
118	30 06	3 3	95 9	4 56	0 0048
119	30 32	3 3	95 5	4 56	0 0044
120	30 57	3 3	95 4	4 56	0 0044
121	30 83	3 2	95 3	4 56	0 0043
122	31 08	3 2	95 1	4 55	0 0041
123	31 34	3 2	95	4 55	0 0040
124	31 60	3 2	95	4 55	0 0040
125	31 85	3 1	95	4 55	0 0040
126	32 11	3 1	95	4 55	0 0040
127	32 36	3 1	95	4 55	0 0040
128	32 62	3 1	94 2	4 55	0 0034
129	32 87	3 0	94 2	4 55	0 0034
130	33 13	3 0	94 1	4 54	0 0033
131	33 38	3 0	94	4 54	0 0033
132	33 64	3 0	93 8	4 54	0 0031
133	33 90	3 0	93 6	4 54	0 0030
134	34 15	2 9	93 3	4 54	0 0028
135	34 41	2 9	93	4 53	0 0026
136	34 66	2 9	93	4 53	0 0026
137	34 92	2 9	92 6	4 53	0 0024
138	35 17	2 8	92	4 52	0 0021
139	35 43	2 8	92	4 52	0 0021
140	35 69	2 8	91 9	4 52	0 0020
141	35 94	2 8	91 6	4 52	0 0018
142	36 20	2 8	91 5	4 52	0 0018
143	36 45	2 7	91 4	4 52	0 0017
144	36 71	2 7	91 2	4 51	0 0017
145	36 96	2 7	91	4 51	0 0016
146	37 22	2 7	90 4	4 50	0 0013
147	37 47	2 7	90 3	4 50	0 0013
148	37 73	2 7	90 2	4 50	0 0012
149	37 99	2 6	90	4 50	0 0012
150	38 24	2 6	90	4 50	0 0012
151	38 50	2 6	90	4 50	0 0012
152	38 75	2 6	90	4 50	0 0012
153	39 01	2 6	90	4 50	0 0012
154	39 26	2 5	90	4 50	0 0012
155	39 52	2 5	89 8	4 50	0 0011
156	39 78	2 5	89 3	4 49	0 0009
157	40 03	2 5	89	4 49	0 0008
158	40 29	2 5	89	4 49	0 0008
159	40 54	2 5	89	4 49	0 0008
160	40 80	2 5	89	4 49	0 0008
161	41 05	2 4	88 8	4 49	0 0008
162	41 31	2 4	88 7	4 49	0 0007
163	41 56	2 4	88 6	4 48	0 0007
164	41 82	2 4	88 1	4 48	0 0006
165	42 08	2 4	87 2	4 47	0 0004
166	42 33	2 4	87	4 47	0 0004
167	42 59	2 3	87	4 47	0 0004

168	42 84	2 3	87	4 47	0 0004
169	43 10	2 3	86 3	4 46	0 0003
170	43 35	2 3	86	4 45	0 0002
171	43 61	2 3	86	4 45	0 0002
172	43 87	2 3	85 3	4 45	0 0001
173	44 12	2 3	85	4 44	0 0001
174	44 38	2 3	85	4 44	0 0001
175	44 63	2 2	85	4 44	0 0001
176	44 89	2 2	84 8	4 44	0 0001
177	45 14	2 2	84 5	4 44	0 0001
178	45 40	2 2	84 4	4 44	0 0001
179	45 65	2 2	84 1	4 43	0 0001
180	45 91	2 2	84	4 43	0 0000
181	46 17	2 2	83 7	4 43	0 0000
182	46 42	2 2	83 6	4 43	0 0000
183	46 68	2 1	83	4 42	0 0000
184	46 93	2 1	83	4 42	0 0000
185	47 19	2 1	83	4 42	0 0000
186	47 44	2 1	82 7	4 42	0 0000
187	47 70	2 1	82 5	4 41	0 0000
188	47 96	2 1	82 2	4 41	0 0000
189	48 21	2 1	82	4 41	0 0000
190	48 47	2 1	81 8	4 40	0 0000
191	48 72	2 1	81 8	4 40	0 0000
192	48 98	2 0	81 5	4 40	0 0000
193	49 23	2 0	81 3	4 40	0 0000
194	49 49	2 0	81 2	4 40	0 0000
195	49 74	2 0	81 2	4 40	0 0000
196	50 00	2 0	81 2	4 40	0 0000
197	50 26	2 0	81	4 39	0 0000
198	50 51	2 0	81	4 39	0 0000
199	50 77	2 0	80 7	4 39	0 0000
200	51 02	2 0	80 6	4 39	0 0000
201	51 28	2 0	80 5	4 39	0 0000
202	51 53	1 9	80 3	4 39	0 0000
203	51 79	1 9	80 3	4 39	0 0000
204	52 04	1 9	80 1	4 38	0 0000
205	52 30	1 9	80	4 38	0 0000
206	52 56	1 9	80	4 38	0 0000
207	52 81	1 9	80	4 38	0 0000
208	53 07	1 9	80	4 38	0 0000
209	53 32	1 9	80	4 38	0 0000
210	53 58	1 9	80	4 38	0 0000
211	53 83	1 9	80	4 38	0 0000
212	54 09	1 8	79 6	4 38	0 0000
213	54 35	1 8	79 2	4 37	0 0000
214	54 60	1 8	79	4 37	0 0000
215	54 86	1 8	79	4 37	0 0000
216	55 11	1 8	79	4 37	0 0000
217	55 37	1 8	78 6	4 36	0 0000
218	55 62	1 8	78 5	4 36	0 0000
219	55 88	1 8	78	4 36	-0 0001
220	56 13	1 8	77 5	4 35	-0 0001
221	56 39	1 8	77 4	4 35	-0 0001
222	56 65	1 8	77 3	4 35	-0 0001
223	56 90	1 8	77 2	4 35	-0 0001

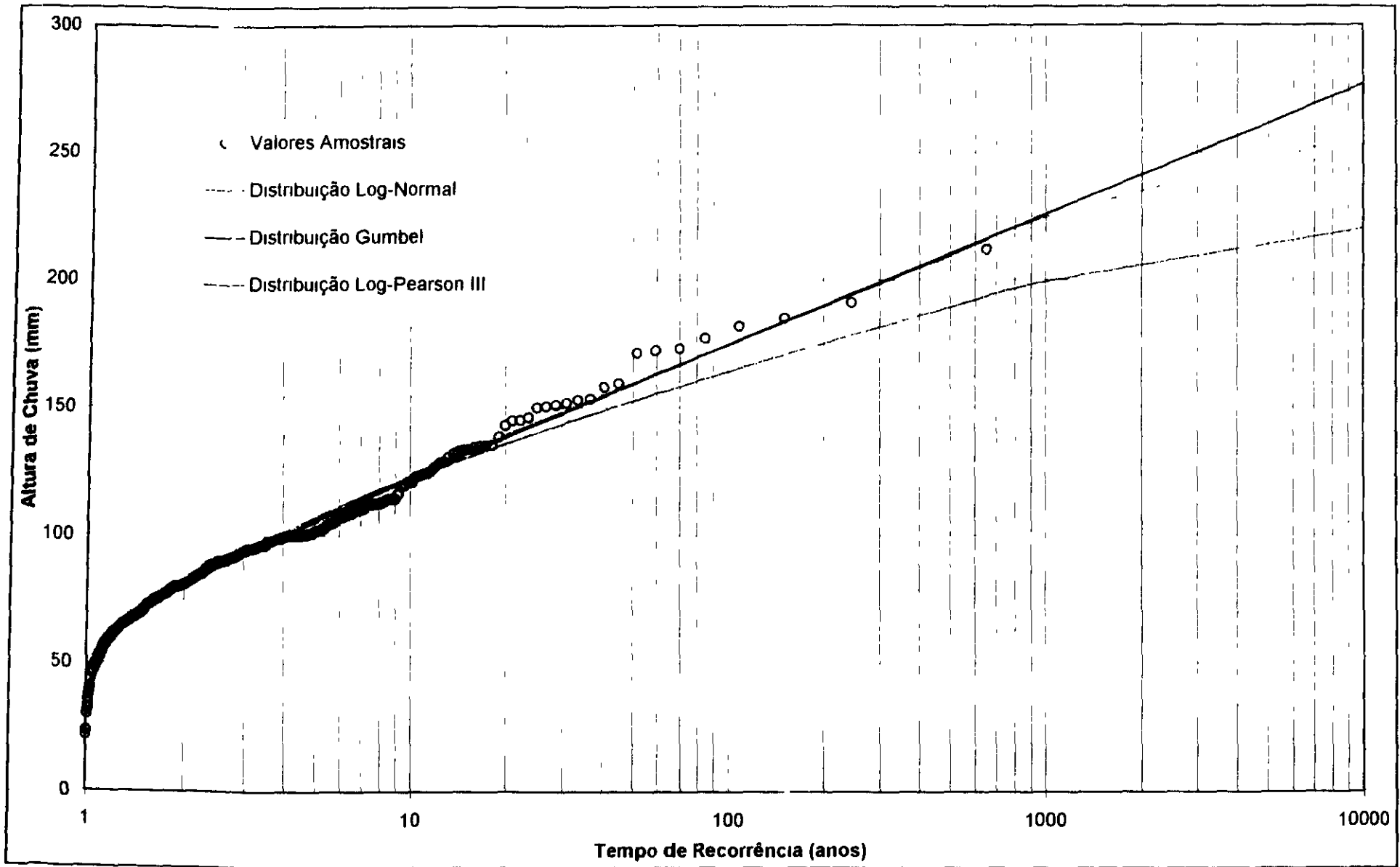
224	57 16	1 7	77	4 34	-0.0001
225	57 41	1 7	77	4 34	-0 0001
226	57 67	1 7	77	4 34	-0 0001
227	57 92	1 7	76 8	4 34	-0 0002
228	58 18	1 7	76 6	4 34	-0 0002
229	58 44	1 7	76 4	4 34	-0 0002
230	58 69	1 7	76 2	4 33	-0 0002
231	58 95	1 7	76	4 33	-0 0003
232	59 20	1 7	76	4 33	-0 0003
233	59 46	1 7	75 6	4 33	-0 0003
234	59 71	1 7	75 6	4 33	-0 0003
235	59 97	1 7	75 4	4 32	-0 0004
236	60 22	1 7	75 3	4 32	-0 0004
237	60 48	1 7	75 3	4 32	-0 0004
238	60 74	1 6	75 3	4 32	-0 0004
239	60 99	1 6	75	4 32	-0 0005
240	61 25	1 6	75	4 32	-0 0005
241	61 50	1 6	75	4 32	-0 0005
242	61 76	1 6	75	4 32	-0 0005
243	62 01	1 6	74 2	4 31	-0 0007
244	62 27	1 6	74	4 30	-0 0007
245	62 53	1 6	74	4 30	-0 0007
246	62 78	1 6	73 8	4 30	-0 0008
247	63 04	1 6	73 6	4 30	-0 0009
248	63 29	1 6	73 6	4 30	-0 0009
249	63 55	1 6	73 4	4 30	-0 0010
250	63 80	1 6	73 4	4 30	-0 0010
251	64 06	1 6	73 3	4 29	-0 0010
252	64 31	1 6	73	4 29	-0 0011
253	64 57	1 5	73	4 29	-0 0011
254	64 83	1 5	72 6	4 28	-0 0013
255	65 08	1 5	72 6	4 28	-0 0013
256	65 34	1 5	72 5	4 28	-0 0014
257	65 59	1 5	72 1	4 28	-0 0016
258	65 85	1 5	71 8	4 27	-0 0018
259	66 10	1 5	71 5	4 27	-0 0020
260	66 36	1 5	71 4	4 27	-0 0020
261	66 62	1 5	71 3	4 27	-0 0021
262	66 87	1 5	70 8	4 26	-0 0025
263	67 13	1 5	70 7	4 26	-0 0025
264	67 38	1 5	70 1	4 25	-0 0030
265	67 64	1 5	70	4 25	-0 0031
266	67 89	1 5	69 8	4 25	-0 0033
267	68 15	1 5	69 7	4 24	-0 0034
268	68 40	1 5	69 5	4 24	-0 0036
269	68 66	1 5	69 5	4 24	-0 0036
270	68 92	1 5	69 3	4 24	-0 0038
271	69 17	1 4	69	4 23	-0 0041
272	69 43	1 4	69	4 23	-0 0041
273	69 68	1 4	69	4 23	-0 0041
274	69 94	1 4	69	4 23	-0 0041
275	70 19	1 4	69	4 23	-0 0041
276	70 45	1 4	68 5	4 23	-0 0047
277	70 71	1 4	68 5	4 23	-0 0047
278	70 96	1 4	68 1	4 22	-0 0052
279	71 22	1 4	68	4 22	-0 0054

280	71 47	1 4	68	4 22	-0 0054
281	71 73	1 4	68	4 22	-0 0054
282	71 98	1 4	68	4 22	-0 0054
283	72 24	1 4	68	4 22	-0 0054
284	72 49	1 4	67 9	4 22	-0 0055
285	72 75	1 4	67 7	4 22	-0 0058
286	73 01	1 4	67 3	4 21	-0 0064
287	73 26	1 4	67	4 20	-0 0069
288	73 52	1 4	66 8	4 20	-0 0072
289	73 77	1 4	66 7	4 20	-0 0074
290	74 03	1 4	66 6	4 20	-0 0075
291	74 28	1 3	66 6	4 20	-0 0075
292	74 54	1 3	66 5	4 20	-0 0077
293	74 80	1 3	66 2	4 19	-0 0083
294	75 05	1 3	66 1	4 19	-0 0084
295	75 31	1 3	66	4 19	-0 0086
296	75 56	1 3	66	4 19	-0 0086
297	75 82	1 3	65 6	4 18	-0 0094
298	76 07	1 3	65 6	4 18	-0 0094
299	76 33	1 3	65 4	4 18	-0 0098
300	76 58	1 3	65 3	4 18	-0 0100
301	76 84	1 3	65 2	4 18	-0 0103
302	77 10	1 3	65	4 17	-0 0107
303	77 35	1 3	65	4 17	-0 0107
304	77 61	1 3	65	4 17	-0 0107
305	77 86	1 3	65	4 17	-0 0107
306	78 12	1 3	65	4 17	-0 0107
307	78 37	1 3	65	4 17	-0 0107
308	78 63	1 3	64 5	4 17	-0 0119
309	78 89	1 3	64 2	4 16	-0 0126
310	79 14	1 3	64	4 16	-0 0131
311	79 40	1 3	64	4 16	-0 0131
312	79 65	1 3	63 5	4 15	-0.0145
313	79 91	1 3	63 5	4 15	-0 0145
314	80 16	1 2	63 3	4 15	-0 0150
315	80 42	1 2	63	4 14	-0 0159
316	80 67	1 2	63	4 14	-0 0159
317	80 93	1 2	63	4 14	-0 0159
318	81 19	1 2	62 8	4 14	-0 0165
319	81 44	1 2	62 6	4 14	-0 0172
320	81 70	1 2	62 2	4 13	-0 0185
321	81 95	1 2	62 1	4 13	-0 0188
322	82 21	1 2	62	4 13	-0 0192
323	82.46	1 2	62	4 13	-0 0192
324	82 72	1 2	62	4 13	-0 0192
325	82 98	1 2	61 4	4 12	-0 0213
326	83 23	1 2	61	4 11	-0 0229
327	83 49	1 2	61	4 11	-0 0229
328	83 74	1 2	61	4 11	-0 0229
329	84 00	1 2	60 4	4 10	-0 0253
330	84 25	1 2	60	4 09	-0 0271
331	84 51	1 2	60	4 09	-0 0271
332	84 76	1 2	60	4 09	-0 0271
333	85 02	1 2	60	4 09	-0 0271
334	85 28	1 2	59 9	4 09	-0 0276
335	85 53	1 2	59 6	4 09	-0 0290

336	85 79	1 2	59	4 08	-0 0319
337	86 04	1 2	59	4 08	-0 0319
338	86 30	1 2	58 8	4 07	-0 0330
339	86 55	1 2	58 2	4 06	-0 0362
340	86 81	1 2	58	4 06	-0 0374
341	87 07	1 1	58	4 06	-0 0374
342	87 32	1 1	58	4 06	-0 0374
343	87 58	1 1	57 7	4 06	-0 0391
344	87 83	1 1	57 6	4 05	-0 0397
345	88 09	1 1	57 3	4 05	-0 0416
346	88 34	1 1	57	4 04	-0 0435
347	88 60	1 1	56	4 03	-0 0504
348	88 85	1 1	55 6	4 02	-0 0534
349	89 11	1 1	55	4 01	-0 0581
350	89 37	1 1	55	4 01	-0 0581
351	89 62	1 1	54 1	3 99	-0 0659
352	89 88	1 1	54	3 99	-0 0668
353	90 13	1 1	53 9	3 99	-0 0677
354	90 39	1 1	53 8	3 99	-0 0687
355	90 64	1 1	53 5	3 98	-0 0715
356	90 90	1 1	53 2	3 97	-0 0745
357	91 16	1 1	52 3	3 96	-0 0839
358	91 41	1 1	52 2	3 96	-0 0850
359	91 67	1 1	52	3 95	-0 0872
360	91 92	1 1	52	3 95	-0 0872
361	92 18	1 1	51	3 93	-0 0992
362	92 43	1 1	50 7	3 93	-0 1030
363	92 69	1 1	50 5	3 92	-0 1057
364	92 94	1 1	50 3	3 92	-0 1084
365	93 20	1 1	50 3	3 92	-0 1084
366	93 46	1 1	50 2	3 92	-0 1097
367	93 71	1 1	50	3 91	-0 1125
368	93 97	1 1	50	3 91	-0 1125
369	94 22	1 1	49 1	3 89	-0 1257
370	94 48	1 1	49	3 89	-0 1272
371	94 73	1 1	49	3 89	-0 1272
372	94 99	1 1	48 6	3 88	-0 1335
373	95 25	1 0	48 6	3 88	-0 1335
374	95 50	1 0	47	3 85	-0 1615
375	95 76	1 0	47	3 85	-0 1615
376	96 01	1 0	47	3 85	-0 1615
377	96 27	1 0	46 5	3 84	-0 1712
378	96 52	1 0	46 2	3 83	-0 1773
379	96 78	1 0	46	3 83	-0 1814
380	97 03	1 0	43 5	3 77	-0 2406
381	97 29	1 0	40 6	3 70	-0 3299
382	97 55	1 0	38 9	3 66	-0 3950
383	97 80	1 0	38 6	3 65	-0 4077
384	98 06	1 0	37	3 62	-0 4573
385	98 31	1 0	36	3 58	-0 5339
386	98 57	1 0	34 1	3 53	-0 6482
387	98 82	1 0	32	3 47	-0 8018
388	99 08	1 0	32	3 47	-0 8018
389	99 34	1 0	30	3 40	-0 9808
390	99 59	1 0	23 4	3 15	-1 9159
391	99 85	1 0	21 8	3 08	-2 2627


	P	ln(P)		
Média =	85 5	4 39	gy =	-0 267
DP =	28 5	0 33	A =	-0 0446
alfa =	0 045			
beta =	72 6			

z	k	T (anos)	LN	G	LP
-2 062	-2 211	1 02	41 0	42 3	39 0
-0 856	-0 844	1 25	61 1	62 1	61 3
0	0 044	2	81 0	80 8	82 2
0 841	0 854	5	107 0	105 9	107 4
1 282	1 254	10	123 7	122 6	122 6
1 5	1 446	15	133 0	132 0	130 6
1 645	1 571	20	139 5	138 6	136 1
1 751	1 662	25	144 5	143 6	140 3
1 834	1 732	30	148 5	147 8	143 5
2 055	1 916	50	159 7	159 3	152 6
2 326	2 137	100	174 7	174 8	164 1
2 576	2 335	200	189 7	190 2	175 2
2 88	2 569	500	209 7	210 6	189 3
3 09	2 727	1000	224 8	226 0	199 4
3 5	3 026	10000	257 4	277 1	220 1



000136

3

CONTRATO 109.500	POLHA 12	
PROJETO AD 1, r1	DATA	
ATIVIDADE ma de projeto	AUTOR	

3- Distribuição da Chuva

Distribuição Temporal → Distribuição de Huff com
probabilidade de 50% no 3º quartil?

$$P_{24h} = 11 P_{1dia}$$

$$P_{24hab} = P_{24h} \times \left(1 - 0,10 \log \frac{A}{25}\right)$$

onde P_{1dia} → Chuva com duração igual a 1 dia

P_{24h} → Chuva com duração igual a 24h

P_{24hab} → Chuva de 24h abatida

T_n (anos)	P_{1dia} (mm)	P_{24h} (mm)	P_{24hab} (mm)
100	174,7	192,2	166,1
10.000	257,4	283,1	244,8
25	144,5	159,0	137,5
2	81,0	89,1	77,0

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

=====

P = 77.00 mm CN = 100 Tr = 2

Duracao da chuva = 24.00 h

Coefficiente de "run off" = 1.00

Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	3.85	3.85	3.85	3.85
2	2.00	9.24	5.39	9.24	5.39
3	3.00	17.71	8.47	17.71	8.47
4	4.00	30.03	12.32	30.03	12.32
5	5.00	40.04	10.01	40.04	10.01
6	6.00	48.51	8.47	48.51	8.47
7	7.00	53.90	5.39	53.90	5.39
8	8.00	57.75	3.85	57.75	3.85
9	9.00	60.83	3.08	60.83	3.08
10	10.00	63.14	2.31	63.14	2.31
11	11.00	64.91	1.77	64.91	1.77
12	12.00	66.68	1.77	66.68	1.77
13	13.00	67.99	1.31	67.99	1.31
14	14.00	69.30	1.31	69.30	1.31
15	15.00	70.61	1.31	70.61	1.31
16	16.00	71.76	1.16	71.76	1.16
17	17.00	72.92	1.16	72.92	1.16
18	18.00	73.92	1.00	73.92	1.00
19	19.00	74.92	1.00	74.92	1.00
20	20.00	75.69	0.77	75.69	0.77
21	21.00	76.23	0.54	76.23	0.54
22	22.00	76.62	0.38	76.62	0.38
23	23.00	76.85	0.23	76.85	0.23
24	24.00	77.00	0.15	77.00	0.15

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
 METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

=====

P = 137.50 mm CN = 100 Tr = 25

Duracao da chuva = 24.00 h

Coefficiente de "run off" = 1.00

Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	6.88	6.88	6.88	6.88
2	2.00	16.50	9.63	16.50	9.63
3	3.00	31.63	15.13	31.63	15.13
4	4.00	53.63	22.00	53.63	22.00
5	5.00	71.50	17.88	71.50	17.88
6	6.00	86.63	15.13	86.63	15.13
7	7.00	96.25	9.63	96.25	9.63
8	8.00	103.13	6.88	103.13	6.88
9	9.00	108.63	5.50	108.63	5.50
10	10.00	112.75	4.13	112.75	4.13
11	11.00	115.91	3.16	115.91	3.16
12	12.00	119.08	3.16	119.08	3.16
13	13.00	121.41	2.34	121.41	2.34
14	14.00	123.75	2.34	123.75	2.34
15	15.00	126.09	2.34	126.09	2.34
16	16.00	128.15	2.06	128.15	2.06
17	17.00	130.21	2.06	130.21	2.06
18	18.00	132.00	1.79	132.00	1.79
19	19.00	133.79	1.79	133.79	1.79
20	20.00	135.16	1.38	135.16	1.38
21	21.00	136.13	0.96	136.13	0.96
22	22.00	136.81	0.69	136.81	0.69
23	23.00	137.23	0.41	137.23	0.41
24	24.00	137.50	0.27	137.50	0.27

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

=====

P = 166.10 mm CN = 100 Tr = 100
Duracao da chuva = 24.00 h
Coeficiente de "run off" = 1.00


Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	8.31	8.31	8.31	8.31
2	2.00	19.93	11.63	19.93	11.63
3	3.00	38.20	18.27	38.20	18.27
4	4.00	64.78	26.58	64.78	26.58
5	5.00	86.37	21.59	86.37	21.59
6	6.00	104.64	18.27	104.64	18.27
7	7.00	116.27	11.63	116.27	11.63
8	8.00	124.58	8.31	124.58	8.31
9	9.00	131.22	6.64	131.22	6.64
10	10.00	136.20	4.98	136.20	4.98
11	11.00	140.02	3.82	140.02	3.82
12	12.00	143.84	3.82	143.84	3.82
13	13.00	146.67	2.82	146.67	2.82
14	14.00	149.49	2.82	149.49	2.82
15	15.00	152.31	2.82	152.31	2.82
16	16.00	154.81	2.49	154.81	2.49
17	17.00	157.30	2.49	157.30	2.49
18	18.00	159.46	2.16	159.46	2.16
19	19.00	161.62	2.16	161.62	2.16
20	20.00	163.28	1.66	163.28	1.66
21	21.00	164.44	1.16	164.44	1.16
22	22.00	165.27	0.83	165.27	0.83
23	23.00	165.77	0.50	165.77	0.50
24	24.00	166.10	0.33	166.10	0.33

16

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

=====
P = 244.80 mm CN = 100 Tr = 10000
Duracao da chuva = 24.00 h
Coeficiente de "run off" = 1.00

Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	12.24	12.24	12.24	12.24
2	2.00	29.38	17.14	29.38	17.14
3	3.00	56.30	26.93	56.30	26.93
4	4.00	95.47	39.17	95.47	39.17
5	5.00	127.30	31.82	127.30	31.82
6	6.00	154.22	26.93	154.22	26.93
7	7.00	171.36	17.14	171.36	17.14
8	8.00	183.60	12.24	183.60	12.24
9	9.00	193.39	9.79	193.39	9.79
10	10.00	200.74	7.34	200.74	7.34
11	11.00	206.37	5.63	206.37	5.63
12	12.00	212.00	5.63	212.00	5.63
13	13.00	216.16	4.16	216.16	4.16
14	14.00	220.32	4.16	220.32	4.16
15	15.00	224.48	4.16	224.48	4.16
16	16.00	228.15	3.67	228.15	3.67
17	17.00	231.83	3.67	231.83	3.67
18	18.00	235.01	3.18	235.01	3.18
19	19.00	238.19	3.18	238.19	3.18
20	20.00	240.64	2.45	240.64	2.45
21	21.00	242.35	1.71	242.35	1.71
22	22.00	243.58	1.22	243.58	1.22
23	23.00	244.31	0.73	244.31	0.73
24	24.00	244.80	0.49	244.80	0.49

CONTRATO	059 560'	FOLHA	17	
PROJETO	701114	DATA		
ATIVIDADE	100 20 10 10	AUTOR		

4- Transformação Cauda lação

Método SCS

Determinação do CN


Plano Estadual de Recursos Hídricos	⇒	Grupo Hidrológico		
		B	C	D
		41%	38%	21%

Tipo de Vegetação	Estado	Grupo Hidrológico				
		A	B	C	D	E
Campo - Cerrado	Mau	36	46	58	70	80
	Médio	28	37	50	64	74
	Bom	20	30	42	56	66

Valor de CN para a condição II de saturação do Solo (Estado de conservação → Mau)

$$CN(II) = 55,6$$

$$CN(III) = \frac{23 \times CN(II)}{107,013 \times CN(II)} \Rightarrow CN(III) = 74,2$$

CONTRATO	099-5001	FOLHA	18	
PROJETO	LDJRT	DATA		
ATIVIDADE	1500 de 1000	AUTOR		

5- Propagação em 3ac =

Método do t_{lag} do = L

$$t_{lag} = 0.6 \times L$$

$$\Rightarrow t_{lag} = 8,4 h \approx 504 \text{ min}$$

6- Modelo de Simulação Hidrológica

Modelo utilizado \rightarrow HEC-HMS

Calibrações:

- Evento de 16 de Abril de 1974

Estações	P (mm)	Thiessen (%)
Fuchemba	728	1
Tapera	720	14
Mucambo	45,0	20
Ebiapina	168,4	6
Graca	71,4	59
Serintáica	60,0	0

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project	Taquara Final	Run Name	Run 1
Start of Simulation	16Apr74 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	17Apr74 2400	Precip Model	Calibraçao
Execution Time	11Oct00 1243	Control Specs	Calibraçao

Computed Results


Peak Discharge	205.85 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	16 Apr 74 1950
Total Precipitation	79.2 (mm)	Total Direct Runoff	25.1 (mm)
Total Loss	54.0 (mm)	Total Baseflow	0.0 (mm)
Total Excess	25.3 (mm)	Total Discharge	25.0 (mm)

Projeto Inter - hidrologia - Vale do Itaipu (1977)
(LINDS)

Estações pluviométricas no R. Taquaras em
Arariss

Evento de 1974 $\Rightarrow N\dot{F}_{max} = 498 \text{ m}$

$\Rightarrow Q_{max} \cong 200 \text{ m}^3/\text{s}$

CONTRATO 119.501	FOLHA 20	
PROJETO TAD JPF	DATA	
ATIVIDADE 2100 de Projeto	AUTOR	

A.A.
 A.A.
 - 2100 de Projeto

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project	Taquara Final	Run Name	Run 2
Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2052	Control Specs	Projeto

Computed Results


Peak Discharge	866.06 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	13 Jun 00 1500
Total Precipitation	166.1 (mm)	Total Direct Runoff	93.0 (mm)
Total Loss	73.1 (mm)	Total Baseflow	0.0 (mm)
Total Excess	93.0 (mm)	Total Discharge	91.7 (mm)

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project	Taquara Final	Run Name	Run 3
Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr = 10000 anos
Execution Time	25Sep00 2052	Control Specs	Projeto

Computed Results

Peak Discharge	1544.2 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	13 Jun 00 1500
Total Precipitation	244.8 (mm)	Total Direct Runoff	163.5 (mm)
Total Loss	81.3 (mm)	Total Baseflow	0.0 (mm)
Total Excess	163.5 (mm)	Total Discharge	161.3 (mm)

CONTRATO	FOLHA	
PROJETO	DATA	
ATIVIDADE	AUTOR	

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name T = 2

Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model T = 2 anos
 Execution Time 29Jan01 1639 Control Specs Projeto

Computed Results

Peak Discharge 210.85 (cms) Date/Time of Peak Discharge 13 Jun 00 1600
 Total Precipitation 77.0 (mm) Total Direct Runoff 23.8 (mm)
 Total Loss 53.2 (mm) Total Baseflow 0.0 (mm)
 Total Excess 23.8 (mm) Total Discharge 23.5 (mm)

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Tr = 25

Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr = 25 anos
 Execution Time 29Jan01 1639 Control Specs Projeto

Computed Results

Peak Discharge 635.30 (cms) Date/Time of Peak Discharge 13 Jun 00 1500
 Total Precipitation 137.5 (mm) Total Direct Runoff 69.0 (mm)
 Total Loss 68.5 (mm) Total Baseflow 0.0 (mm)
 Total Excess 69.0 (mm) Total Discharge 68.0 (mm)

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

22

Project Taquara Final Run Name Tr = 25

Start of Run 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Run 15Jun00 2400 Met Model Tr = 25 anos
 Execution Time 12Mar01 1052 Control Specs Projeto

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
12 Jun 00	2400				0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	6 9	6 9	0 0	0.00	0 00	0 00
13 Jun 00	0300	9 6	9 6	0 0	0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0400	15 1	13 2	1 9	0 97	0 00	0 97
13 Jun 00	0500	22 0	13 5	8 5	7 41	0 00	7 41
13 Jun 00	0600	17 9	7 9	10 0	24 71	0 00	24 71
13 Jun 00	0700	15 1	5 3	9 9	57 26	0 00	57 26
13 Jun 00	0800	9 6	2 9	6 8	108 74	0 00	108 74
13 Jun 00	0900	6 9	1 9	5 0	180 86	0 00	180 86
13 Jun 00	1000	5 5	1 4	4 1	269 75	0 00	269 75
13 Jun 00	1100	4 1	1 0	3 2	365 44	0.00	365 44
13 Jun 00	1200	3 2	0 7	2 4	455 76	0.00	455 76
13 Jun 00	1300	3 2	0 7	2 5	531.15	0 00	531 15
13 Jun 00	1400	2 3	0 5	1 8	587 14	0 00	587 14
13 Jun 00	1500	2 3	0 5	1 9	621 27	0.00	621 27
13 Jun 00	1600	2 3	0 5	1 9	635 30	0 00	635.30
13 Jun 00	1700	2 1	0 4	1 6	630 73	0 00	630 73
13 Jun 00	1800	2 1	0 4	1 7	609 58	0 00	609 58
13 Jun 00	1900	1 8	0 3	1 4	576 36	0 00	576 36
13 Jun 00	2000	1 8	0 3	1 5	537 56	0 00	537 56
13 Jun 00	2100	1 4	0 3	1 1	498 28	0 00	498 28
13 Jun 00	2200	1 0	0 2	0 8	461 31	0 00	461.31
13 Jun 00	2300	0 7	0 1	0 6	426 89	0 00	426 89
13 Jun 00	2400	0 4	0 1	0 3	394 54	0 00	394.54
14 Jun 00	0100	0 3	0 0	0 2	363 38	0 00	363 38
14 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	332 50	0 00	332 50
14 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	301 77	0 00	301 77
14 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	271 29	0 00	271 29
14 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	241 08	0 00	241 08
14 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	211.66	0 00	211 66
14 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	183 58	0 00	183.58
14 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	157 47	0.00	157 47
14 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	133 70	0 00	133 70

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
14 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	78 67	0 00	78 67
14 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	65 48	0 00	65 48
14 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	54 46	0 00	54 46
14 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	45 35	0 00	45 35
14 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	37 82	0 00	37 82
14 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	31 60	0 00	31 60
14 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	26 42	0 00	26 42
14 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	22 09	0 00	22 09
14 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	18 42	0 00	18 42
14 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	15 30	0 00	15 30
14 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	12 64	0 00	12 64
14 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	10 34	0 00	10 34
14 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	8 34	0 00	8 34
15 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	6 64	0 00	6 64
15 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	5 27	0 00	5 27
15 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	4 18	0 00	4 18
15 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	3 33	0 00	3 33
15 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	2 65	0 00	2 65
15 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	2 12	0 00	2 12
15 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	1 68	0 00	1 68
15 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	1 33	0 00	1 33
15 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	1 05	0 00	1 05
15 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	0 81	0 00	0 81
15 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	0 61	0 00	0 61
15 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	0 45	0 00	0 45
15 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	0 32	0 00	0 32
15 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	0 21	0 00	0 21
15 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	0 14	0 00	0 14
15 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	0 08	0 00	0 08
15 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	0 04	0 00	0 04
15 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	0 02	0 00	0 02
15 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	0 01	0 00	0 01
15 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Run 2

Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr=100 anos
Execution Time 25Sep00 2058 Control Specs Projeto

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
12 Jun 00	2400				0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	8 3	8 3	0 0	0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	11 6	11 6	0 1	0 03	0 00	0 03
13 Jun 00	0300	18 3	14 5	3 8	2 04	0 00	2 04
13 Jun 00	0400	26 6	14 1	12 5	12 72	0 00	12 72
13 Jun 00	0500	21 6	7 9	13 7	39 28	0 00	39 28
13 Jun 00	0600	18 3	5 2	13 1	87 56	0 00	87 56
13 Jun 00	0700	11 6	2 8	8 9	162 51	0 00	162 51
13 Jun 00	0800	8 3	1 8	6 5	265 49	0 00	265 49
13 Jun 00	0900	6 6	1 3	5 3	389 69	0 00	389 69
13 Jun 00	1000	5 0	0 9	4 0	520 60	0 00	520 60
13 Jun 00	1100	3 8	0 7	3 1	641 61	0 00	641 61
13 Jun 00	1200	3 8	0 7	3 2	740 47	0 00	740 47
13 Jun 00	1300	2 8	0 5	2 3	811 65	0 00	811 65
13 Jun 00	1400	2 8	0 5	2 4	852 56	0 00	852 56
13 Jun 00	1500	2 8	0 4	2 4	866 06	0 00	866 06
13 Jun 00	1600	2 5	0 4	2 1	854 20	0 00	854 20
13 Jun 00	1700	2 5	0 4	2 1	820 22	0 00	820 22
13 Jun 00	1800	2 2	0 3	1 8	771 06	0 00	771 06
13 Jun 00	1900	2 2	0 3	1 8	715 63	0 00	715 63
13 Jun 00	2000	1 7	0 2	1 4	660 51	0 00	660 51
13 Jun 00	2100	1 2	0 2	1 0	609 23	0 00	609 23
13 Jun 00	2200	0 8	0 1	0 7	561 88	0 00	561 88
13 Jun 00	2300	0 5	0 1	0 4	517 64	0 00	517 64
13 Jun 00	2400	0 3	0 0	0 3	475 35	0 00	475 35
14 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	433 83	0 00	433 83
14 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	392 88	0 00	392 88
14 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	352 55	0 00	352 55
14 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	312 85	0 00	312 85
14 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	274 36	0 00	274 36
14 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	237 76	0 00	237 76
14 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	203 83	0 00	203 83
14 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	173 01	0 00	173 01

25

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
14 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	145 71	0 00	145 71
14 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	122 00	0 00	122 00
14 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	101 78	0 00	101 78
14 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	84 72	0 00	84 72
14 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	70 47	0 00	70 47
14 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	58 68	0 00	58 68
14 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	48 95	0 00	48 95
14 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	40 91	0 00	40 91
14 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	34 22	0 00	34 22
14 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	28 61	0 00	28 61
14 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	23 84	0 00	23 84
14 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	19 79	0 00	19 79
14 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	16 32	0 00	16 32
14 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	13 31	0 00	13 31
14 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	10 70	0 00	10 70
14 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	8 50	0 00	8 50
15 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	6 72	0 00	6 72
15 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	5 33	0 00	5 33
15 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	4 24	0 00	4 24
15 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	3 38	0 00	3 38
15 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	2 69	0 00	2 69
15 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	2 14	0 00	2 14
15 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	1 69	0 00	1 69
15 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	1 33	0 00	1 33
15 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	1 03	0 00	1 03
15 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	0 78	0 00	0 78
15 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	0 57	0 00	0 57
15 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	0 40	0 00	0 40
15 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	0 27	0 00	0 27
15 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	0 17	0 00	0 17
15 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	0 10	0 00	0 10
15 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	0 05	0 00	0 05
15 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	0 03	0 00	0 03
15 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	0 01	0 00	0 01
15 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00

HMS * Summary of Results for Subbasin-1


Project Taquara Final Run Name Run 3

Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr = 10000 anos
Execution Time 25Sep00 2058 Control Specs Projeto

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
12 Jun 00	2400				0 0	0 0	0 0
13 Jun 00	0100	12 2	12 2	0 0	0 0	0 0	0 0
13 Jun 00	0200	17 1	15 8	1 4	0 7	0 0	0 7
13 Jun 00	0300	26 9	16 5	10 4	7 5	0 0	7 5
13 Jun 00	0400	39 2	14 5	24 7	33 6	0 0	33 6
13 Jun 00	0500	31 8	7 6	24 3	91 4	0 0	91 4
13 Jun 00	0600	26 9	4 7	22 2	191 0	0 0	191 0
13 Jun 00	0700	17 1	2 5	14 7	340 1	0 0	340 1
13 Jun 00	0800	12 2	1 6	10 7	537 7	0 0	537 7
13 Jun 00	0900	9 8	1 1	8 7	767 1	0 0	767 1
13 Jun 00	1000	7 3	0 8	6 5	1000 3	0 0	1000 3
13 Jun 00	1100	5 6	0 6	5 0	1208 2	0 0	1208 2
13 Jun 00	1200	5 6	0 6	5 1	1371 4	0 0	1371 4
13 Jun 00	1300	4 2	0 4	3 8	1482 0	0 0	1482 0
13 Jun 00	1400	4 2	0 4	3 8	1537 6	0 0	1537 6
13 Jun 00	1500	4 2	0 4	3 8	1544 2	0 0	1544 2
13 Jun 00	1600	3 7	0 3	3 3	1506 2	0 0	1506 2
13 Jun 00	1700	3 7	0 3	3 4	1430 8	0 0	1430 8
13 Jun 00	1800	3 2	0 3	2 9	1332 5	0 0	1332 5
13 Jun 00	1900	3 2	0 3	2 9	1226 9	0 0	1226 9
13 Jun 00	2000	2 5	0 2	2 3	1124 7	0 0	1124 7
13 Jun 00	2100	1 7	0 1	1 6	1031 2	0 0	1031 2
13 Jun 00	2200	1 2	0 1	1 1	945 8	0 0	945 8
13 Jun 00	2300	0 7	0 1	0 7	866 7	0 0	866 7
13 Jun 00	2400	0 5	0 0	0 5	792 0	0 0	792 0
14 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	719 8	0 0	719 8
14 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	649 4	0 0	649 4
14 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	581 0	0 0	581 0
14 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	514 2	0 0	514 2
14 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	450 0	0 0	450 0
14 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	389 4	0 0	389 4
14 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	333 5	0 0	333 5
14 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	282 9	0 0	282 9



Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base- flow (cms)	Total Q (cms)
14 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	238 2	0 0	238 2
14 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	199 4	0 0	199 4
14 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	166 3	0 0	166 3
14 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	138 4	0 0	138 4
14 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	115 2	0 0	115 2
14 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	95 9	0 0	95 9
14 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	80 0	0 0	80 0
14 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	66 9	0 0	66 9
14 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	56 0	0 0	56 0
14 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	46 8	0 0	46 8
14 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	39 0	0 0	39 0
14 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	32 3	0 0	32 3
14 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	26 5	0 0	26 5
14 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	21 5	0 0	21 5
14 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	17 2	0 0	17 2
14 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	13 6	0 0	13 6
15 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	10 7	0 0	10 7
15 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	8 5	0 0	8 5
15 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	6 7	0 0	6 7
15 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	5 4	0 0	5 4
15 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	4 3	0 0	4 3
15 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	3 4	0 0	3 4
15 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	2 7	0 0	2 7
15 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	2 1	0 0	2 1
15 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	1 6	0 0	1 6
15 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	1 2	0 0	1 2
15 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	0 9	0 0	0 9
15 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	0 6	0 0	0 6
15 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	0 4	0 0	0 4
15 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	0 3	0 0	0 3
15 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	0 2	0 0	0 2
15 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 1
15 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

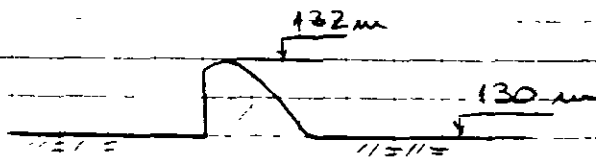
CONTRATO 22-560'	FOLHA 28	
PROJETO TADJAPK	DATA	
ATIVIDADE Trincheira de Criação	AUTOR	

1- Sumário Cota - Área - Volume

Vol (m³)	Área (m²)	Vol (m³)
102 5	0	0
105	13098 32	10915 27
106	28688.31	31305 73
108	131448 49	179002 76
110	544093 04	807652 20
112	1361047 42	2651442 02
114	2500708.85	6455866 40
116	3785184 5	12697547 79
118	5950533 34	22351980 73
120	8047879 65	36297723 12
122	10541533.38	54831131 71
124	13262775 98	78583423 08
126	18096422 38	109817700 17
128	23692723 82	151481374 08
130	29320628 61	204394867 84
132	41070950 87	274457228 16
134	51790554 06	367111802 57
135	55979261 46	420983138 27

2- Sumário de Descarga do Vertedouro

Hipótese 1 Vertedouro Crager (L=200m)



Hipótese 2 Solera fixante na cota 132,00m
(Canal - L=300m)

Modelo de perfil do escoamento → HEC-RAS

Condições

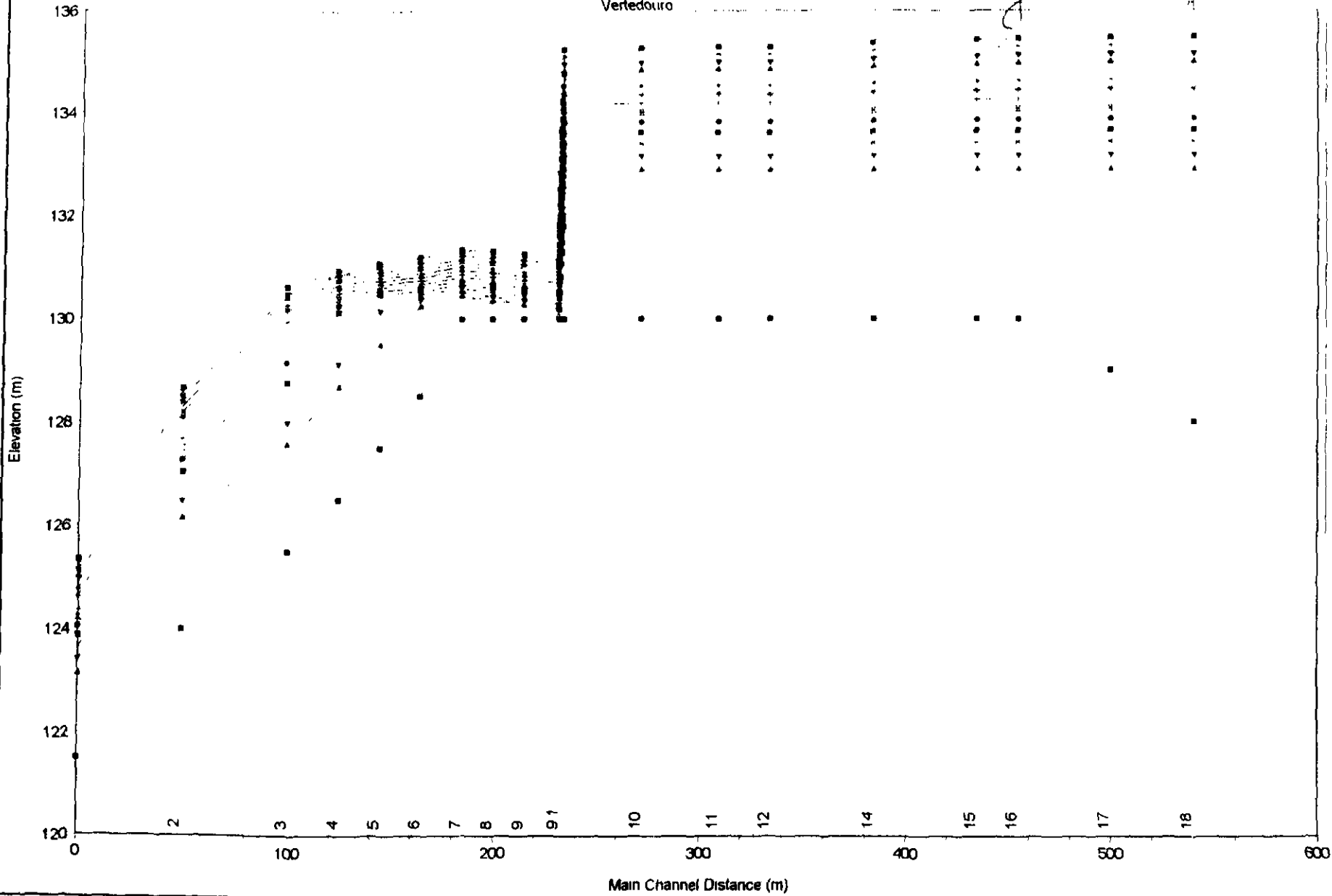
- Contorno → Montante $S \approx 0$ m/m
 ↳ Jusante: $S = 0,048$ m/m

- Rugosidade (Manning): Concreto $n = 0,015$
 Rocha $n = 0,035$

Taquara-Basico-Vertedouro 2

Canal (L=200m)

Vertedouro



Legend

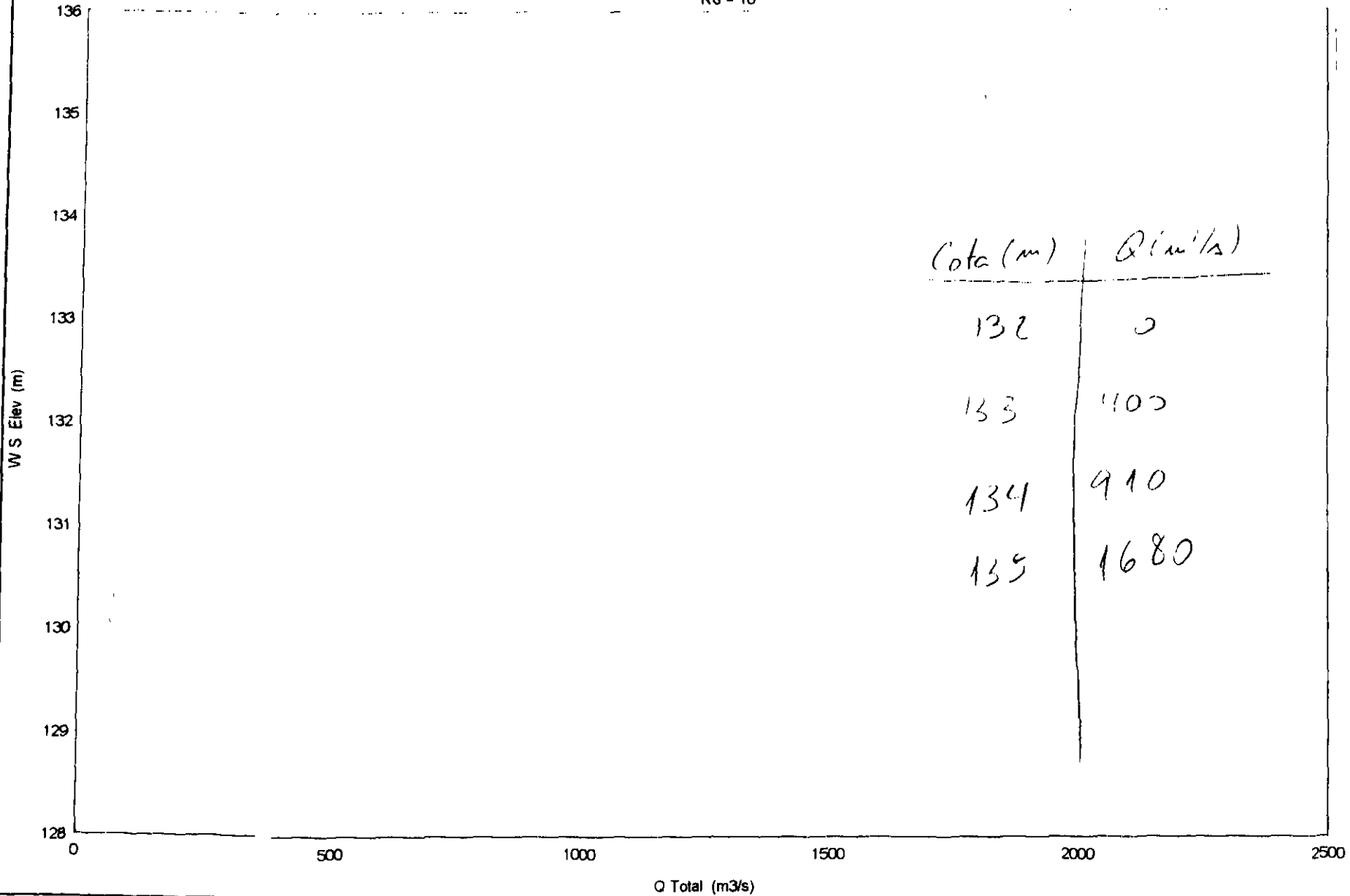
- WS PF 15
- ▼ WS PF 14
- ▲ WS PF 13
- ▲ WS PF 12
- ▼ WS PF 11
- ▼ WS PF 10
- ▼ WS PF 9
- ▼ WS PF 8
- ▼ WS PF 7
- ▼ WS PF 6
- ▼ WS PF 5
- ▼ WS PF 4
- ▼ WS PF 3
- ▼ WS PF 2
- ▼ WS PF 1
- Ground

Taquara-Basico-Vertedouro 2

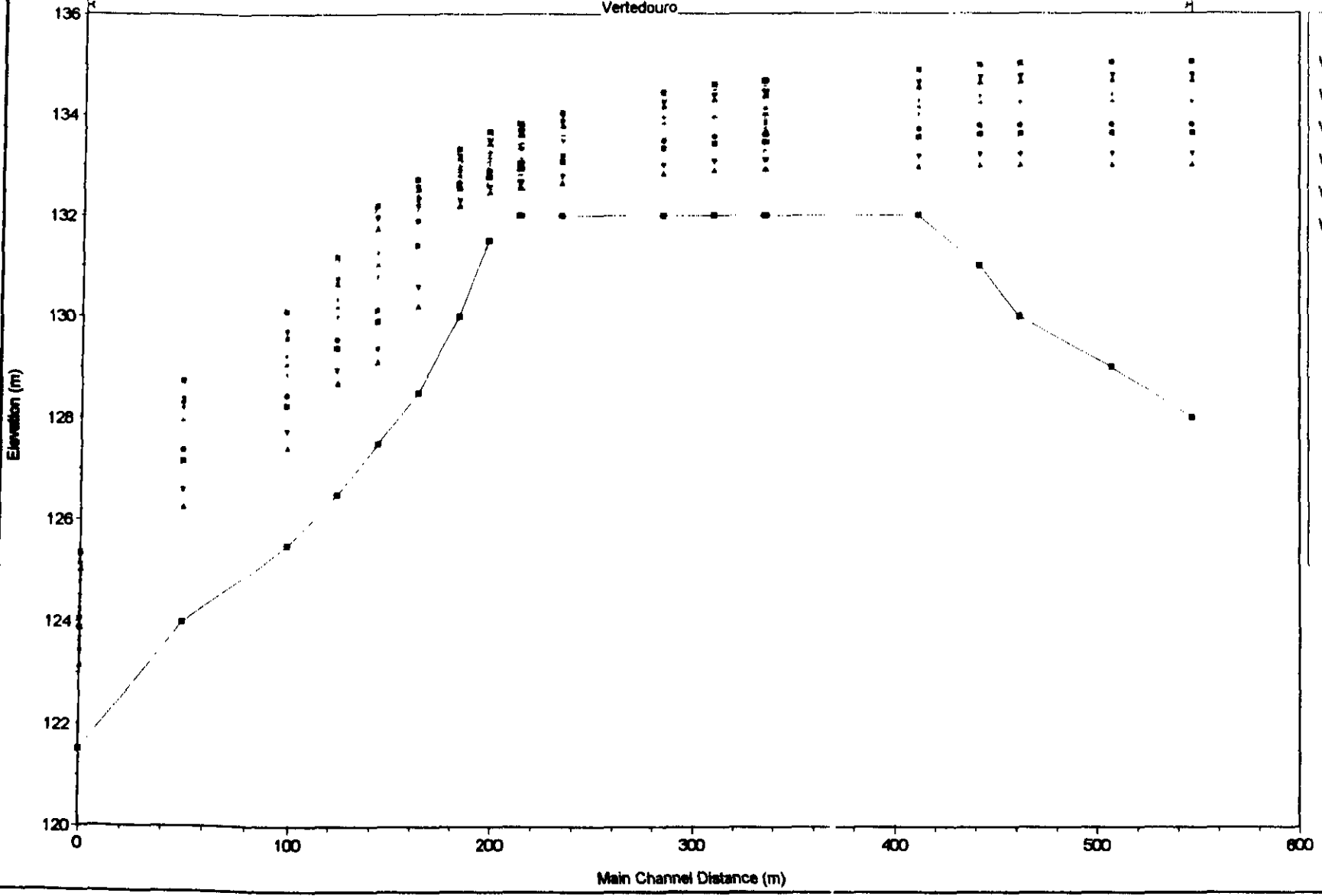
RS = 18

Legend

W S Elev



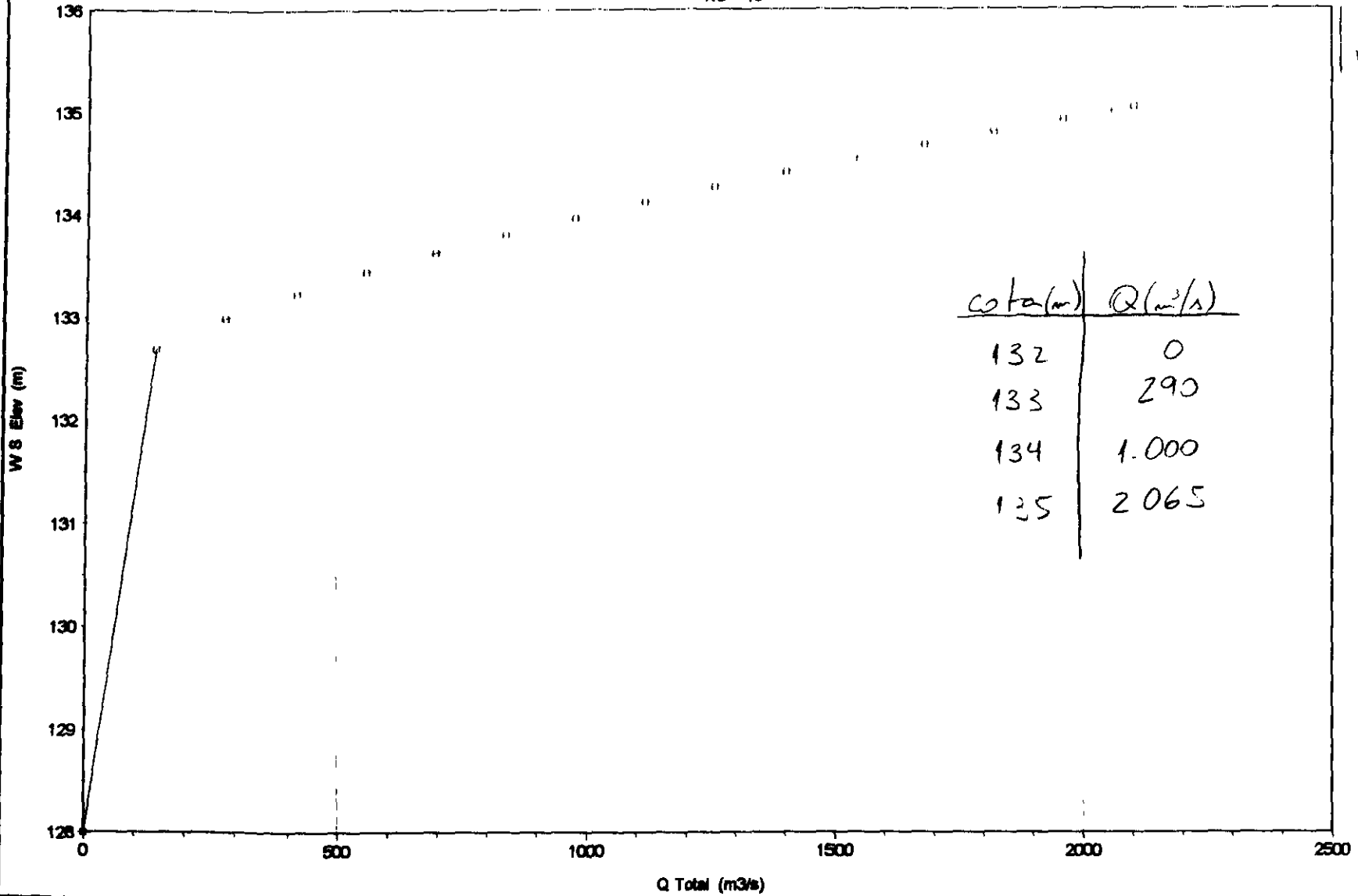
Taquara-Basico-Vertedouro (canal 130m)
Vertedouro



- Legend**
- WS PF 15
 - WS PF 14
 - WS PF 13
 - WS PF 12
 - WS PF 11
 - WS PF 10
 - WS PF 9
 - WS PF 8
 - WS PF 7
 - WS PF 6
 - WS PF 5
 - WS PF 4
 - WS PF 3
 - WS PF 2
 - WS PF 1
 - Ground

Taquara-Basico-Vertedouro

RS = 18



Legend
" WS Elev

cota (m)	Q (m³/s)
132	0
133	290
134	1.000
135	2.065

000157

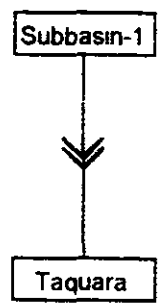
32

3- Modelo de Simulação Hidrológica

HEC-HMS

Project: Taquara Final

Basin Model: Basin



(34)

Handwritten notes: *Handwritten - Jaeger*
T_n = 100 anos

HMS * Summary of Results for Taquara

Project	Taquara Final	Run Name	Run 2
Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2102	Control Specs	Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	274457	132 00	0 03	0 00
13 Jun 00	0300	274461	132 00	2 04	0 03
13 Jun 00	0400	274487	132 00	12 72	0 26
13 Jun 00	0500	274578	132 00	39 28	1 04
13 Jun 00	0600	274799	132 01	87 56	2 95
13 Jun 00	0700	275232	132 02	162 51	6 69
13 Jun 00	0800	275967	132 03	265 49	13 04
13 Jun 00	0900	277082	132 06	389 69	22 66
13 Jun 00	1000	278615	132 09	520 60	35 90
13 Jun 00	1100	280548	132 13	641 61	52 59
13 Jun 00	1200	282811	132 18	740 47	72 13
13 Jun 00	1300	285306	132 23	811 65	93 67
13 Jun 00	1400	287924	132 29	852 56	116 27
13 Jun 00	1500	290558	132 35	866 06	139 02
13 Jun 00	1600	293114	132 40	854 20	161 09
13 Jun 00	1700	295511	132 45	820 22	181 78
13 Jun 00	1800	297687	132 50	771 06	200 57
13 Jun 00	1900	299611	132 54	715 63	217 18
13 Jun 00	2000	301280	132 58	660 51	231 60
13 Jun 00	2100	302710	132 61	609 23	243 94
13 Jun 00	2200	303921	132 64	561 88	254 39
13 Jun 00	2300	304933	132 66	517 64	263 13
13 Jun 00	2400	305760	132 68	475 35	270 27
14 Jun 00	0100	306413	132 69	433 83	275 91
14 Jun 00	0200	306900	132 70	392 88	280 12
14 Jun 00	0300	307229	132 71	352 55	282 95
14 Jun 00	0400	307405	132 71	312 85	284 48
14 Jun 00	0500	307437	132 71	274 36	284 76
14 Jun 00	0600	307336	132 71	237 76	283 88
14 Jun 00	0700	307112	132 70	203 83	281 95
14 Jun 00	0800	306781	132 70	173 01	279 08

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	306356	132 69	145 71	275 42
14 Jun 00	1000	305854	132 68	122 00	271 09
14 Jun 00	1100	305290	132 67	101 78	266 21
14 Jun 00	1200	304677	132 65	84 72	260 92
14 Jun 00	1300	304027	132 64	70 47	255 31
14 Jun 00	1400	303351	132 62	58 68	249 47
14 Jun 00	1500	302657	132 61	48 95	243 48
14 Jun 00	1600	301953	132 59	40 91	237 41
14 Jun 00	1700	301245	132 58	34 22	231 29
14 Jun 00	1800	300536	132 56	28 61	225 17
14 Jun 00	1900	299831	132 55	23 84	219 08
14 Jun 00	2000	299132	132 53	19 79	213 04
14 Jun 00	2100	298441	132 52	16 32	207 08
14 Jun 00	2200	297759	132 50	13 31	201 19
14 Jun 00	2300	297088	132 49	10 70	195 40
14 Jun 00	2400	296430	132 47	8 50	189 71
15 Jun 00	0100	295784	132 46	6 72	184 14
15 Jun 00	0200	295153	132 45	5 33	178 69
15 Jun 00	0300	294536	132 43	4 24	173 37
15 Jun 00	0400	293935	132 42	3 38	168 18
15 Jun 00	0500	293350	132 41	2 69	163 12
15 Jun 00	0600	292780	132 40	2 14	158 20
15 Jun 00	0700	292226	132 38	1 69	153 42
15 Jun 00	0800	291688	132 37	1 33	148 77
15 Jun 00	0900	291164	132 36	1 03	144 25
15 Jun 00	1000	290656	132 35	0 78	139 87
15 Jun 00	1100	290163	132 34	0 57	135 61
15 Jun 00	1200	289684	132 33	0 40	131 47
15 Jun 00	1300	289219	132 32	0 27	127 46
15 Jun 00	1400	288768	132 31	0 17	123 56
15 Jun 00	1500	288330	132 30	0 10	119 78
15 Jun 00	1600	287906	132 29	0 05	116 12
15 Jun 00	1700	287495	132 28	0 03	112 57
15 Jun 00	1800	287096	132 27	0 01	109 12
15 Jun 00	1900	286709	132 26	0 00	105 78
15 Jun 00	2000	286334	132 26	0 00	102 55
15 Jun 00	2100	285970	132 25	0 00	99 41
15 Jun 00	2200	285618	132 24	0 00	96 36
15 Jun 00	2300	285276	132 23	0 00	93 41
15 Jun 00	2400	284945	132 23	0 00	90 56

HMS * Summary of Results for Taquara

REPORT 1 - Creager
 $T_A = 10.000$ anos

(36)

Project Taquara Final Run Name Run 3
 Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr = 10000 anos
 Execution Time 25Sep00 2103 Control Specs Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	274458	132 00	0 70	0 01
13 Jun 00	0300	274473	132 00	7 51	0 14
13 Jun 00	0400	274545	132 00	33 60	0 76
13 Jun 00	0500	274764	132 01	91 45	2 65
13 Jun 00	0600	275255	132 02	190 99	6 89
13 Jun 00	0700	276172	132 04	340 10	14 81
13 Jun 00	0800	277676	132 07	537 68	27 79
13 Jun 00	0900	279890	132 12	767 10	46 91
13 Jun 00	1000	282856	132 18	1000 26	72 52
13 Jun 00	1100	286513	132 26	1208 21	104 10
13 Jun 00	1200	290717	132 35	1371 40	140 39
13 Jun 00	1300	295276	132 45	1482 01	179 76
13 Jun 00	1400	299991	132 55	1537 56	220 46
13 Jun 00	1500	304672	132 65	1544 24	260 88
13 Jun 00	1600	309154	132 75	1506 17	299 58
13 Jun 00	1700	313298	132 84	1430 85	335 35
13 Jun 00	1800	317007	132 92	1332 51	367 38
13 Jun 00	1900	320241	132 99	1226 94	395 30
13 Jun 00	2000	322999	133 05	1124 72	424 37
13 Jun 00	2100	325306	133 10	1031 20	449 77
13 Jun 00	2200	327208	133 14	945 80	470 70
13 Jun 00	2300	328745	133 17	866 73	487 63
13 Jun 00	2400	329952	133 20	792 04	500 91
14 Jun 00	0100	330852	133 22	719 77	510 82
14 Jun 00	0200	331465	133 23	649 44	517 57
14 Jun 00	0300	331810	133 24	580 96	521 37
14 Jun 00	0400	331902	133 24	514 20	522 39
14 Jun 00	0500	331760	133 24	450 03	520 82
14 Jun 00	0600	331403	133 23	389 41	516 89
14 Jun 00	0700	330855	133 22	333 50	510 85
14 Jun 00	0800	330139	133 20	282 89	502 98

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	329283	133 18	238 16	493 55
14 Jun 00	1000	328313	133 16	199 38	482 88
14 Jun 00	1100	327254	133 14	166 32	471 22
14 Jun 00	1200	326129	133 12	138 45	458 83
14 Jun 00	1300	324957	133 09	115 17	445 92
14 Jun 00	1400	323755	133 06	95 92	432 70
14 Jun 00	1500	322538	133 04	80 05	419 30
14 Jun 00	1600	321317	133 01	66 94	405 86
14 Jun 00	1700	320099	132 99	56 00	394 08
14 Jun 00	1800	318884	132 96	46 81	383 59
14 Jun 00	1900	317676	132 93	38 97	373 16
14 Jun 00	2000	316480	132 91	32 29	362 83
14 Jun 00	2100	315298	132 88	26 53	352 62
14 Jun 00	2200	314133	132 86	21 54	342 57
14 Jun 00	2300	312987	132 83	17 21	332 67
14 Jun 00	2400	311863	132 81	13 60	322 96
15 Jun 00	0100	310761	132 78	10 73	313 45
15 Jun 00	0200	309684	132 76	8 48	304 15
15 Jun 00	0300	308633	132 74	6 74	295 08
15 Jun 00	0400	307608	132 72	5 37	286 23
15 Jun 00	0500	306611	132 69	4 27	277 62
15 Jun 00	0600	305640	132 67	3 40	269 24
15 Jun 00	0700	304696	132 65	2 69	261 09
15 Jun 00	0800	303779	132 63	2 10	253 17
15 Jun 00	0900	302888	132 61	1 63	245 48
15 Jun 00	1000	302023	132 60	1 23	238 01
15 Jun 00	1100	301183	132 58	0 90	230 76
15 Jun 00	1200	300368	132 56	0 64	223 72
15 Jun 00	1300	299577	132 54	0 43	216 89
15 Jun 00	1400	298809	132 53	0 27	210 26
15 Jun 00	1500	298065	132 51	0 16	203 83
15 Jun 00	1600	297343	132 49	0 09	197 60
15 Jun 00	1700	296642	132 48	0 04	191 55
15 Jun 00	1800	295963	132 46	0 02	185 69
15 Jun 00	1900	295305	132 45	0 00	180 01
15 Jun 00	2000	294667	132 44	0 00	174 50
15 Jun 00	2100	294049	132 42	0.00	169 15
15 Jun 00	2200	293449	132 41	0 00	163 98
15 Jun 00	2300	292868	132 40	0 00	158 96
15 Jun 00	2400	292304	132.39	0 00	154 09

HMS * Summary of Results for Taquara

Handwritten notes:
 + ... use ...
 T_n = 100 anos
 (3)

Project Taquara Final Run Name Run 2
 Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr=100 anos
 Execution Time 25Sep00 2109 Control Cases Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	274457	132 00	0 03	0 00
13 Jun 00	0300	274461	132 00	2 04	0 02
13 Jun 00	0400	274487	132 00	12 72	0 19
13 Jun 00	0500	274579	132 00	39 28	0 76
13 Jun 00	0600	274802	132 01	87 56	2 16
13 Jun 00	0700	275239	132 02	162 51	4 90
13 Jun 00	0800	275984	132 03	265 49	9 56
13 Jun 00	0900	277116	132 06	389 69	16 64
13 Jun 00	1000	278677	132 09	520 60	26 41
13 Jun 00	1100	280651	132 13	641 61	38 78
13 Jun 00	1200	282973	132 18	740 47	53 31
13 Jun 00	1300	285546	132 24	811 65	69 42
13 Jun 00	1400	288261	132 30	852 56	86 41
13 Jun 00	1500	291013	132 36	866 06	103 63
13 Jun 00	1600	293706	132 42	854 20	120 49
13 Jun 00	1700	296257	132 47	820 22	136 46
13 Jun 00	1800	298604	132 52	771 06	151 15
13 Jun 00	1900	300712	132 57	715 63	164 35
13 Jun 00	2000	302576	132 61	660 51	176 02
13 Jun 00	2100	304210	132 64	609.23	186 24
13 Jun 00	2200	305631	132 67	561 88	195 14
13 Jun 00	2300	306858	132 70	517 64	202 82
13 Jun 00	2400	307904	132 72	475 35	209 37
14 Jun 00	0100	308777	132 74	433 83	214 83
14 Jun 00	0200	309483	132 76	392 88	219 26
14 Jun 00	0300	310030	132 77	352 55	222 67
14 Jun 00	0400	310421	132 78	312 85	225 13
14 Jun 00	0500	310665	132 78	274 36	226 65
14 Jun 00	0600	310770	132 78	237 76	227 31
14 Jun 00	0700	310747	132 78	203 83	227 16
14 Jun 00	0800	310609	132 78	173 01	226 30

2

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	310370	132 78	145 71	224 81
14 Jun 00	1000	310047	132 77	122 00	222 78
14 Jun 00	1100	309652	132 76	101 78	220 31
14 Jun 00	1200	309200	132 75	84 72	217 48
14 Jun 00	1300	308702	132 74	70 47	214 36
14 Jun 00	1400	308168	132 73	58 68	211 02
14 Jun 00	1500	307609	132 72	48 95	207 52
14 Jun 00	1600	307030	132 70	40 91	203 90
14 Jun 00	1700	306438	132 69	34 22	200 19
14 Jun 00	1800	305837	132 68	28 61	196 43
14 Jun 00	1900	305231	132 66	23 84	192 64
14 Jun 00	2000	304623	132 65	19 79	188 83
14 Jun 00	2100	304015	132 64	16 32	185 02
14 Jun 00	2200	303409	132 62	13 31	181 23
14 Jun 00	2300	302807	132 61	10 70	177 46
14 Jun 00	2400	302209	132 60	8 50	173 72
15 Jun 00	0100	301618	132 59	6 72	170 02
15 Jun 00	0200	301034	132 57	5 33	166 36
15 Jun 00	0300	300459	132 56	4 24	162 76
15 Jun 00	0400	299893	132 55	3 38	159 22
15 Jun 00	0500	299337	132 54	2 69	155 74
15 Jun 00	0600	298791	132 53	2 14	152 32
15 Jun 00	0700	298256	132 51	1 69	148 97
15 Jun 00	0800	297731	132 50	1 33	145 69
15 Jun 00	0900	297216	132 49	1 03	142 47
15 Jun 00	1000	296712	132 48	0 78	139 31
15 Jun 00	1100	296219	132 47	0 57	136 22
15 Jun 00	1200	295736	132 46	0 40	133 20
15 Jun 00	1300	295263	132 45	0 27	130 24
15 Jun 00	1400	294800	132 44	0 17	127 34
15 Jun 00	1500	294347	132 43	0 10	124 51
15 Jun 00	1600	293904	132 42	0 05	121 73
15 Jun 00	1700	293471	132 41	0 03	119 02
15 Jun 00	1800	293047	132 40	0 01	116 37
15 Jun 00	1900	292633	132 39	0 00	113 78
15 Jun 00	2000	292228	132 38	0 00	111 24
15 Jun 00	2100	291832	132 38	0 00	108 76
15 Jun 00	2200	291445	132 37	0 00	106 34
15 Jun 00	2300	291066	132 36	0 00	103 97
15 Jun 00	2400	290696	132 35	0 00	101 65

HMS * Summary of Results for Taquara

Handwritten notes:
 Dep - 2 - Canal
 Tr = 10,000 anos

Project Taquara Final Run Name Run 3
 Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
 End of Simulation 15Jun00 2400 Precip Model Tr = 10000 anos
 Execution Time 25Sep00 2110 Control Specs Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	274458	132 00	0 70	0 01
13 Jun 00	0300	274473	132 00	7 51	0 10
13 Jun 00	0400	274546	132 00	33 60	0 55
13 Jun 00	0500	274766	132 01	91 45	1 94
13 Jun 00	0600	275262	132 02	190 99	5 04
13 Jun 00	0700	276189	132 04	340 10	10 84
13 Jun 00	0800	277713	132 07	537 68	20 38
13 Jun 00	0900	279963	132 12	767 10	34 47
13 Jun 00	1000	282986	132 18	1000 26	53 39
13 Jun 00	1100	286727	132 26	1208 21	76 81
13 Jun 00	1200	291045	132 36	1371 40	103 84
13 Jun 00	1300	295754	132 46	1482 01	133 32
13 Jun 00	1400	300655	132 57	1537 56	163 99
13 Jun 00	1500	305556	132 67	1544 24	194 67
13 Jun 00	1600	310293	132 77	1506 17	224 32
13 Jun 00	1700	314722	132 87	1430 85	252 05
13 Jun 00	1800	318743	132 96	1332 51	277 22
13 Jun 00	1900	322288	133 03	1226 94	313 03
13 Jun 00	2000	325311	133 10	1124 72	359 36
13 Jun 00	2100	327828	133 15	1031 20	397 94
13 Jun 00	2200	329897	133 20	945 80	429 65
13 Jun 00	2300	331567	133 23	866 73	455 24
13 Jun 00	2400	332878	133 26	792 04	475 33
14 Jun 00	0100	333860	133 28	719 77	490 39
14 Jun 00	0200	334541	133 30	649 44	500 82
14 Jun 00	0300	334942	133 31	580 96	506 96
14 Jun 00	0400	335084	133 31	514 20	509 14
14 Jun 00	0500	334989	133 31	450 03	507 69
14 Jun 00	0600	334681	133 30	389 41	502 97
14 Jun 00	0700	334185	133 29	333 50	495 37
14 Jun 00	0800	333529	133 28	282 89	485 32

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	332742	133 26	238 16	473 25
14 Jun 00	1000	331850	133 24	199 38	459 59
14 Jun 00	1100	330881	133 22	166 32	444 73
14 Jun 00	1200	329857	133 20	138 45	429 03
14 Jun 00	1300	328798	133 17	115 17	412 80
14 Jun 00	1400	327721	133 15	95 92	396 31
14 Jun 00	1500	326641	133 13	80 05	379 75
14 Jun 00	1600	325568	133 10	66 94	363 31
14 Jun 00	1700	324511	133 08	56 00	347 10
14 Jun 00	1800	323475	133 06	46 81	331 23
14 Jun 00	1900	322465	133 04	38 97	315 74
14 Jun 00	2000	321483	133 02	32 29	300 70
14 Jun 00	2100	320529	132 99	26 53	288 40
14 Jun 00	2200	319588	132 97	21 54	282 51
14 Jun 00	2300	318651	132 95	17 21	276 64
14 Jun 00	2400	317721	132 93	13 60	270 82
15 Jun 00	0100	316800	132 91	10 73	265 06
15 Jun 00	0200	315891	132 89	8 48	259 36
15 Jun 00	0300	314995	132 88	6 74	253 75
15 Jun 00	0400	314113	132 86	5 37	248 24
15 Jun 00	0500	313246	132 84	4 27	242 81
15 Jun 00	0600	312396	132 82	3 40	237 49
15 Jun 00	0700	311561	132 80	2 69	232 26
15 Jun 00	0800	310743	132 78	2 10	227 14
15 Jun 00	0900	309941	132 77	1 63	222 12
15 Jun 00	1000	309155	132 75	1 23	217 20
15 Jun 00	1100	308386	132 73	0 90	212 38
15 Jun 00	1200	307632	132 72	0 64	207 67
15 Jun 00	1300	306895	132 70	0 43	203 05
15 Jun 00	1400	306174	132 68	0 27	198 54
15 Jun 00	1500	305468	132 67	0 16	194 12
15 Jun 00	1600	304777	132 65	0 09	189 79
15 Jun 00	1700	304101	132 64	0 04	185 57
15 Jun 00	1800	303441	132 63	0 02	181 43
15 Jun 00	1900	302797	132 61	0 00	177 39
15 Jun 00	2000	302164	132 60	0 00	173 44
15 Jun 00	2100	301546	132 58	0.00	169 57
15 Jun 00	2200	300943	132 57	0 00	165 79
15 Jun 00	2300	300352	132 56	0 00	162 10
15 Jun 00	2400	299775	132 55	0 00	158 49

BORDA LIVRE

Barragem de Taquara

Calculo da Borda Livre

Alfa	Cos(alfa)	X _i	X Cos(alfa)
45	0.7071	2.3	1.63
40	0.7660	2.05	1.57
35	0.8192	1.9	1.56
30	0.8660	1.75	1.52
25	0.9083	1.95	1.77
20	0.9397	3.4	3.19
15	0.9659	4.15	4.01
10	0.9848	4.1	4.04
5	0.9962	7.8	7.77
0	1.0000	8.25	8.25
5	0.9962	6.1	6.08
10	0.9848	6.05	5.96
15	0.9659	4.4	4.25
20	0.9397	5.75	5.40
25	0.9083	5.75	5.21
30	0.8660	5.85	5.07
35	0.8192	5.2	4.26
40	0.7660	2.35	1.80
45	0.7071	2	1.41
Soma =	16.9025		74.74

1111167

Barragem de Concreto

F =	4.42	km
V _w =	80	km/h
d =	15	m
So =	0	m/m
z _w =	1.33	m
z _s =	0.03	m
λ =	18.04	m
z _w /λ =	0.07	
z _r /z _w =	0.00	
z _r =	0.00	m
Z =	1.36	m

F → Fetch Efetiva

V_w → Velocidade do vento

d → profundidade média do Reserv.

So → declividade do talude

z_w → Altura da Onda

z_s → Altura de Amortecimento

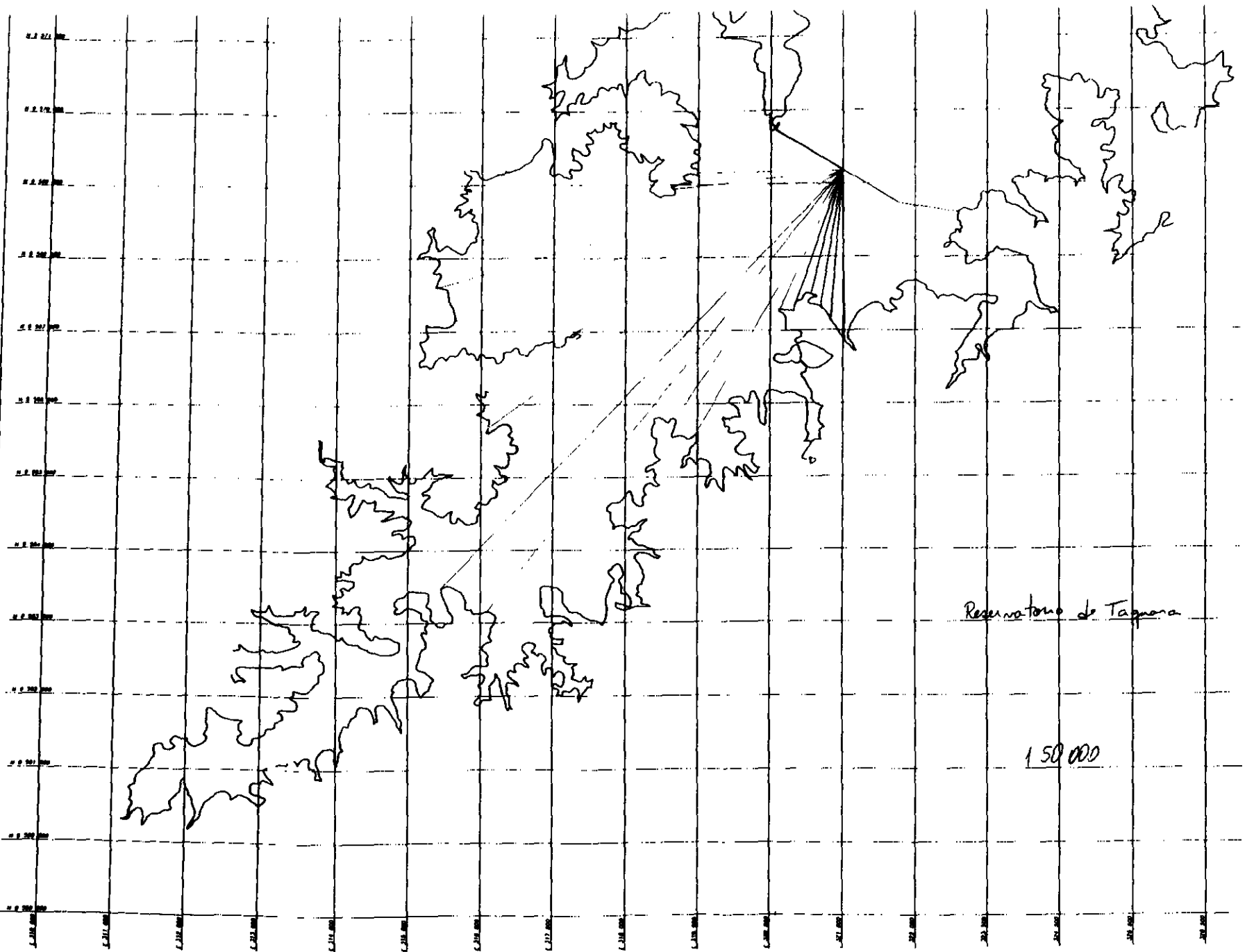
Barragem de Terra

F =	4.42	km
V _w =	80	km/h
d =	15	m
So =	0.4	m/m
z _w =	1.33	m
z _s =	0.03	m
λ =	18.04	m
z _w /λ =	0.07	
z _r /z _w =	0.60	
z _r =	0.80	m
Z =	2.15	m


z_r → Elevação da onda sobre o talude

Z = z_w + z_s + z_r

Altura máxima da influência da onda



000168

CONTRATO	179 200'	FOLHA	44	
PROJETO	LS JHFI	DATA		
ATIVIDADE	Dimensionamento	AUTOR		

1- Altura da Barragem

Cota de Coteamento = $NA_{máx} + \text{Barragem Livre}$

Vertedouro	$NA_{máx} (m)$	Barragem Livre (m)	Coteamento (m)
Creager	133,24	2,15	135,39
Canal	133,31	2,15	135,46

2- Nível de água no canal de jusante do vertedouro

Resultados obtidos da mesma aplicação no modelo HEC-RFS para a definição das curvas de descarga.

Vertedouro	$NA_{máx} (m)$
Creager	130,5
Canal	132,9


3- Barragem Livre no Canal de jusante do vertedouro

Crítico $\Rightarrow NA \text{ p/ } Q^* = Q_{máx} \times 1,30$

$BL = NA^* - NA_{máx}$

Vertedouro	$Q_{máx} (m^3/s)$	$Q^* (m^3/s)$	$NA^* (m)$	$NA_{máx} (m)$	BL (m)
Creager	522,39	679,12	130,55	130,5	0,05
Canal	509,14	661,88	132,95	132,9	0,05

\Rightarrow Barragem livre Adotada = 1,00 m

CONTRATO 009-560'	FOLHA 45	
PROJETO AQJARA	DATA	
ATIVIDADE Dimensionamento	AUTOR	

4- Altura do Muro do Canal de Jusante do Vertedouro

Elevação do Muro = $NA_{máx} + \text{Borda Livre}$

Vertedouro	$NA_{máx}$ (m)	BL (m)	EL do Muro (m)
Crágen	130,5	1,00	131,5
Canal	132,9	1,00	133,9

5- Retorno em Pacujá

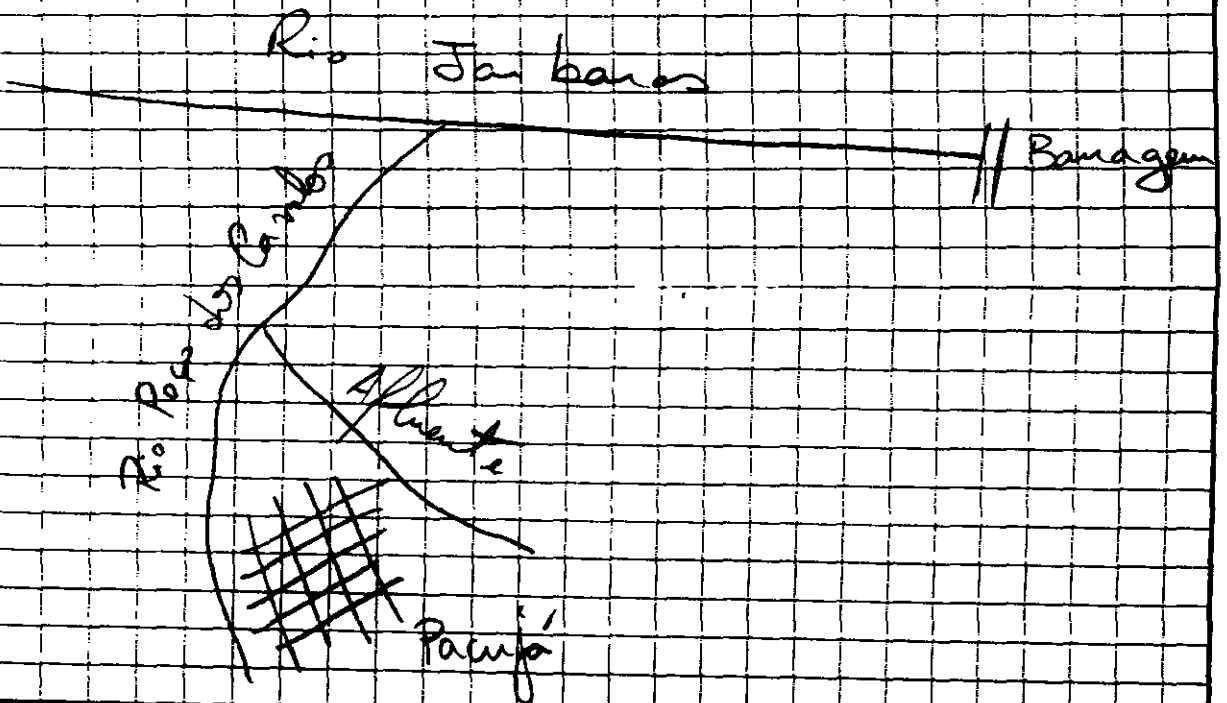
Vazões no 2º Poço dos Carreiros

T_a (anos)	Q (m^3/s)	T_a (anos)	Q (m^3/s)
2	57,9	25	180
5	105	50	208
10	136	100	245

Vazões no rio Jarbas

T_a (anos)	Q_{dflu} (m^3/s)	Q_{influ} (m^3/s)	NA (m)
100	866	285	132,70

CROQUIS



90

R=100mms

HEC-RAS Plan Remarks 03

Flow	Reach	River Sta	Cum Ch Len (m)	Q Total (m³/s)	Max Ch Depth (m)	Max Ch Vel (m/s)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope	Vel Crit (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Ch
Jalisco	Arroyo	1	886.00	3.47	107.00	110.47	110.47	111.81	0.012036	6.28	268.34	123.51	1.08	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	24.70	107.00	131.70	110.47	131.70	0.000000	0.06	44028.75	4084.27	0.00	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	25.70	107.00	132.70	110.47	132.70	0.000000	0.06	55102.00	5383.11	0.00	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	3.47	107.00	110.47	110.47	111.81	0.012036	6.28	268.34	123.51	1.08	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	24.70	107.00	131.70	110.47	131.70	0.000000	0.06	44028.75	4084.27	0.00	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	25.70	107.00	132.70	110.47	132.70	0.000000	0.06	55102.00	5383.11	0.00	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	3.47	107.00	110.47	110.47	111.81	0.012036	6.28	268.34	123.51	1.08	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	24.70	107.00	131.70	110.47	131.70	0.000000	0.06	44028.75	4084.27	0.00	
Jalisco	Arroyo	1	886.00	25.70	107.00	132.70	110.47	132.70	0.000000	0.06	55102.00	5383.11	0.00	
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	5.95	109.00	114.95	113.61	115.95	0.000841	2.37	981.08	425.01	0.32
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	22.70	108.00	131.70	113.61	131.70	0.000000	0.10	24423.79	2753.38	0.01
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	23.70	108.00	132.70	113.61	132.70	0.000000	0.08	27187.20	2788.57	0.01
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	5.95	109.00	114.95	113.61	115.95	0.000841	2.37	981.08	425.01	0.32
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	22.70	108.00	131.70	113.61	131.70	0.000000	0.10	24423.79	2753.38	0.01
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	23.70	108.00	132.70	113.61	132.70	0.000000	0.08	27187.20	2788.57	0.01
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	5.95	109.00	114.95	113.61	115.95	0.000841	2.37	981.08	425.01	0.32
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	22.70	108.00	131.70	113.61	131.70	0.000000	0.10	24423.79	2753.38	0.01
Jalisco	Arroyo	3	2000.00	886.00	23.70	108.00	132.70	113.61	132.70	0.000000	0.08	27187.20	2788.57	0.01
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	5.84	110.00	115.84	113.51	115.84	0.000891	0.75	3108.46	1082.83	0.10
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	21.70	110.00	131.70	113.51	131.70	0.000000	0.04	52818.88	5231.88	0.00
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	22.70	110.00	132.70	113.51	132.70	0.000000	0.04	56270.16	5450.83	0.00
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	5.84	110.00	115.84	113.51	115.84	0.000891	0.75	3108.46	1082.83	0.10
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	21.70	110.00	131.70	113.51	131.70	0.000000	0.04	52818.88	5231.88	0.00
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	22.70	110.00	132.70	113.51	132.70	0.000000	0.04	56270.16	5450.83	0.00
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	5.84	110.00	115.84	113.51	115.84	0.000891	0.75	3108.46	1082.83	0.10
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	21.70	110.00	131.70	113.51	131.70	0.000000	0.04	52818.88	5231.88	0.00
Jalisco	Arroyo	5	4000.00	886.00	22.70	110.00	132.70	113.51	132.70	0.000000	0.04	56270.16	5450.83	0.00
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	4.70	112.00	118.70	115.48	117.11	0.003312	4.03	448.25	225.38	0.58
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	18.70	112.00	131.70	115.48	131.70	0.000000	0.07	34181.52	4457.83	0.01
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	20.70	112.00	132.70	115.48	132.70	0.000000	0.08	38883.03	4781.34	0.00
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	4.70	112.00	118.70	115.48	117.11	0.003312	4.03	448.25	225.38	0.58
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	18.70	112.00	131.70	115.48	131.70	0.000000	0.07	34181.52	4457.83	0.01
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	20.70	112.00	132.70	115.48	132.70	0.000000	0.08	38883.03	4781.34	0.00
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	4.70	112.00	118.70	115.48	117.11	0.003312	4.03	448.25	225.38	0.58
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	18.70	112.00	131.70	115.48	131.70	0.000000	0.07	34181.52	4457.83	0.01
Jalisco	Arroyo	7	8000.00	886.00	20.70	112.00	132.70	115.48	132.70	0.000000	0.08	38883.03	4781.34	0.00
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	5.00	117.00	122.01	122.00	122.20	0.001780	3.08	723.88	680.87	0.44
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	14.70	117.00	131.70	122.00	131.70	0.000001	0.18	15381.85	2285.80	0.01
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	15.70	117.00	132.70	122.00	132.70	0.000001	0.14	17723.02	2480.82	0.01
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	5.00	117.00	122.01	122.00	122.20	0.001780	3.08	723.88	680.87	0.44
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	14.70	117.00	131.70	122.00	131.70	0.000001	0.18	15381.85	2285.80	0.01
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	15.70	117.00	132.70	122.00	132.70	0.000001	0.14	17723.02	2480.82	0.01
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	5.00	117.00	122.01	122.00	122.20	0.001780	3.08	723.88	680.87	0.44
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	14.70	117.00	131.70	122.00	131.70	0.000001	0.18	15381.85	2285.80	0.01
Jalisco	Arroyo	10	9000.00	886.00	15.70	117.00	132.70	122.00	132.70	0.000001	0.14	17723.02	2480.82	0.01
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	5.00	118.00	123.00	121.31	123.04	0.000445	1.54	1288.88	558.88	0.22
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	13.70	118.00	131.70	121.31	131.70	0.000002	0.21	11838.54	2282.04	0.02
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	14.70	118.00	132.70	121.31	132.70	0.000001	0.17	14180.81	2418.83	0.01
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	5.00	118.00	123.00	121.31	123.04	0.000445	1.54	1288.88	558.88	0.22
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	13.70	118.00	131.70	121.31	131.70	0.000002	0.21	11838.54	2282.04	0.02
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	14.70	118.00	132.70	121.31	132.70	0.000001	0.17	14180.81	2418.83	0.01
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	5.00	118.00	123.00	121.31	123.04	0.000445	1.54	1288.88	558.88	0.22
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	13.70	118.00	131.70	121.31	131.70	0.000002	0.21	11838.54	2282.04	0.02
Jalisco	Arroyo	12	11000.00	886.00	14.70	118.00	132.70	121.31	132.70	0.000001	0.17	14180.81	2418.83	0.01
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	5.01	121.05	128.07	128.00	128.22	0.001782	2.88	781.88	758.88	0.43
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	10.87	121.05	131.72	128.00	131.72	0.000008	0.38	8818.58	1542.88	0.04
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	11.88	121.05	132.71	128.00	132.71	0.000005	0.28	8454.88	1733.05	0.03
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	5.01	121.05	128.07	128.00	128.22	0.001782	2.88	781.88	758.88	0.43
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	10.87	121.05	131.72	128.00	131.72	0.000008	0.38	8818.58	1542.88	0.04
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	11.88	121.05	132.71	128.00	132.71	0.000005	0.28	8454.88	1733.05	0.03
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	5.01	121.05	128.07	128.00	128.22	0.001782	2.88	781.88	758.88	0.43
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	10.87	121.05	131.72	128.00	131.72	0.000008	0.38	8818.58	1542.88	0.04
Jalisco	Arroyo	14	13000.00	886.00	11.88	121.05	132.71	128.00	132.71	0.000005	0.28	8454.88	1733.05	0.03
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	8.23	121.00	128.23	128.78	128.31	0.000580	2.10	1428.47	878.83	0.28
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	11.74	121.00	131.74	128.78	131.74	0.000003	0.28	13388.50	3705.00	0.02
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	12.72	121.00	132.72	128.78	132.72	0.000002	0.18	17182.74	3881.13	0.01
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	8.23	121.00	128.23	128.78	128.31	0.000580	2.10	1428.47	878.83	0.28
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	11.74	121.00	131.74	128.78	131.74	0.000003	0.28	13388.50	3705.00	0.02
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	12.72	121.00	132.72	128.78	132.72	0.000002	0.18	17182.74	3881.13	0.01
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	8.23	121.00	128.23	128.78	128.31	0.000580	2.10	1428.47	878.83	0.28
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	11.74	121.00	131.74	128.78	131.74	0.000003	0.28	13388.50	3705.00	0.02
Jalisco	Arroyo	15	14000.00	886.00	12.72	121.00	132.72	128.78	132.72	0.000002	0.18	17182.74	3881.13	0.01
Jalisco	Arroyo	16	15000.00	886.00	8.21	123.05	128.28	127.88	128.34	0.001005	2.17	981.18	268.81	0.04
Jalisco	Arroyo	16	15000.00	886.00	8.73	123.05	131.78	127.88	131.78	0.000028	0.48	5151.18	1827.87	0.08
Jalisco	Arroyo	16	15000.00	886.00	9.88	123.05	132.74	127.88	132.74	0.000013	0.35	7082.11	2688.81	0.04
Jalisco	Arroyo	16	15000.00	886.00	8.21	123.05	128.28	127.88	128.34	0.001005	2.17	981.18	268.81	0.04
Jalisco	Arroyo	16	15000.00	886.00	8.73	123.05	131.78	127.88	131.78					

14

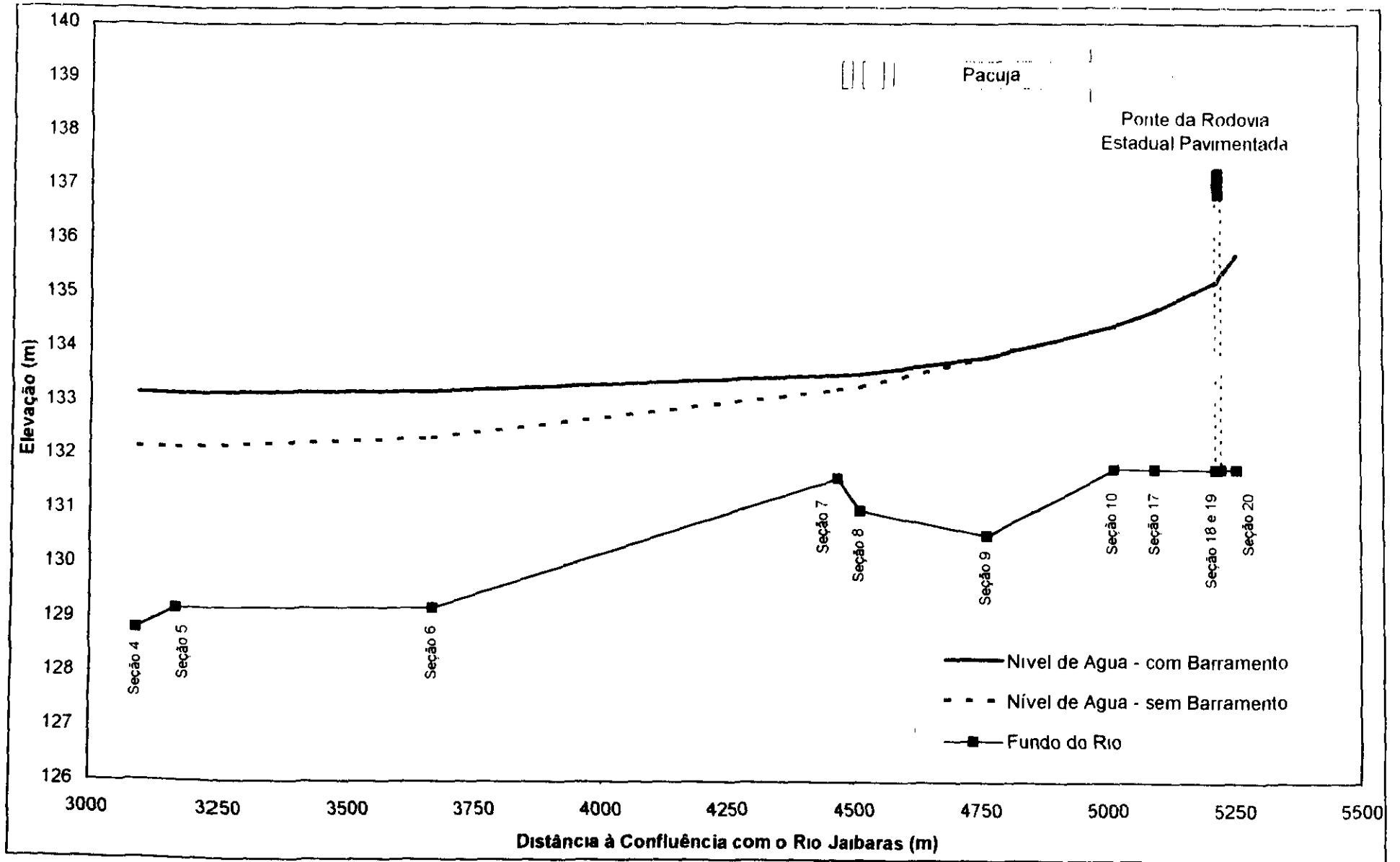
HEC-RAS Plan Remanso 02 (Continued)

Flow	Reach	River Sta.	Cum. Ch. Len. (m)	Q Total (m³/s)	Max Ch. Depth (m)	Min Ch. D (m)	W. B. Elev. (m)	Ch. W.S. (m)	E.G. Elev. (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel. Ch. (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Friction Coef.
Jalisco	Juarez	18	17000.00	888.00	8.82	124.05	132.97	130.44	133.05	0.000462	1.88	1202.15	512.02	0.23
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	7.52	124.48	132.00	128.83	132.01	0.000089	0.73	2880.86	1308.88	0.10
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.06	124.48	132.54	128.83	132.55	0.000051	0.58	3807.79	1308.85	0.08
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.64	124.48	133.12	128.83	133.12	0.000031	0.48	4428.80	1532.01	0.06
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	7.52	124.48	132.00	128.83	132.01	0.000089	0.73	2880.86	1308.88	0.10
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.06	124.48	132.54	128.83	132.55	0.000051	0.58	3807.79	1308.85	0.08
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.64	124.48	133.12	128.83	133.12	0.000031	0.48	4428.80	1532.01	0.06
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	7.52	124.48	132.00	128.83	132.01	0.000089	0.73	2880.86	1308.88	0.10
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.06	124.48	132.54	128.83	132.55	0.000051	0.58	3807.79	1308.85	0.08
Jalisco	Juarez	100	17854.13	888.00	8.64	124.48	133.12	128.83	133.12	0.000031	0.48	4428.80	1532.01	0.06
Jalisco	Montana	1	97.88	888.38	7.21	124.81	132.02	127.87	132.02	0.000010	0.23	7305.32	2488.08	0.03
Jalisco	Montana	1	97.88	888.38	7.74	124.81	132.58	127.87	132.58	0.000008	0.18	8857.88	2588.78	0.03
Jalisco	Montana	1	97.88	888.38	8.31	124.81	133.12	127.87	133.12	0.000004	0.18	10135.78	2634.58	0.02
Jalisco	Montana	1	97.88	858.48	7.21	124.81	132.02	127.85	132.02	0.000008	0.22	7305.15	2488.05	0.03
Jalisco	Montana	1	97.88	858.48	7.74	124.81	132.58	127.85	132.58	0.000008	0.18	8857.88	2588.75	0.02
Jalisco	Montana	1	97.88	858.48	8.31	124.81	133.12	127.85	133.12	0.000003	0.18	10135.85	2634.57	0.02
Jalisco	Montana	1	97.88	821.08	7.21	124.81	132.02	127.82	132.02	0.000008	0.21	7304.82	2488.04	0.03
Jalisco	Montana	1	97.88	821.08	7.74	124.81	132.58	127.82	132.58	0.000005	0.18	8857.34	2588.74	0.02
Jalisco	Montana	1	97.88	821.08	8.31	124.81	133.12	127.82	133.12	0.000003	0.15	10136.58	2634.57	0.02
Jalisco	Montana	20	732.01	888.38	8.31	125.74	132.05	130.28	132.05	0.000077	0.58	3631.38	1938.88	0.08
Jalisco	Montana	20	732.01	888.38	8.85	125.74	132.57	130.28	132.57	0.000037	0.44	4881.85	2034.10	0.08
Jalisco	Montana	20	732.01	888.38	7.38	125.74	133.13	130.28	133.13	0.000018	0.34	5834.84	2138.54	0.05
Jalisco	Montana	20	732.01	858.48	8.31	125.74	132.05	130.28	132.05	0.000071	0.57	3628.50	1838.51	0.08
Jalisco	Montana	20	732.01	858.48	8.85	125.74	132.57	130.28	132.57	0.000034	0.42	4888.28	2033.88	0.06
Jalisco	Montana	20	732.01	858.48	7.38	125.74	133.13	130.28	133.13	0.000018	0.33	5833.48	2138.41	0.05
Jalisco	Montana	20	732.01	821.08	8.30	125.74	132.04	130.28	132.04	0.000064	0.54	3828.17	1837.81	0.08
Jalisco	Montana	20	732.01	821.08	8.85	125.74	132.56	130.28	132.56	0.000036	0.40	4886.83	2033.58	0.06
Jalisco	Montana	20	732.01	821.08	7.38	125.74	133.13	130.28	133.13	0.000018	0.31	5831.57	2138.23	0.04
Jalisco	Montana	21	1138.01	888.38	8.18	125.84	132.13	131.35	132.14	0.000480	1.21	1863.88	1543.18	0.20
Jalisco	Montana	21	1138.01	888.38	8.68	125.84	132.80	131.35	132.80	0.000171	0.80	2883.72	1554.97	0.12
Jalisco	Montana	21	1138.01	888.38	7.20	125.84	133.14	131.35	133.15	0.000072	0.57	3534.83	1588.80	0.08
Jalisco	Montana	21	1138.01	858.48	8.18	125.84	132.13	131.33	132.13	0.000421	1.17	1841.84	1542.08	0.19
Jalisco	Montana	21	1138.01	858.48	8.65	125.84	132.80	131.33	132.80	0.000158	0.77	2878.11	1554.88	0.12
Jalisco	Montana	21	1138.01	858.48	7.20	125.84	133.14	131.33	133.14	0.000086	0.54	3532.23	1588.56	0.08
Jalisco	Montana	21	1138.01	821.08	8.17	125.84	132.11	131.31	132.12	0.000384	1.11	1828.44	1542.74	0.18
Jalisco	Montana	21	1138.01	821.08	8.65	125.84	132.59	131.31	132.59	0.000142	0.73	2878.82	1554.78	0.11
Jalisco	Montana	21	1138.01	821.08	7.20	125.84	133.14	131.31	133.14	0.000086	0.51	3528.73	1588.50	0.07
Jalisco	Montana	22	1748.01	888.38	8.58	126.24	132.82	131.75	132.88	0.001203	2.05	801.88	587.97	0.33
Jalisco	Montana	22	1748.01	888.38	8.78	126.24	133.03	131.75	133.08	0.000871	1.81	1028.43	608.87	0.28
Jalisco	Montana	22	1748.01	888.38	7.15	126.24	133.36	131.75	133.41	0.001113	1.42	1258.03	688.58	0.22
Jalisco	Montana	22	1748.01	858.48	8.54	126.24	132.78	131.72	132.85	0.001186	2.01	882.87	582.14	0.32
Jalisco	Montana	22	1748.01	858.48	8.77	126.24	133.00	131.72	133.05	0.000833	1.78	1011.73	601.18	0.27
Jalisco	Montana	22	1748.01	858.48	7.13	126.24	133.37	131.72	133.40	0.000483	1.42	1244.88	682.81	0.21
Jalisco	Montana	22	1748.01	821.08	8.50	126.24	132.74	131.88	132.80	0.001118	1.85	858.41	553.84	0.31
Jalisco	Montana	22	1748.01	821.08	8.73	126.24	132.87	131.88	133.02	0.000780	1.70	981.56	585.82	0.27
Jalisco	Montana	22	1748.01	821.08	7.11	126.24	133.35	131.88	133.37	0.000443	1.35	1230.15	678.05	0.28
Jalisco	Montana	23	2138.01	888.38	7.01	128.44	133.45	132.48	133.88	0.002178	2.87	517.44	271.27	0.45
Jalisco	Montana	23	2138.01	888.38	7.10	128.44	133.54	132.48	133.73	0.001843	2.84	542.78	278.85	0.43
Jalisco	Montana	23	2138.01	888.38	7.31	128.44	133.75	132.48	133.88	0.001828	2.98	600.31	284.70	0.38
Jalisco	Montana	23	2138.01	858.48	6.88	128.44	133.40	132.43	133.80	0.002133	2.82	504.18	267.33	0.44
Jalisco	Montana	23	2138.01	858.48	7.06	128.44	133.50	132.43	133.68	0.001885	2.78	531.04	275.25	0.42
Jalisco	Montana	23	2138.01	858.48	7.27	128.44	133.71	132.43	133.85	0.001483	2.53	580.47	282.82	0.37
Jalisco	Montana	23	2138.01	821.08	6.88	128.44	133.23	132.37	133.53	0.002871	2.84	488.82	281.84	0.44
Jalisco	Montana	23	2138.01	821.08	7.08	128.44	133.44	132.37	133.81	0.001868	2.70	514.77	270.48	0.41
Jalisco	Montana	23	2138.01	821.08	7.23	128.44	133.87	132.37	133.80	0.001373	2.43	577.37	288.41	0.38
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	178.80	7.92	124.10	132.82	128.87	132.82	0.000007	0.21	1888.84	1818.31	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	178.80	8.45	124.10	132.55	128.87	132.55	0.000004	0.17	2253.47	1851.12	0.02
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	178.80	9.02	124.10	133.12	128.87	133.12	0.000003	0.14	2883.42	1888.88	0.02
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	207.50	7.92	124.10	132.01	128.75	132.02	0.000008	0.24	1888.81	1818.30	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	207.50	8.45	124.10	132.56	128.75	132.55	0.000006	0.20	2253.38	1851.12	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	207.50	9.02	124.10	133.12	128.75	133.12	0.000003	0.18	2883.38	1888.88	0.02
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	244.80	7.82	124.10	132.01	128.88	132.02	0.000013	0.28	1888.54	1818.28	0.04
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	244.80	8.45	124.10	132.55	128.88	132.56	0.000008	0.23	2253.18	1851.10	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	1	82.42	244.80	9.02	124.10	133.12	128.88	133.12	0.000006	0.18	2883.23	1888.88	0.02
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	178.80	7.72	124.30	132.82	128.77	132.82	0.000013	0.28	1172.58	781.01	0.04
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	178.80	8.25	124.30	132.55	128.77	132.58	0.000008	0.23	1584.17	788.88	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	178.80	8.82	124.30	133.12	128.77	133.12	0.000006	0.18	2054.84	818.00	0.02
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	207.50	7.72	124.30	132.82	128.87	132.83	0.000017	0.32	1173.71	781.88	0.04
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	207.50	8.25	124.30	132.55	128.87	132.58	0.000010	0.26	1584.80	788.71	0.03
Pogo de Cavato	Alfama	2	742.42	207.50	8.82	124.30	133.12	128.87						

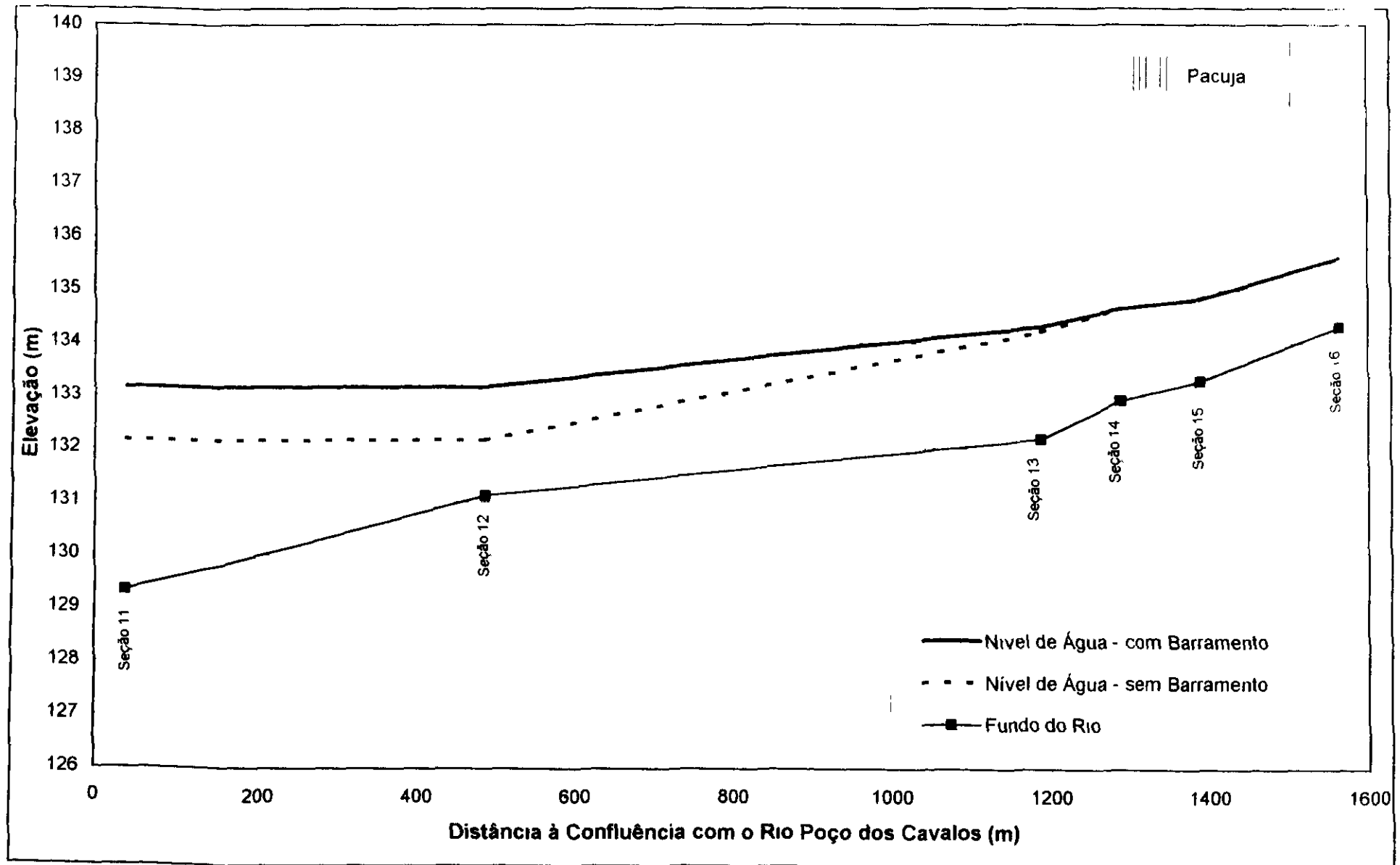
HEC-RAS Plan Formao 02 (Continued)

River	Reach	River Sta	Cum Ch Len (m)	Q Total (m³/s)	Max Ch Dpth (m)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Ch
Popo de Cavatim	Afluente	4	3082.42	244.80	3.34	129.80	132.14	131.14	132.14	0.000140	0.40	1178.31	882.89	0.10
Popo de Cavatim	Afluente	4	3082.42	244.80	3.80	129.80	132.90	131.14	132.81	0.000082	0.28	1630.87	982.98	0.08
Popo de Cavatim	Afluente	4	3082.42	244.80	4.35	129.80	133.15	131.14	133.15	0.000021	0.21	2178.35	1032.33	0.04
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	158.05	2.91	129.18	132.09	131.15	132.10	0.000090	0.32	1001.75	888.32	0.08
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	158.05	3.40	129.18	132.88	131.15	132.88	0.000029	0.22	1482.80	943.37	0.05
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	158.05	3.96	129.18	133.14	131.15	133.14	0.000011	0.18	1880.18	1013.03	0.03
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	182.80	2.83	129.18	132.11	131.18	132.12	0.000114	0.38	1021.33	901.30	0.09
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	182.80	3.41	129.18	132.58	131.18	132.58	0.000038	0.25	1482.08	944.28	0.05
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	182.80	3.96	129.18	133.14	131.18	133.14	0.000015	0.18	1885.18	1014.18	0.04
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	215.51	2.87	129.18	132.15	131.21	132.15	0.000145	0.42	1050.71	904.21	0.10
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	215.51	3.43	129.18	132.81	131.21	132.81	0.000051	0.28	1478.85	945.88	0.08
Popo de Cavatim	Eq	5	78.61	215.51	3.97	129.18	133.15	131.21	133.15	0.000020	0.21	2002.98	1018.08	0.04
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	158.05	3.03	129.18	132.22	131.14	132.23	0.000280	0.57	500.03	533.84	0.14
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	158.05	3.45	129.18	132.83	131.14	132.83	0.000088	0.40	730.22	587.33	0.08
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	158.05	3.97	129.18	133.15	131.14	133.15	0.000035	0.28	1081.28	708.17	0.08
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	182.80	3.08	129.18	132.28	131.20	132.28	0.000306	0.63	524.88	538.88	0.15
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	182.80	3.47	129.18	132.85	131.20	132.85	0.000122	0.48	743.35	580.23	0.10
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	182.80	3.98	129.18	133.18	131.20	133.17	0.000048	0.33	1088.35	710.78	0.08
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	215.51	3.14	129.18	132.32	131.28	132.34	0.000381	0.70	558.82	548.08	0.17
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	215.51	3.50	129.18	132.88	131.28	132.88	0.000188	0.53	782.78	584.50	0.11
Popo de Cavatim	Eq	6	578.61	215.51	4.00	129.18	133.18	131.28	133.18	0.000083	0.38	1079.32	717.85	0.07
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	158.05	2.51	131.58	133.08	132.82	133.10	0.001807	0.88	384.81	588.42	0.33
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	158.05	1.58	131.58	133.17	132.82	133.18	0.001218	0.77	414.75	605.88	0.27
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	158.05	1.80	131.58	133.38	132.82	133.38	0.000818	0.58	543.30	621.48	0.18
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	182.80	1.56	131.58	133.14	132.82	133.16	0.001822	0.83	400.38	603.88	0.33
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	182.80	1.84	131.58	133.22	132.82	133.23	0.001275	0.82	447.74	608.77	0.28
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	182.80	1.84	131.58	133.42	132.82	133.43	0.000888	0.84	570.82	634.82	0.20
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	215.51	1.84	131.58	133.22	132.82	133.24	0.001802	0.98	445.88	608.52	0.33
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	215.51	1.71	131.58	133.28	132.82	133.30	0.001331	0.88	480.18	618.88	0.28
Popo de Cavatim	Eq	7	1378.61	215.51	1.80	131.58	133.48	132.82	133.48	0.000874	0.71	607.87	628.17	0.21
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	158.05	2.15	130.88	133.13	132.81	133.15	0.001220	0.85	403.16	621.38	0.28
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	158.05	2.22	130.88	133.20	132.81	133.21	0.000885	0.78	448.57	628.35	0.24
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	158.05	2.41	130.88	133.38	132.81	133.40	0.000428	0.58	588.54	651.44	0.17
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	182.80	2.21	130.88	133.18	132.81	133.21	0.001343	0.88	448.78	628.28	0.28
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	182.80	2.28	130.88	133.28	132.81	133.27	0.000846	0.81	482.34	635.85	0.25
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	182.80	2.48	130.88	133.44	132.81	133.45	0.000487	0.68	600.10	660.81	0.18
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	215.51	2.28	130.88	133.27	132.81	133.28	0.001285	0.85	488.84	637.03	0.28
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	215.51	2.35	130.88	133.33	132.81	133.34	0.000888	0.87	528.28	644.11	0.28
Popo de Cavatim	Eq	8	1421.81	215.51	2.52	130.88	133.50	132.81	133.51	0.000688	0.71	640.88	683.77	0.20
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	158.05	3.28	130.83	133.81	133.81	133.83	0.000848	1.12	388.82	632.57	0.28
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	158.05	3.28	130.83	133.81	133.81	133.83	0.000848	1.12	388.82	632.57	0.28
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	158.05	3.28	130.83	133.81	133.81	133.83	0.000848	1.12	388.82	632.57	0.28
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	182.80	3.28	130.83	133.81	133.81	133.84	0.001288	1.28	388.82	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	182.80	3.28	130.83	133.81	133.81	133.84	0.001288	1.28	388.82	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	182.80	3.28	130.83	133.81	133.81	133.84	0.001288	1.28	388.82	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	215.51	3.28	130.83	133.81	133.81	133.88	0.001783	1.53	388.81	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	215.51	3.28	130.83	133.81	133.81	133.85	0.001783	1.53	388.81	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	9	1871.81	215.51	3.28	130.83	133.81	133.81	133.85	0.001783	1.53	388.81	632.58	0.38
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	158.05	2.51	131.78	134.27	134.08	134.38	0.003800	1.80	171.38	371.87	0.50
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	158.05	2.51	131.78	134.27	134.08	134.38	0.003800	1.80	171.38	371.87	0.50
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	158.05	2.51	131.78	134.27	134.08	134.38	0.003800	1.80	171.38	371.87	0.50
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	182.80	2.57	131.78	134.33	134.14	134.48	0.003819	2.00	183.88	388.20	0.52
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	182.80	2.57	131.78	134.33	134.14	134.48	0.003819	2.00	183.88	388.20	0.52
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	182.80	2.57	131.78	134.33	134.14	134.48	0.003819	2.00	183.88	388.20	0.52
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	215.51	2.85	131.78	134.40	134.24	134.64	0.003888	2.10	224.58	408.80	0.54
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	215.51	2.85	131.78	134.40	134.24	134.64	0.003888	2.10	224.58	408.80	0.54
Popo de Cavatim	Eq	10	1921.81	215.51	2.85	131.78	134.40	134.24	134.64	0.003888	2.10	224.58	408.80	0.54
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	158.05	2.78	131.78	134.51	134.15	134.78	0.004340	2.47	84.28	110.55	0.58
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	158.05	2.78	131.78	134.51	134.15	134.78	0.004340	2.47	84.28	110.55	0.58
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	158.05	2.78	131.78	134.51	134.15	134.78	0.004340	2.47	84.28	110.55	0.58
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	182.80	2.83	131.78	134.58	134.30	134.80	0.004847	2.88	102.83	117.82	0.62
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	182.80	2.83	131.78	134.58	134.30	134.80	0.004847	2.88	102.83	117.82	0.62
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	182.80	2.83	131.78	134.58	134.30	134.80	0.004847	2.88	102.83	117.82	0.62
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	215.51	2.82	131.78	134.88	134.47	135.04	0.005722	2.85	113.77	128.10	0.67
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	215.51	2.82	131.78	134.88	134.47	135.04	0.005722	2.85	113.77	128.10	0.67
Popo de Cavatim	Eq	17	2001.81	215.51	2.82	131.78	134.88	134.47	135.04	0.005722	2.85	113.77	128.10	0.67
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	158.05	3.20	131.78	134.88	134.88	135.17	0.002882	2.14	85.81	48.88	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	158.05	3.20	131.78	134.88	134.88	135.17	0.002882	2.14	85.81	48.88	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	158.05	3.20	131.78	134.88	134.88	135.17	0.002882	2.14	85.81	48.88	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	182.80	3.32	131.78	135.08	134.21	135.33	0.002812	2.33	82.05	51.21	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	182.80	3.32	131.78	135.08	134.21	135.33	0.002812	2.33	82.05	51.21	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	182.80	3.32	131.78	135.08	134.21	135.33	0.002812	2.33	82.05	51.21	0.48
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	215.51	3.47	131.78	135.23	134.40	135.54	0.003138	2.58	88.83	53.47	0.51
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	215.51	3.47	131.78	135.23	134.40	135.54	0.003138	2.58	88.83	53.47	0.51
Popo de Cavatim	Eq	18	2121.81	215.51	3.47	131.78	135.23	134.40	135.54	0.003138	2.58	88.83	53.47	0.51
Popo de Cavatim	Eq	18.5	Bridge											
Popo de Cavatim	Eq	19	2132.81	158.05	3.28	131.78	135.04	134.88	135.24	0.002228	2.05	80.18	50.85	0.43
Popo de Cavatim	Eq	19	2132.81	158.05	3.28</									

TR = 100 anos




TR 100 000



1111176

Perfil do Remanso no Afluente da Margem Direita do Rio Poço dos Cavalos

(9)

CONTRATO 009 - 5001	FOLHA 52	
PROJETO Taguara	DATA	
ATIVIDADE Forma do Greager	AUTOR	

Dados

Comprimento do vão $\Rightarrow L = 200 \text{ m}$

Solera do Verticamento = $132,00 \text{ m}$

$N A_{\text{máx}} = 133,24 \text{ m}$

$H_c = 1,24 \text{ m} \Rightarrow H_d = H_c / 1,33 = 1,00 \text{ m}$

$A = 0,124 H_d = 0,12 \text{ m}$

$B = 0,175 H_d = 0,18 \text{ m}$

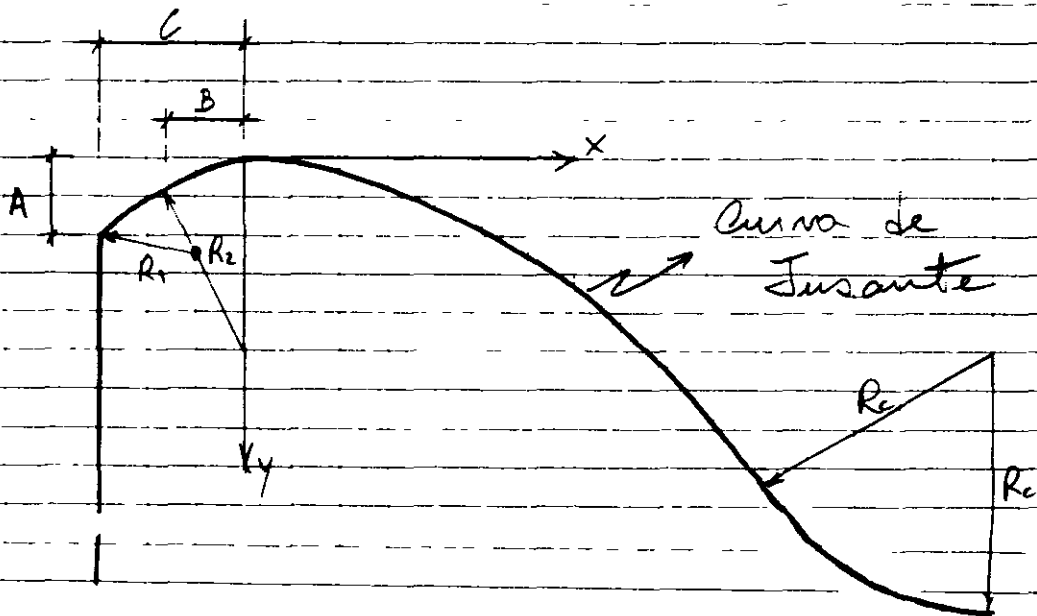
$C = 0,282 H_d = 0,28 \text{ m}$

$R_1 = 0,2 H_d = 0,20 \text{ m}$


$R_2 = 0,5 H_d = 0,50 \text{ m}$

Curva de Susante $\Rightarrow \left(\frac{x}{H_d}\right)^{1,85} = 2,0 \frac{y}{H_d}$

$x^{1,85} = 2,0 \cdot y$



$R_c = 0,5 \cdot H_d = 0,5 \text{ m}$

CONTRATO 009-001	FOLHA: 53	
PROJETO Taquara	DATA:	
ATIVIDADE Omnias de Água	AUTOR:	

1- Eficiência de Retenção

$$NA_{\text{máx normal}} = 132 \text{ m}$$

$$\text{Vol } NA_{\text{máx normal}} = 274.457.228 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{af}} (\text{anual}) = 6,65 \text{ m}^3/\text{s}$$

Capacidade de Afluência = CA

$$CA = \frac{\text{Vol } NA_{\text{máx normal}}}{Q_{\text{af}} \times 60 \times 60 \times 24 \times 365} \Rightarrow CA = 1,31$$

Segundo Características da Região

$$\Rightarrow \text{Eficiência de Retenção} = E_r = 70\%$$

2- Caracterizações do Tipo de Reservatório

$$m = \frac{X}{Y} = \frac{8,14}{3,15} = 2,58$$

\Rightarrow Reservatório Tipo II (zonas de inundação a colinas)

3- Cálculo da Altura da depósitos no pé da Barragem

$$r_i = 132 - 102,5 = 29,5 \text{ m}$$

$$\text{Vida Útil} = 50 \text{ anos}$$

$$\text{Área de Drenagem} = A = 566 \text{ km}^2$$

$$\text{Peso Específico do Sedimento} = \gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Produção Específica de Sedimentos} = S_{\text{esp}} = 200 \text{ t/km}^2 \text{ ano}$$

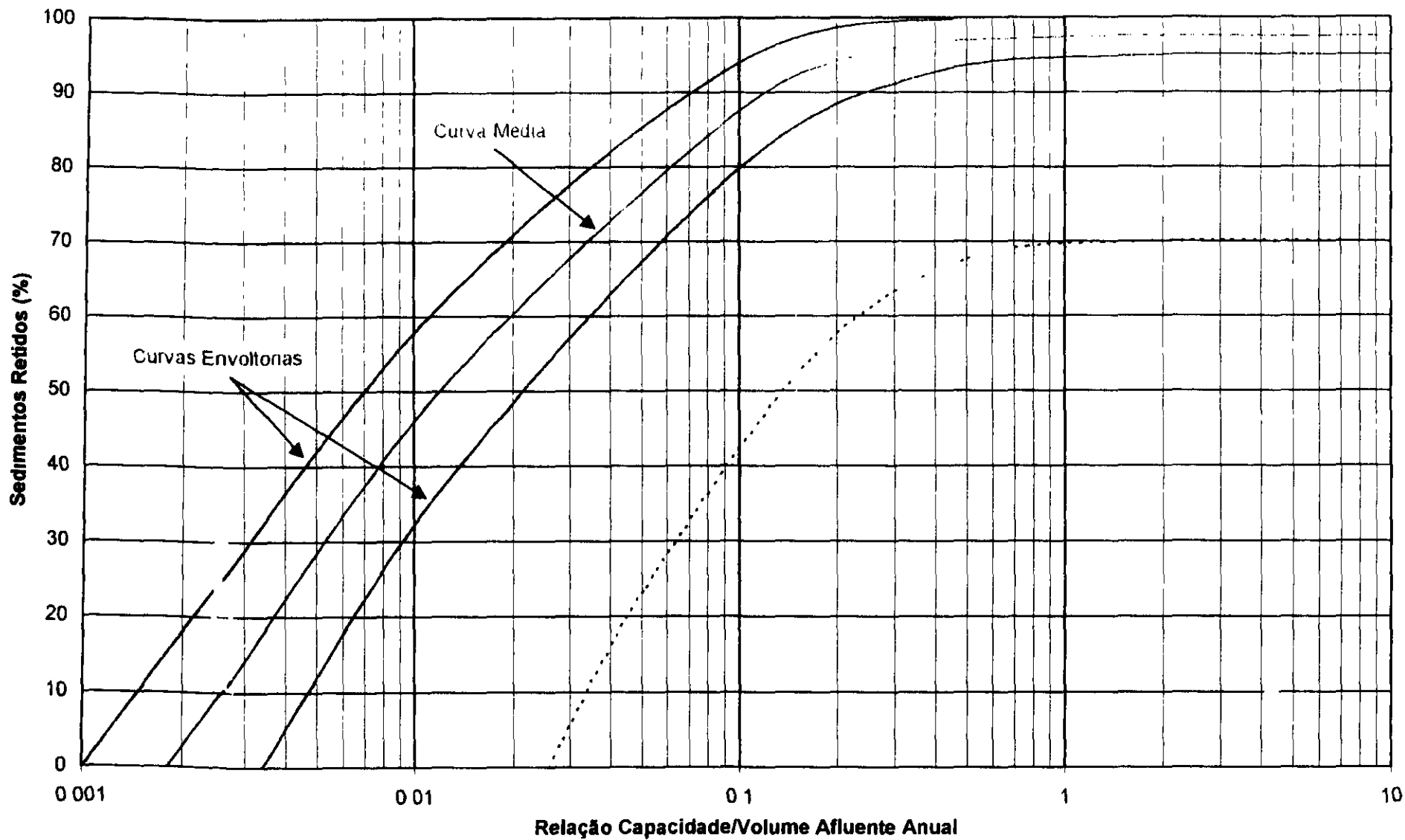
$$\text{Produção de Sedimentos} = S = \frac{S_{\text{esp}} \cdot A \cdot m}{\gamma} \cdot E_r$$

$$S = 2.401.212 \text{ m}^3$$

$$S (20\% \text{ do Vol Afluente}) = 41.942.880 \text{ m}^3$$

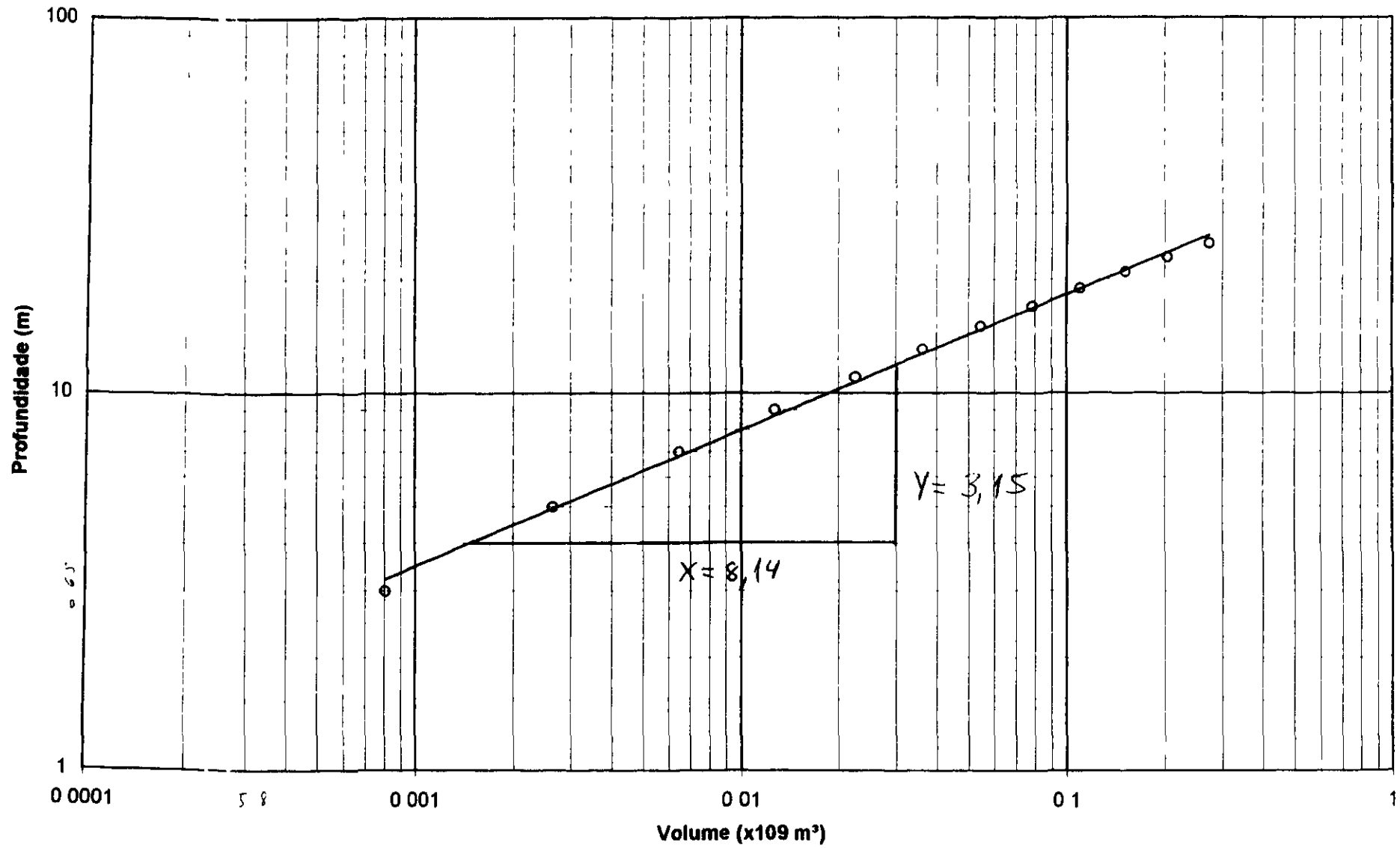
$$S (5\% \text{ da Capacidade do Reserv.}) = 13.722.861 \text{ m}^3 \quad (\text{adotado})$$

Curvas de Eficiência de Retenção (Segundo Brune)



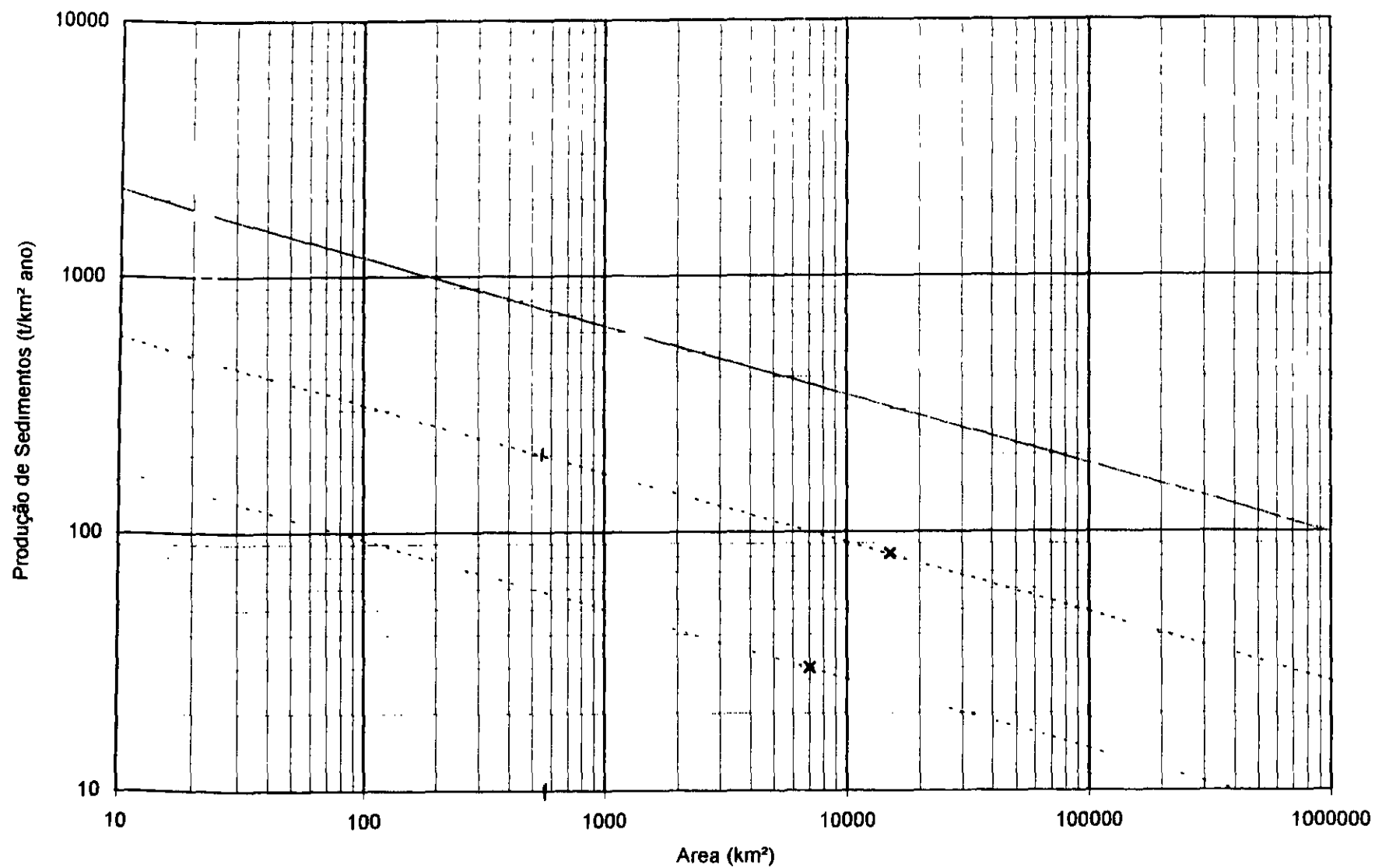
000179

Determinação do Tipo do Reservatório - Taquara



100180

Valores Normais de Produção de Sedimentos



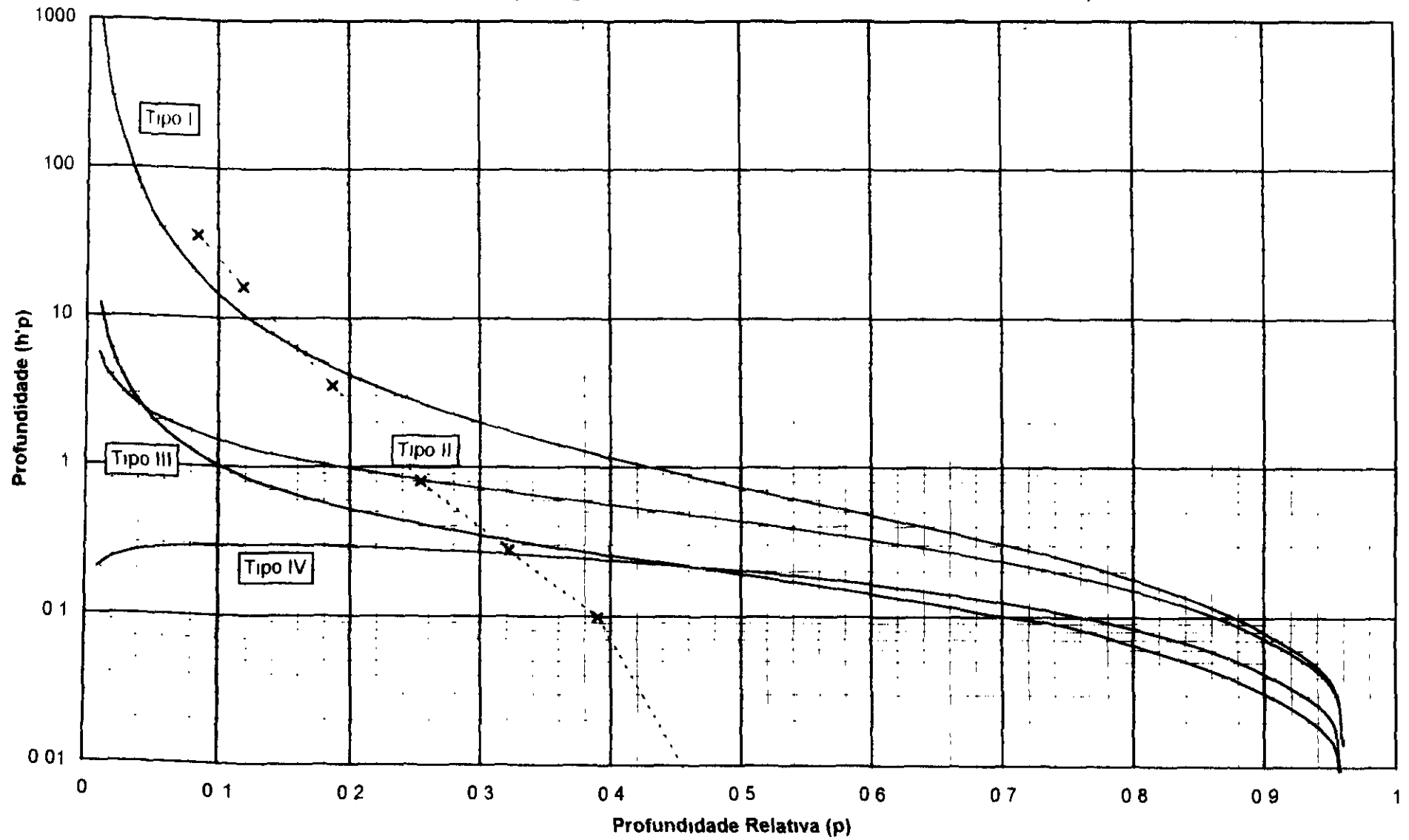
Determinação da Altura de Depósito no pé da Barragem de Taquara

Altitude h (m)	Prof Relativa p	Volume Vph ($\times 10^9 \text{ m}^3$)	Área Aph ($\times 10^6 \text{ m}^2$)	S-Vph ($\times 10^9 \text{ m}^3$)	H x Aph ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	h'p
102.5	0.0000	0.00000	0.00	0.013723	0.0	
105	0.0847	0.00001	0.01	0.013712	0.4	35.48636
106	0.1186	0.00003	0.03	0.013692	0.8	16.17804
108	0.1864	0.00018	0.13	0.013544	3.9	3.49273
110	0.2542	0.00081	0.54	0.012915	16.1	0.80465
112	0.3220	0.00265	1.36	0.011071	40.2	0.27575
114	0.3898	0.00646	2.50	0.007267	73.8	0.09851
116	0.4576	0.01270	3.79	0.001025	111.7	0.00918
118	0.5254	0.02235	5.95			
120	0.5932	0.03630	8.05			
122	0.6610	0.05483	10.54			
124	0.7288	0.07858	13.26			
126	0.7966	0.10982	18.10			
128	0.8644	0.15148	23.69			
130	0.9322	0.20439	29.32			
132	1.0000	0.27446	41.07			


H = 29.5 m
S = 1.37E+07 m³

100182

Curvas de Brune (Design of Small Dams, U.S. Bureau of Reclamation)



111183

CONTRATO 009-5601	FOLHA 63	
PROJETO Egüora	DATA	
ATIVIDADE Descarga na Tomada de Água	AUTOR	

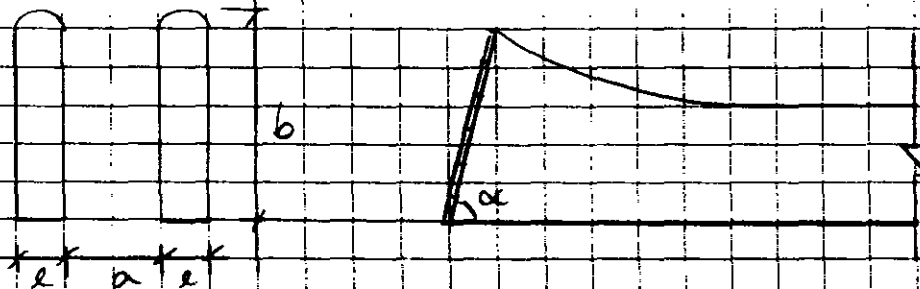
Características do Conduto

Tubulação	Seção Retangular	Redução
Comp = 120 m	a = 1 00 m	Diam = 0 8 m
Diam = 1 00 m	b = 1 00 m	Am = 0 50 m
Am = 0 79 m ²	Am = 1 00 m ²	
Pm = 3 14 m	Pm = 2 00 m	
Rh = 0 25 m	Rh = 0 50 m	
n = 0 012 (aço)		

Relação entre as
Energia Cinéticas
Retangular p/ Circular
0 62

Onde: Comp é o comprimento de tubulação;
Diam é o diâmetro da tubulação;
Am é a área molhada;
Pm é o perímetro molhado;
 $Rh = \frac{Am}{Pm}$ é o raio hidráulico;
n é o coeficiente de rugosidade de Manning;
a e b são as dimensões da seção retangular


Características da Grade (Segundo Loureiro, 1983)



$$k = kd \cdot kf \cdot 0,16 \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$f = 8 + 2,3 \left(\frac{e}{a} \right) + 2,4 \left(\frac{a}{e} \right)$$

Grade			
e =	5 92 cm	kd =	2 00
b =	7 62 cm	kf =	0 51
a =	4 08 cm	p =	0 30
		α =	86 7
		f =	12 99
		k =	1 93

CONTRATO: 209 500'	FOLHA: 59	
PROJETO: Taquara	DATA:	
ATIVIDADE: Tomada de Água	AUTOR:	

$\gamma_{sed} = 0,25$

Altura do Assoreamento no pé da barragem: y

$y = p \cdot H = 0,25 \cdot 29,5 \Rightarrow y = 7,4 \text{ m}$

\Rightarrow Tomada de Água: El. 109,90m

4- Determinação da Vida Útil

Volume total de Assoreamento: $S = 13.722.261 \text{ m}^3$

Produção Específica de Sedimento: $S_{esp} = 200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{ano}$

Área de drenagem: $A = 566 \text{ km}^2$

Peso Específico do Sedimento $\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$

Eficiência de Retenção $E_r = 70\%$

$S = \frac{S_{esp} \cdot A \cdot m}{\gamma} \cdot E_r$

\Rightarrow Vida Útil: $m = 285 \text{ anos}$

5- Recursos a jusante da Barragem

Modelo de Simulação: HEC-RAS

Condições: Declividades Normais


Vertebral	$Q_{100} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$NA_{100} \text{ (m)}$	$Q_{10.000} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$NA_{10.000} \text{ (m)}$
Creager	284,76	109,57	522,39	111,09
Carice	170,35	108,71	495,56	110,96

60

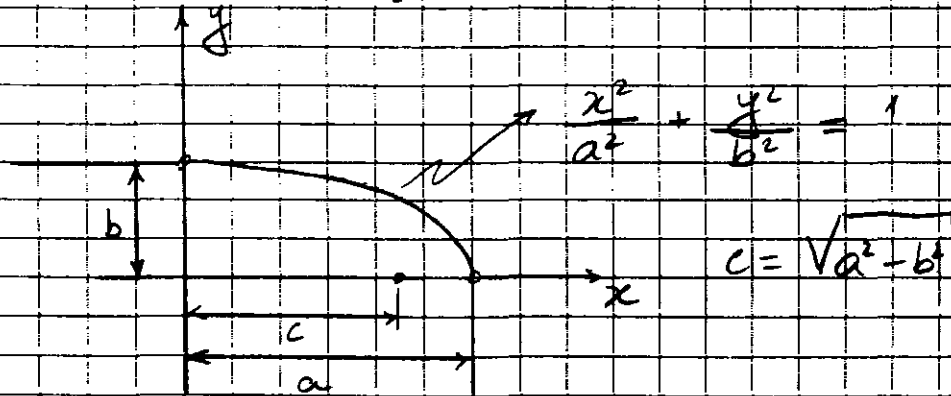
HC-RAS Pa Rem Tazara

River	Reach	River Sta	Chl	Ch Le	Q Totals	Max Ch Dpt	Min Ch E	WS Elev	Ch WS	E G Elev	E G Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Ch
			(m)	(m)	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Vertedouro	Montante	4	168.99	73.10	0.68	135.00	135.68	135.86	136.29	0.032007	3.47	21.09	37.68	1.48	
Vertedouro	Montante	4	168.99	211.27	1.15	135.96	136.16	136.68	137.45	0.032034	4.08	42.77	48.36	1.62	
Vertedouro	Montante	4	168.99	284.27	1.37	135.00	136.37	136.87	137.95	0.032007	5.59	52.00	52.55	1.67	
Vertedouro	Montante	4	168.99	522.39	1.94	135.00	136.84	137.99	139.26	0.032042	7.03	79.16	63.31	1.77	
Vertedouro	Montante	13	670.00	73.10	1.26	129.00	130.28	130.63	131.41	0.046574	4.77	15.66	23.78	1.75	
Vertedouro	Montante	13	670.00	211.27	1.97	129.00	130.87	131.60	133.22	0.039850	7.03	33.06	32.77	1.91	
Vertedouro	Montante	13	670.00	284.27	2.11	129.00	131.11	131.96	133.91	0.039554	7.77	41.14	36.19	1.98	
Vertedouro	Montante	13	670.00	522.39	2.74	129.00	131.74	132.86	135.58	0.038278	9.44	65.34	44.91	2.03	
Vertedouro	Montante	12	320.00	73.10	1.43	112.50	113.93	114.29	115.14	0.048231	4.88	14.89	20.95	1.84	
Vertedouro	Montante	12	320.00	211.27	2.54	112.50	114.54	115.36	117.24	0.047401	7.32	29.61	26.33	2.08	
Vertedouro	Montante	12	320.00	284.27	2.28	112.50	114.78	115.78	118.12	0.047240	8.18	36.17	28.26	2.11	
Vertedouro	Montante	12	320.00	522.39	2.90	112.50	115.40	116.85	120.48	0.047181	10.28	55.10	33.18	2.23	
Vertedouro	Montante	11.5	85.00	73.10	2.35	108.90	111.24	111.47	112.09	0.013177	4.65	20.45	21.45	1.11	
Vertedouro	Montante	11.5	85.00	211.27	3.20	108.90	112.10	112.58	113.65	0.016594	6.78	43.19	31.63	1.33	
Vertedouro	Montante	11.5	85.00	284.27	3.50	108.90	112.40	112.97	114.23	0.017828	7.48	53.06	34.94	1.39	
Vertedouro	Montante	11.5	85.00	522.39	4.19	108.90	113.08	113.93	115.74	0.020543	9.29	79.83	42.84	1.55	
Vertedouro	Montante	11	40.00	73.10	1.48	106.50	107.96	108.70	110.73	0.04850	7.38	9.81	13.80	2.78	
Vertedouro	Montante	11	40.00	211.27	2.26	106.50	108.78	109.76	112.44	0.058124	8.88	27.39	29.24	2.28	
Vertedouro	Montante	11	40.00	284.27	2.55	106.50	108.08	110.12	113.04	0.051742	9.47	35.98	34.50	2.25	
Vertedouro	Montante	11	40.00	522.39	3.16	106.50	109.68	110.95	114.57	0.047823	11.07	60.75	46.44	2.27	
Jabara	Montante	10	1849.88	0.01	2.85	104.00	106.85	104.00	106.85	0.000000	0.00	87.63	44.11	0.00	
Jabara	Montante	10	1849.88	0.01	4.52	104.00	106.53	104.00	106.53	0.000000	0.00	184.16	89.05	0.00	
Jabara	Montante	10	1849.88	0.01	5.19	104.00	106.19	104.00	106.19	0.000000	0.00	237.47	81.15	0.00	
Jabara	Montante	10	1849.88	0.01	6.74	104.00	110.74	104.00	110.74	0.000000	0.00	595.88	359.17	0.00	
Jabara	Montante	9	1304.99	0.01	2.85	104.00	106.85	104.00	106.85	0.000000	0.00	93.46	45.06	0.00	
Jabara	Montante	9	1304.99	0.01	4.52	104.00	106.53	104.00	106.53	0.000000	0.00	434.31	551.95	0.00	
Jabara	Montante	9	1304.99	0.01	5.19	104.00	106.19	104.00	106.19	0.000000	0.00	811.58	581.77	0.00	
Jabara	Montante	9	1304.99	0.01	6.74	104.00	110.74	104.00	110.74	0.000000	0.00	1782.21	870.67	0.00	
Jabara	Montante	8	804.99	0.01	2.85	104.00	106.85	106.85	106.85	0.000000	0.00	93.98	54.94	0.00	
Jabara	Montante	8	804.99	0.01	4.52	104.00	106.53	106.53	106.53	0.000000	0.00	212.81	104.82	0.00	
Jabara	Montante	8	804.99	0.01	5.19	104.00	106.19	106.19	106.19	0.000000	0.00	298.57	149.88	0.00	
Jabara	Montante	8	804.99	0.01	6.74	104.00	110.74	110.74	110.74	0.000000	0.00	593.28	225.83	0.00	
Jabara	Montante	7	155.00	0.01	2.85	104.00	106.85	106.85	106.85	0.000000	0.00	90.35	48.02	0.00	
Jabara	Montante	7	155.00	0.01	4.52	104.00	106.53	106.53	106.53	0.000000	0.00	185.89	88.08	0.00	
Jabara	Montante	7	155.00	0.01	5.19	104.00	106.19	106.19	106.19	0.000000	0.00	232.06	73.27	0.00	
Jabara	Montante	7	155.00	0.01	6.74	104.00	110.74	110.74	110.74	0.000000	0.00	587.36	113.46	0.00	
Jabara	Jusante	6.5	2254.97	73.11	2.89	104.00	106.89	105.53	106.82	0.001345	1.58	46.19	23.89	0.38	
Jabara	Jusante	6.5	2254.97	211.28	4.16	104.00	106.18	106.76	108.47	0.001918	2.45	86.53	33.01	0.48	
Jabara	Jusante	6.5	2254.97	284.28	4.78	104.00	106.78	107.24	108.13	0.001802	2.89	109.74	44.30	0.48	
Jabara	Jusante	6.5	2254.97	522.40	6.22	104.00	110.22	108.51	110.67	0.001527	3.33	188.68	77.52	0.45	
Jabara	Jusante	6.48	2251.22	73.11	1.43	105.00	106.43	106.78	106.78	0.008863	2.85	27.95	22.85	0.77	
Jabara	Jusante	6.48	2251.22	211.28	2.82	105.00	107.82	106.43	106.43	0.004491	3.17	66.89	29.84	0.87	
Jabara	Jusante	6.48	2251.22	284.28	3.54	105.00	106.54	106.10	106.53	0.003523	3.31	88.03	40.20	0.63	
Jabara	Jusante	6.48	2251.22	522.40	5.08	105.00	110.08	110.65	108.25	0.002252	3.53	175.37	74.88	0.54	
Jabara	Jusante	6.48	2247.22	73.11	1.25	105.00	106.25	106.21	106.74	0.010792	3.08	23.70	21.85	0.95	
Jabara	Jusante	6.48	2247.22	211.28	2.88	105.00	107.88	106.41	106.41	0.004814	3.22	65.59	29.47	0.88	
Jabara	Jusante	6.48	2247.22	284.28	3.51	105.00	106.51	106.08	106.53	0.003848	3.35	88.91	39.87	0.84	
Jabara	Jusante	6.48	2247.22	522.40	5.06	105.00	110.06	110.64	108.28	0.002283	3.55	174.01	74.87	0.54	
Jabara	Jusante	6.47	2243.47	73.11	2.48	104.00	106.48	106.63	106.63	0.001887	1.79	40.87	22.82	0.43	
Jabara	Jusante	6.47	2243.47	211.28	4.00	104.00	108.00	106.36	106.36	0.002310	2.59	81.82	30.06	0.50	
Jabara	Jusante	6.47	2243.47	284.28	4.82	104.00	106.82	109.02	109.02	0.002087	2.82	103.70	41.86	0.49	
Jabara	Jusante	6.47	2243.47	522.40	6.12	104.00	110.12	110.60	107.88	0.001888	3.23	191.17	75.77	0.47	
Jabara	Jusante	6	2098.87	73.11	2.42	104.00	106.42	106.48	106.48	0.000473	0.91	80.12	44.48	0.22	
Jabara	Jusante	6	2098.87	211.28	4.03	104.00	108.03	108.12	108.12	0.000533	1.29	163.50	58.88	0.25	
Jabara	Jusante	6	2098.87	284.28	4.89	104.00	106.89	108.78	108.78	0.000526	1.40	203.78	64.45	0.26	
Jabara	Jusante	6	2098.87	522.40	6.25	104.00	110.25	110.38	108.04	0.000481	1.84	344.10	135.22	0.28	
Jabara	Jusante	5	1998.88	73.11	2.10	104.00	106.11	106.17	106.17	0.001183	1.13	84.78	52.33	0.32	
Jabara	Jusante	5	1998.88	211.28	3.82	104.00	107.82	107.89	107.89	0.000988	1.16	181.76	83.83	0.25	
Jabara	Jusante	5	1998.88	284.28	4.51	104.00	106.51	108.98	108.98	0.000476	1.17	248.18	105.78	0.23	
Jabara	Jusante	5	1998.88	522.40	6.14	104.00	110.14	110.21	108.30	0.000320	1.19	458.12	150.44	0.20	
Jabara	Jusante	4	1348.88	73.11	1.89	104.00	105.89	105.82	105.82	0.000388	0.77	95.22	58.08	0.18	
Jabara	Jusante	4	1348.88	211.28	3.89	104.00	107.89	107.74	107.74	0.000289	0.98	214.85	73.51	0.18	
Jabara	Jusante	4	1348.88	284.28	4.38	104.00	106.38	108.45	108.45	0.000278	1.06	288.10	79.11	0.18	
Jabara	Jusante	4	1348.88	522.40	6.02	104.00	110.02	110.10	108.10	0.000283	1.28	407.53	82.48	0.18	
Jabara	Jusante	3	498.88	73.11	2.53	103.00	105.53	105.58	105.58	0.000904	1.00	73.10	38.85	0.23	
Jabara	Jusante	3	498.88	211.28	4.31	103.00	107.31	107.41	107.41	0.000870	1.43	147.33	48.74	0.28	
Jabara	Jusante	3	498.88	284.28	4.88	103.00	107.88	108.12	108.12	0.000883	1.57	180.79	50.84	0.27	
Jabara	Jusante	3	498.88	522.40	6.58	103.00	109.58	108.77	108.77	0.000598	1.91	297.71	86.22	0.27	
Jabara	Jusante	2	200.00	73.11	2.35	103.00	105.35	105.41	105.41	0.000811	1.01	88.31	32.72	0.25	
Jabara	Jusante	2	200.00	211.28	4.08	103.00	107.08	107.22	107.22	0.000732	1.05	128.05	38.77	0.28	
Jabara	Jusante	2	200.00	284.28	4.74	103.00	107.74	107.82	107.82	0.000770	1.84	154.88	41.10	0.30	
Jabara	Jusante	2	200.00	522.40	6.27	103.00	109.27	108.55	108.55	0.000671	2.35	230.80	81.08	0.33	
Jabara	Jusante	1	73.11	73.11	2.17	103.00	105.17	104.07	105.25	0.001002	1.31	55.88	31.44	0.31	
Jabara	Jusante	1	211.28	211.28	3.87	103.00	106.87	105.03	107.04	0.001001	1.81	118.48	38.41	0.34	
Jabara	Jusante	1	284.28	284.28	4.54	103.00	107.54	105.43	107.74	0.001001	1.88	143.88	42.51	0.34	
Jabara	Jusante	1	522.40	522.40	6.07	103.00	108.07	106.48	108.38	0.001000	2.41	228.78	75.77	0.38	

Tn
2
25
100
100%

CONTRATO: 999 5601	FOLHA: 61	
PROJETO: Aquaria	DATA:	
ATIVIDADE: Entrada - Entrada da Trough a Água	AUTOR:	

LENCASTRE, A. (1983) "Hidráulica Geral" Microprojeto, Coimbra, Portugal



Segundo a bibliografia citada, para que não haja contaminação, a entrada pode ser desenhada segundo um arco de elipse:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

sendo, $\phi = 1,00 \text{ m}$ tem-se $r = 0,50 \text{ m}$

$$\boxed{a = 1,30 \text{ m}} \quad \text{tem-se } \frac{a}{r} = 2,60$$


Conforme o abaco da página 489 da bibliografia citada, tem-se:

$$\frac{b}{r} = 0,40$$

logo $\boxed{b = 0,20 \text{ m}}$

Então, a sua distância focal c será:

$$c = \sqrt{(1,30)^2 - (0,20)^2} \Rightarrow \boxed{c = 1,28 \text{ m}}$$

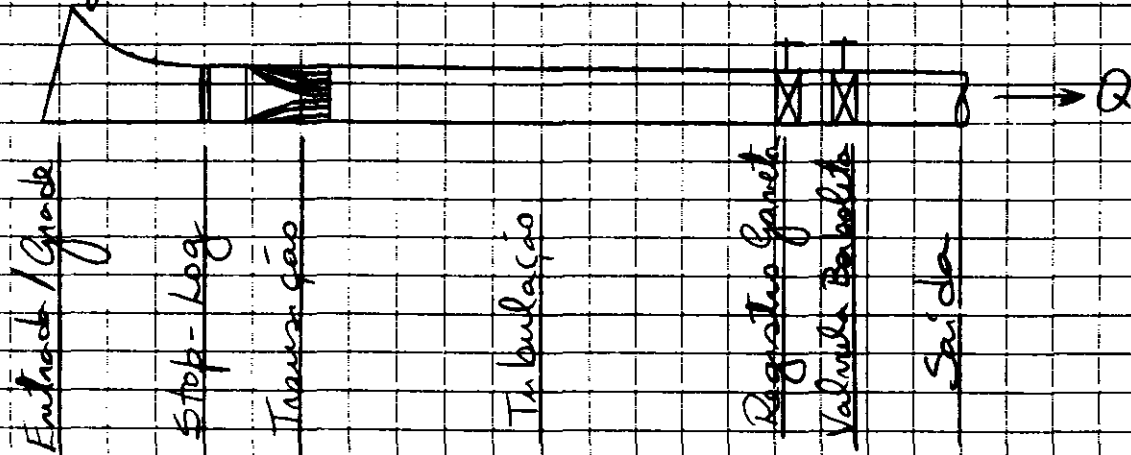
CONTRATO 009-5601	FOLHA 62	
PROJETO Taguara	DATA	
ATIVIDADE Des carga na tomada d'água	AUTOR	

Bibliografia:

LENCASTRE, A (1983), "Hidráulica Geral", Hidroprojeto, Coimbra, Portugal

NETO, A; ALVARES, G. A (1982), "Manual de Hidráulica", Vol. 1, 7ª edição, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, SP, Brasil.

Componentes da Tomada d'água




A perda de carga total é igual a diferença de NA a montante e a jusante, e se relaciona com a vazão segundo a seguinte fórmula:

$$\Delta H = \sum k \frac{V^2}{2g} = \sum K \frac{Q^2}{2gA^2} = \left(\sum K_{localizados} + \frac{19,62 M^4 L}{R_n^{4/3}} \right) \frac{Q^2}{2gA^2}$$

onde k é o coeficiente de perda de carga;
 V é a velocidade média;
 Q é a vazão;
 A é a área;
 n é o coeficiente de rugosidade de Manning;
 L é o comprimento de tubulação;
 K_L é o coeficiente hidráulico

$$\Delta H_{max} = 132,00 - 110,00 = 22,0 \text{ m}$$

CONTRATO: 009-560'	FOLHA: 64	
PROJETO: Taguara	DATA:	
ATIVIDADE: Descarga na Tomada de Água	AUTOR:	

Calculo da Perda de Carga Total e Vazão Máxima

Cota Sol = 132 00 m hf = 22 00 m
 NAmín = 110 00 m

Peça	k	k(corr.)
Entrada	0 23	0 14
Grade	1 93	1 19
Stop-Log	0 20	0 12
Transição	0 20	0 12
Reg Gaveta	0 00	0 00
Valv Borbol	0 00	0 00
Saída	1 00	1 00
Tubulação	2 15	2 15
Soma =	4 73	

→ Q = 7.50 m³/s

Curva de Descarga da Tomada de Água

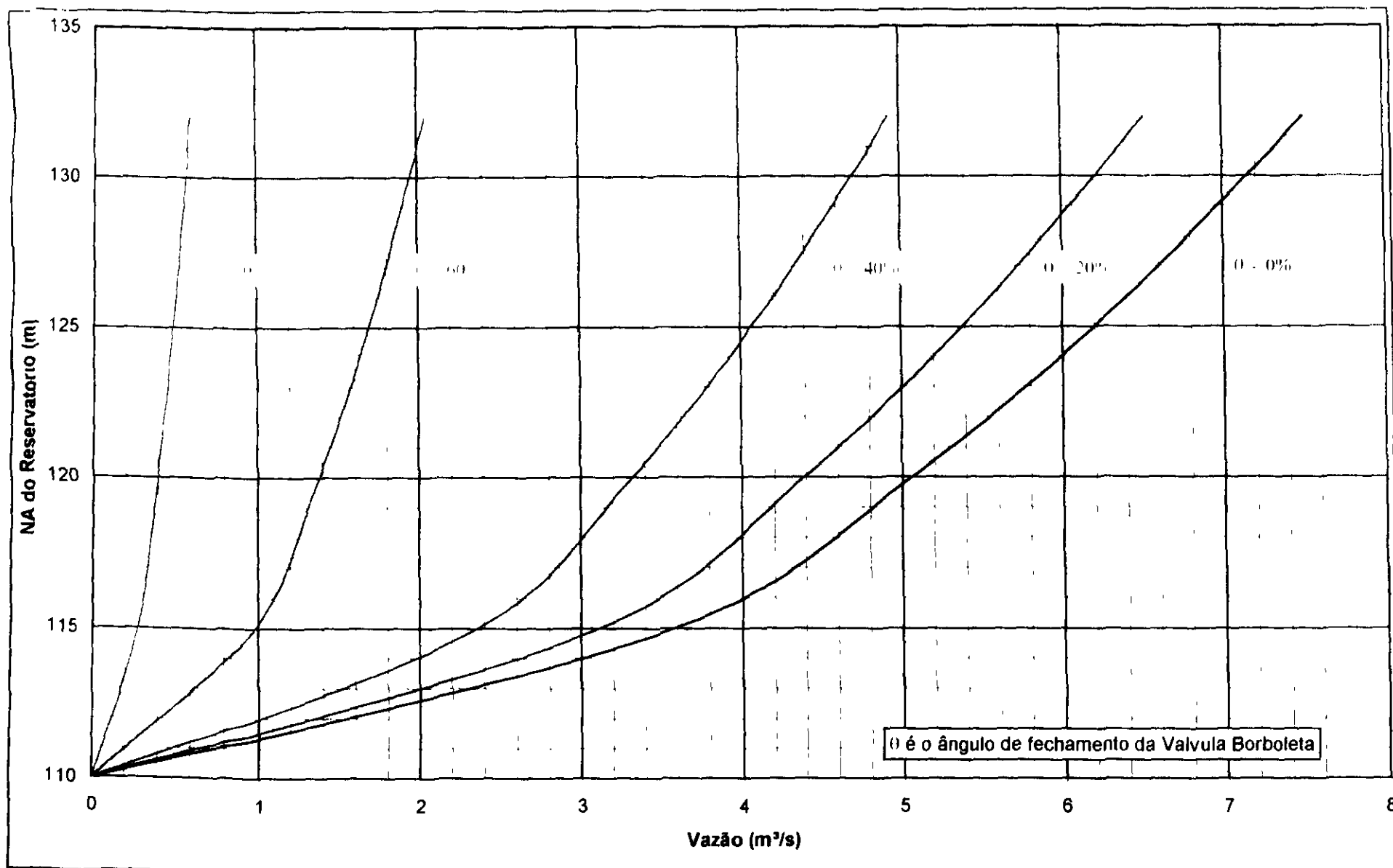
Coefficiente de Perda de Carga para a Válvula Borboleta


% Fech	0	20	40	60	80	100
θ	0°	20°	35°	55°	70°	90°
k	0	1 54	6 22	58 8	750	

Curva de Descarga da Tomada de Água

NA (m)	Vazão (m ³ /s)					
	Porcentagem de Fechamento da Válvula					
	0%	20%	40%	60%	80%	100%
132	7 5	6 52	4 93	2 05	0 59	0
130	7 15	6 21	4 7	1 95	0 57	0
125	6 2	5 38	4 07	1 69	0 49	0
120	5 06	4 39	3 32	1 38	0 4	0
115	3 58	3 11	2 35	0 98	0 28	0
110	0	0	0	0	0	0

Curva de Descarga da Tomada de Água



CONTRATO 009-5601	FOLHA 66	
PROJETO Taguana	DATA	
ATIVIDADE Bacia de dissipação da Tomada d'Água	AUTOR	

Bibliografia

- BUREAU OF RECLAMATION (1974), "Design of Small Dams", A Water Resources Technical Publication, United States Government Printing Office, Washington, USA.
- CETESB (1986), "Drenagem Urbana - Manual de Projeto", CETESB/ASCETESB, São Paulo, SP, Brasil.

A bacia de dissipação adotada foi o modelo de Bacia de Dissipação por Impacto (Design of Small Dams), por se tratar de uma bacia de baixo custo e eficiente para a magnitude das vazões envolvidas.

Considerou-se a vazão máxima, a passar pela tomada d'água, da ordem de $8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Segundo as bibliografias citadas, tem-se o seguinte quadro de dimensões, para a bacia apresentada a seguir.

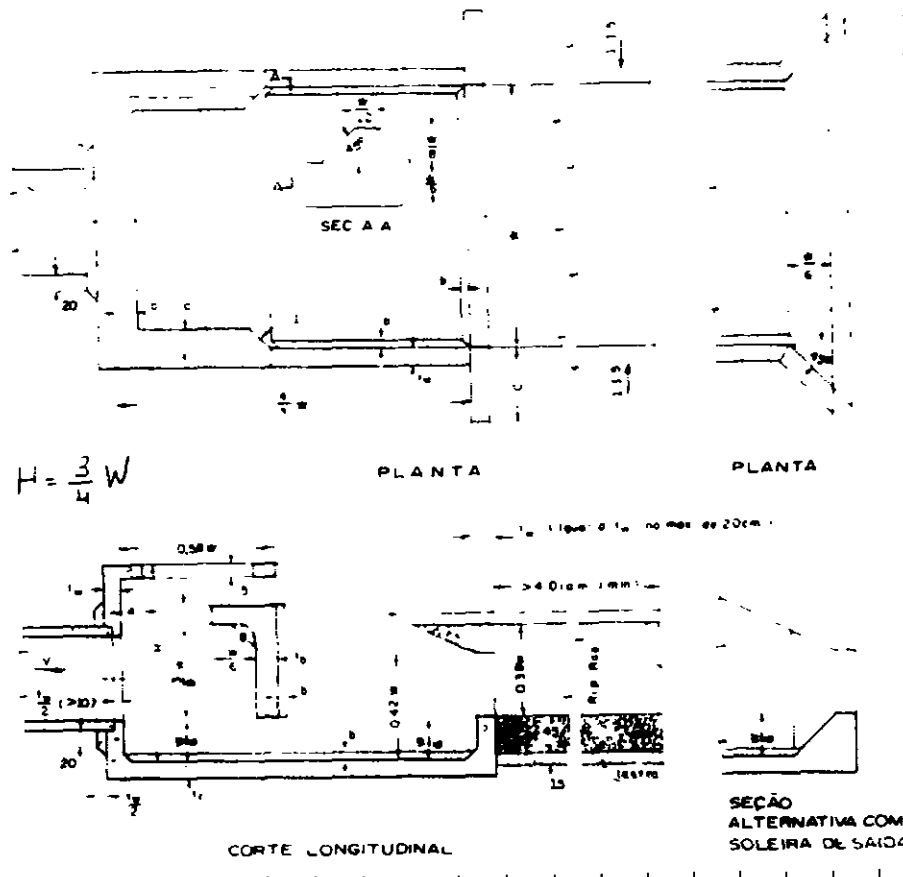
a (m)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	t _w (cm)	t _r (cm)	t _b (cm)	t _p (cm)
30	25	8	100	20	20	25	20
60	30	10	100	25	30	25	20
90	35	15	100	30	30	30	20
120	40	15	100	30	35	30	20

OBS: Para espessura mínima do concreto - 15cm

CONTRATO 009-5001	FOLHA 67
PROJETO Taquara	DATA
ATIVIDADE Bacia de Irrigação da Tomada de Água	AUTOR

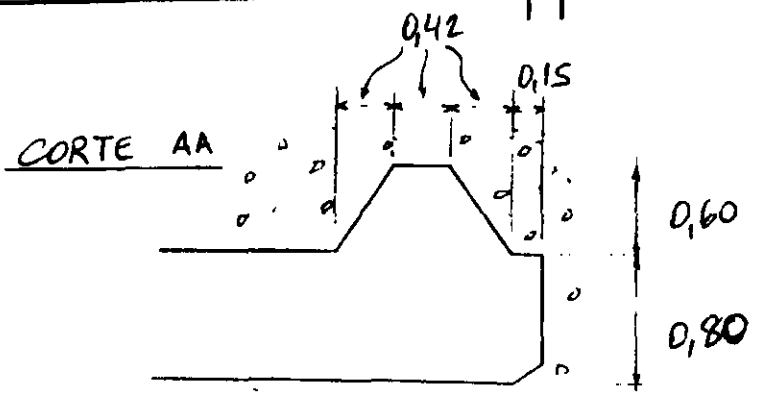
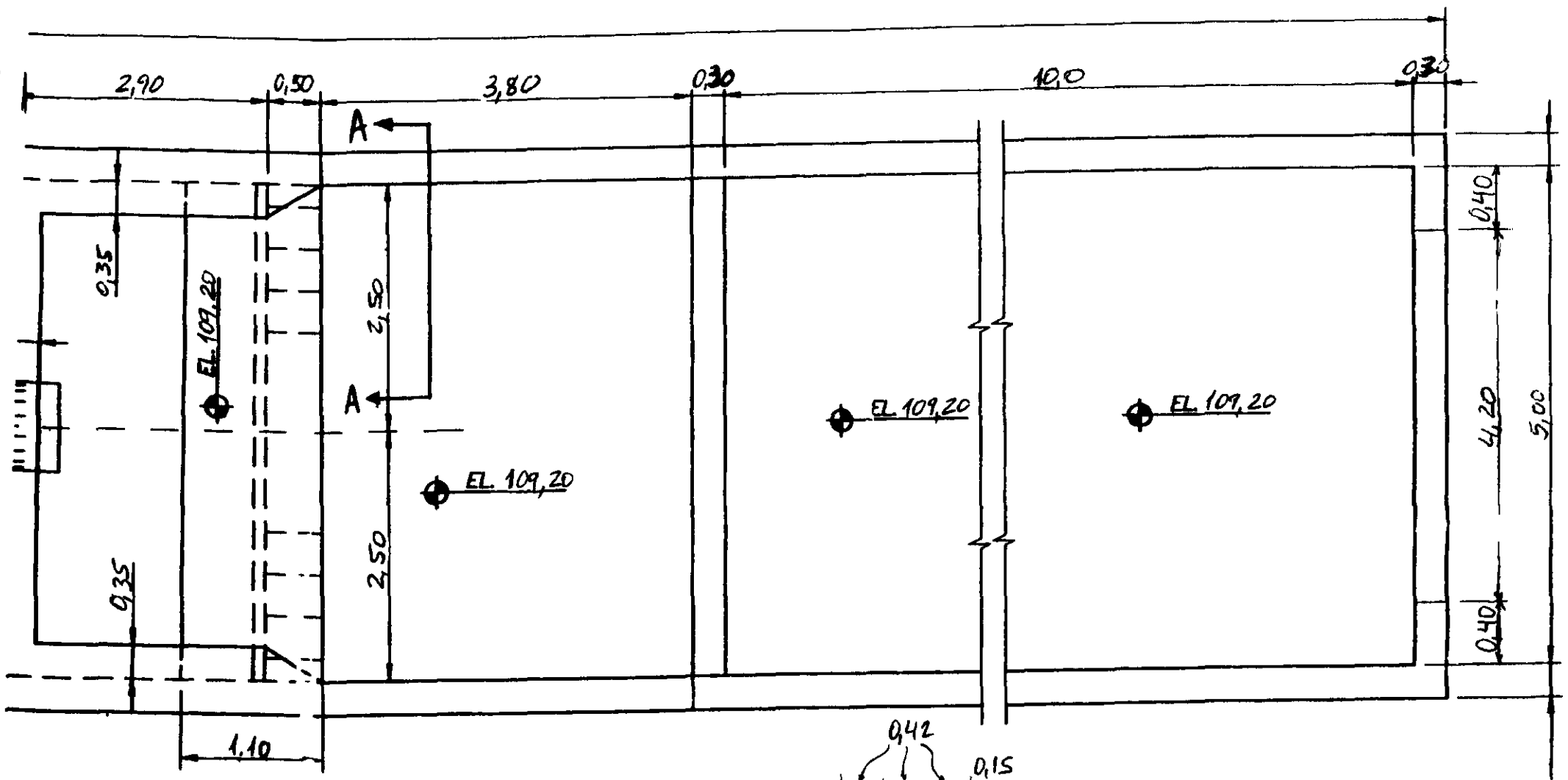


Cubo de Bacia de Dissipação por Impacto



A seguir estão apresentados a planta e o perfil da Bacia de dissipação com as cotas e elevações definidas no projeto.

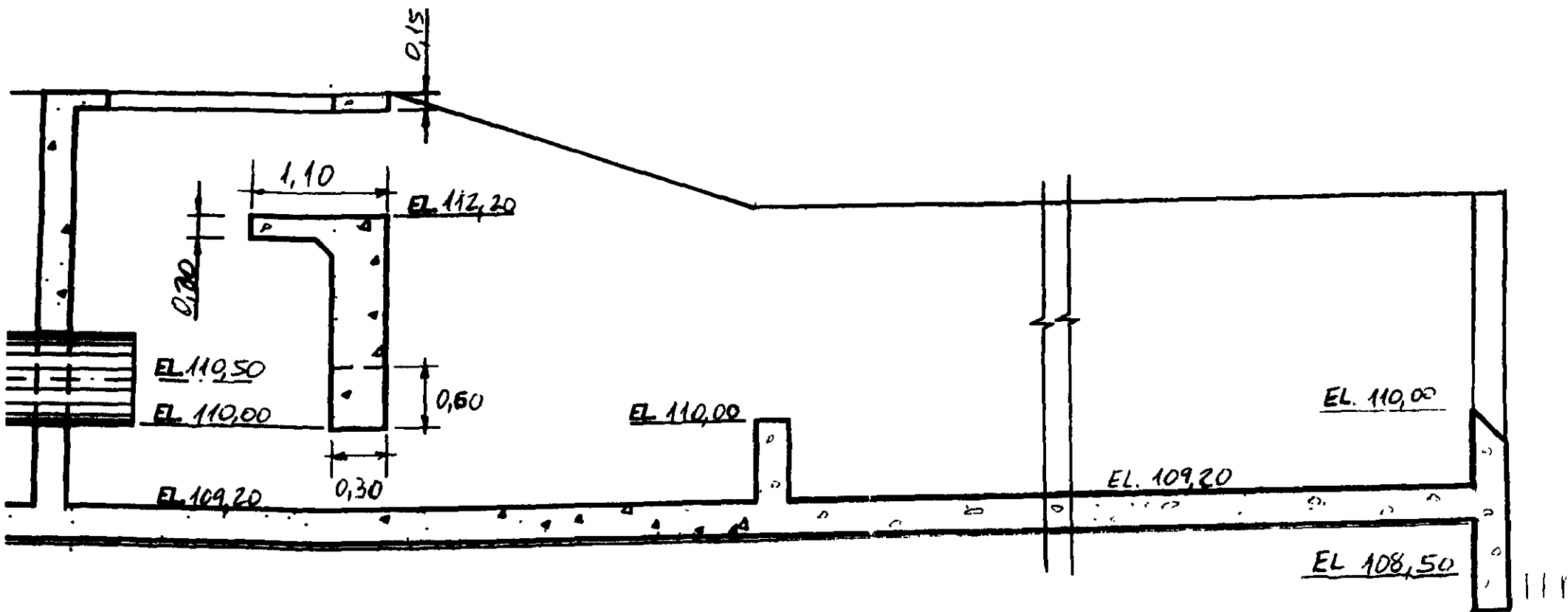
Plano de planta - planta (loggia)



193


89

Baca de Limpieza - 1000 (1000)



100194

(18)

CONTRATO	009-5601	FOLHA	70	 Golder Associates
PROJETO	Taguara	DATA		
ATIVIDADE	Medidor de Vazão da Tomada d'Água	AUTOR		

O Medidor de Vazão da Tomada d'Água será em forma de um vertedouro retangular sem contrações e com soleira na livre.

Bibliografia

NETTO, A.; ALVARES, G.A (1982), "Manual de Hidráulica", Vol 1, 7ª edição, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, SP, Brasil.

Segundo a bibliografia mencionada, optou-se pela fórmula de Francis, considerando-se duas contrações para a definição da curva de descarga do vertedouro:

$$Q = 1,838 \cdot (L - 0,2H) \cdot H^{3/2}$$

Como critério de projeto tem-se:

- NA máxima no canal a montante do vertedouro, conforme critério do Design of Small Dams (Bureau of Reclamation) para garantir o não afogamento da Bacia de dissipação:

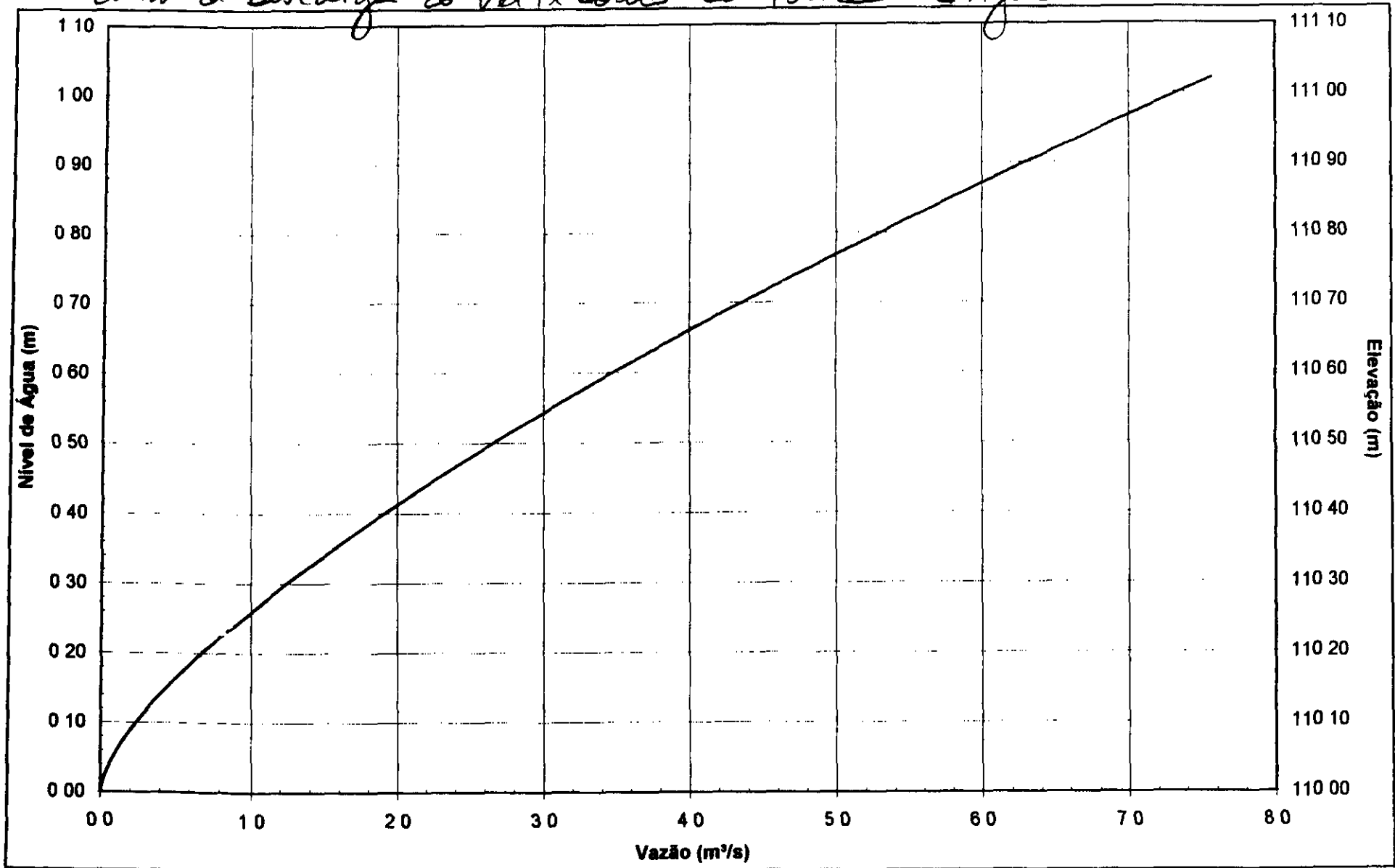
$$EL. 111,10 \text{ m}$$

$$\text{- Vazão Máxima: } Q_{\text{máx}} = 7,52 \text{ m}^3/\text{s}$$


Desta forma, optou-se por um vertedouro retangular de largura, $L = 4,20 \text{ m}$, e soleira na $EL. 110,00 \text{ m}$

$$\Rightarrow NA_{\text{máx}} = 1,12 \text{ m} \rightarrow EL. 111,02 \text{ m}$$

Curva de Descarga do Vertedouro da Tomada d'Água



961196

CONTRATO	009-5601	FOLHA	72	
PROJETO	- LQ JARA	DATA		
ATIVIDADE	Enchimento do Reservatório	AUTOR		

1- Evaporação

Plano Estadual de Recursos Hídricos (Estação Sobral)

$$\left. \begin{array}{l} \text{Evaporação (Pichê)}: E_p \\ \text{Evaporação Real } E_r \end{array} \right\} E_r = 0,75 \times E_p$$

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
E_p	158	105	75	71	78	108	154
E_r	118,5	78,75	56,25	53,25	58,50	81	115,5

Mês	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Annual
E_p	199	215	247	220	210	1840
E_r	149,25	161,25	185,25	165	157,5	1380


2- Características Físicas

Área da Bacia. $A = 566 \text{ km}^2$

Área Média do Espelho d'água: $A_{esp} = 15 \text{ km}^2$

Vazão Regularização $Q_{reg} = 3,77 \text{ m}^3/\text{s}$

Nível	Cota (m)	Volume (m^3)
Normal	132,00	274 457 228
Tomada d'Água	110,00	807.652

CONTRATO 900.5601	FOLHA 73	
PROJETO	DATA	
ATIVIDADE	AUTOR	

3- Frequência de Encimamento

- Análise feita através de programa desenvolvido em linguagem Pascal.
- Discretização do Tempo \rightarrow mensal
- Contagem do tempo até volume atingir o volume correspondente ao NA_{normal}

• Equações:

$$p/ NA < NA(\text{tomada d'água}) \Rightarrow Vol_{i+1} = Vol_i - V_{afli_{i+1}} - V_{vap_{i+1}}$$

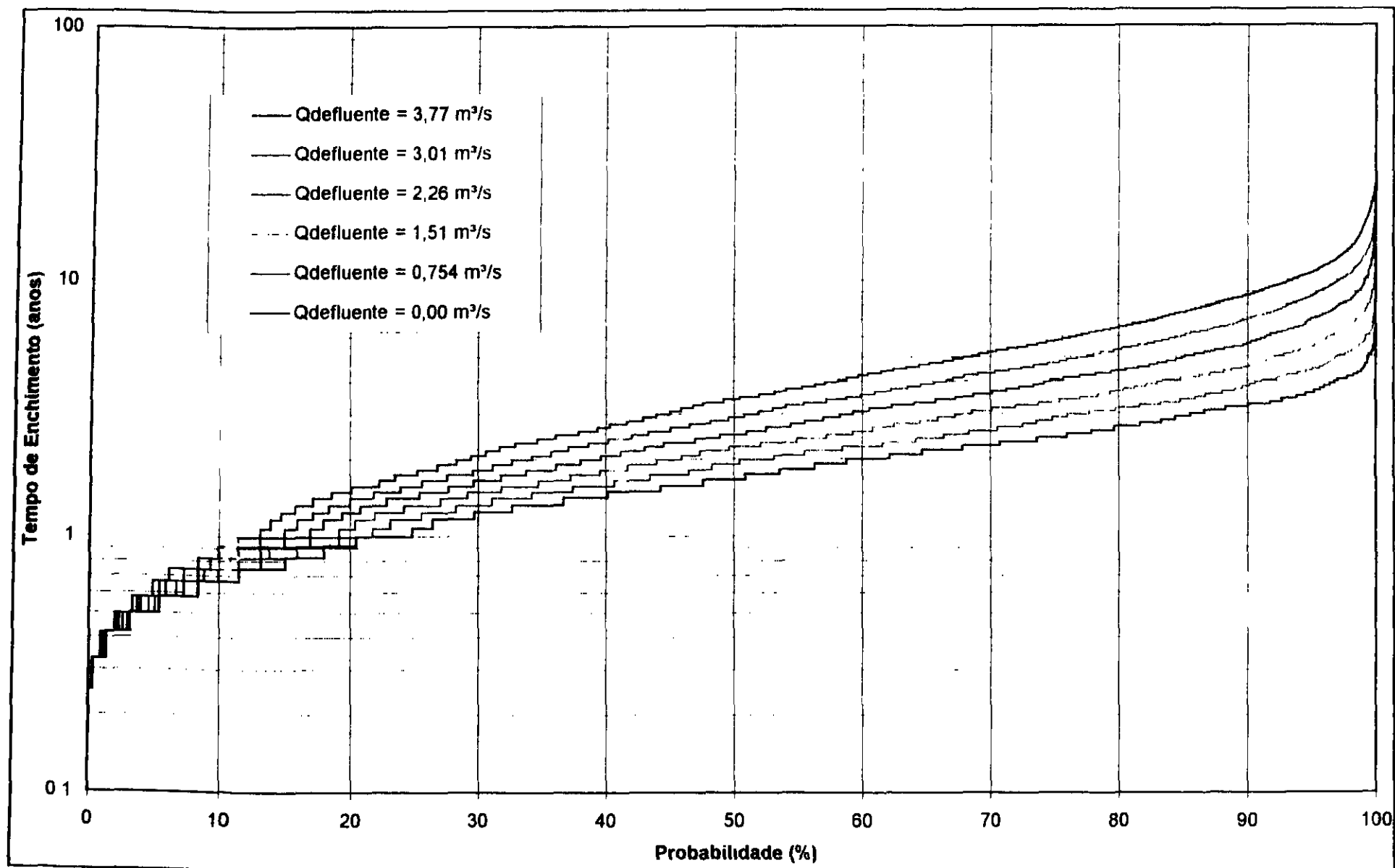
$$p/ NA > NA(\text{tomada d'água}) \Rightarrow Vol_{i+1} = Vol_i + V_{afli_{i+1}} - V_{vap_{i+1}} - V_{f_{i+1}}$$

• Vazões defluentes.


% Reg	$Q_{defluente} (m^3/s)$
0	0
20	0,754
40	1,51
60	2,26
80	3,01
100	3,77

- Vazões Afluentes \Rightarrow 5.000 anos de dados gerados a partir de históricos compreendidos entre 1984 e 1994

661000



ht

CONTRATO	009-560'	FOLHA	75	
PROJETO	TLQJRF	DATA		
ATIVIDADE	Em obras no Dique	AUTOR		

1) Chegada de Projeto para Bombeamento

Estação Plumométrica Tapera (2778794)

$$A = 250\,000 \text{ m}^2$$

Prof. (mm)	duracao (dias)	Q (m ³ /d)	Q (m ³ /h)	Período
328,8	7	0,136	489	20-26/04/65
654,6	30	0,063	227	22/3-20/4/61

Considerações

- Coeficiente de Escoamento Superficial = 100
- Evaporação - Inexistência

2) Dimensionamento da Estação de Bombeamento

$$2 \text{ Bombas em paralelo} \Rightarrow Q_B = \frac{Q_{\text{TOTAL}}}{2} = 0,068 \text{ m}^3/\text{s}$$

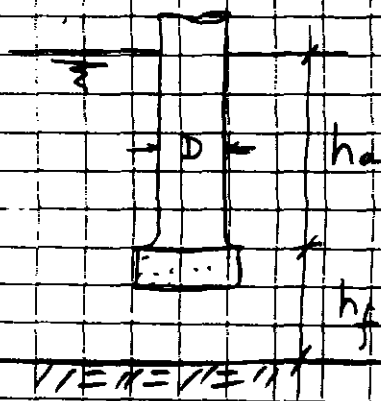
$$Q_B = 245 \text{ m}^3/\text{h}$$

Fórmula de Bresse: $D = k\sqrt{Q}$

$$k \approx 1,0 \Rightarrow D = 10 \times \sqrt{0,068} = 0,26 \text{ m}$$

- Diâmetro = 0,30 m

- Diâmetro = 0,25 m




$$h_a \geq 2,5D + 0,10$$

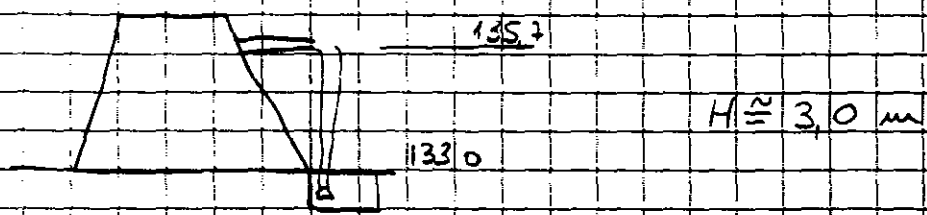
$$h_a \geq 2,5 \times 0,30 + 0,10 = 0,85 \text{ m}$$

$$h_f \geq 0,5D$$

$$h_f \geq 0,5 \times 0,30 = 0,15 \text{ m}$$

CONTRATO	029 - 001	FOLHA	76	
PROJETO	TADJ - R#	DATA		
ATIVIDADE	Zoneamento no Dique	AUTOR		

3) Potência na Bomba



Altura Manométrica: $H_{man} = 1,10 \times H = 3,30 \text{ m}$

Vazão: $Q = 0,068 \text{ m}^3/\text{s}$

Peso Específico da Água $\gamma = 1000 \text{ kgf/m}^3$

Rendimento (estimado) $\eta = 70\%$

Potência na Bomba: $P = \frac{\gamma Q H}{\eta} \text{ [CV]}$

$$P = \frac{1000 \times 0,068 \times 3,30}{75 \times 0,70}$$

$P = 4,3 \text{ CV}$

EF

Worksheet
Worksheet for Circular Channel

Tubulação de Esgotamento Sob o Dique

Project Description	
Project File	c:\haestad\academic\fmw\itaguara fm2
Worksheet	Tubulação sob o Dique
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data	
Mannings Coefficient	0.012 (Aco)
Channel Slope	0.005000 m/m (declividade média)
Diameter	0.40000 m
Discharge	0.136 m³/s (vazão total máxima)

Results	
Depth	280 mm
Flow Area	0.10 m²
Wetted Perimeter	0.80 m
Top Width	0.36 m
Critical Depth	0.27 m
Percent Full	70.98
Critical Slope	0.005875 m/m
Velocity	1.43 m/s
Velocity Head	0.10 m
Specific Energy	0.39 m
Froude Number	0.89 (escoamento sub-crítico)
Maximum Discharge	0.17 m³/s
Full Flow Capacity	0.16 m³/s
Full Flow Slope	0.003634 m/m
Flow is subcritical	

1111212

BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO, W C , 2000, *Avaliação dos Custos de Agua Bruta Associados a Diversas Garantias na Bacia do Rio Paraíba*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza-CE
- CAMPOS, J N B , 1996, *Dimensionamento de Reservatório – O Método do Diagrama de Regularização*, Edições UFC, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE
- CARVALHO, D F , 1977, *Instalações Elevatórias Bombas*, 3ª edição, FUMARC – Fundação Mariana Resende Costa, PUC-MG, Contagem-MG
- CARVALHO, N O , 1994, *Hidrossedimentometria Pratica*, CPRM/ELETOBRAS, Rio de Janeiro-RJ
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 1996, *Projeto de Análise de Consistência de Dados Fluviométricos nas Bacias do Atlântico Norte-Nordeste da Sub-Bacia 35*
- ELETOBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S A , 1998, *Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros*, Diretoria de Planejamento e Engenharia, Rio de Janeiro-RJ
- FERNANDES, L . 2000, *Processo Hidrossedimentológico na Bacia do Açude Acarape do Meio – Ceará*, Dissertação de Tese de M Sc , UFC - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE
- INMET – Departamento Nacional de Meteorologia, 1992, *Normais Climatológicas (1961 – 1990)*, Ministério da Agricultura e Reforma Agraria, Secretaria Nacional de Irrigação, Brasília-DF
- IPLANCE – Fundação Instituto de Planejamento do Ceará, 1997, *Atlas do Ceará*, Secretaria do Planejamento e Coordenação, Fortaleza-CE
- NIMER, E , 1979, *Climatologia do Brasil*, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro-RJ
- PETERKA, A J. 1984, *Hydraulic Design of Stilling Basins and Energy Dissipators*, Engineering Monograph No 25, US Bureau of Reclamation, Denver, CO
- SEEBRA Engenharia de Projetos, 1977, *Plano Diretor – Hidrologia – Vale do Acaraú*, Fortaleza-CE
- SENTURK, F , 1994, *Hydraulics of Dams and Reservoirs*, Water Resources Publications, Highlands Ranch, CO
- SRH/CE – Secretaria dos Recursos Hídricos, 1992, *Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Estudos de Base I*, Governo do Estado do Ceará, Fortaleza-CE
- TUCCI, C E M , 1993, *Hidrologia – Ciência e Aplicação*, ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Editora da Universidade, Porto Alegre RS
- US ARMY CORPS OF ENGINEERS, 1977, *Hydraulic Design Criteria*, Waterways Experiment Station Corps of Engineers, Vicksburg, MI
- US ARMY CORPS OF ENGINEERS, 1998, *HEC-HAS River Analysis System – User's Manual*, Version 2.1, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA

US ARMY CORPS OF ENGINEERS. 2000. *HEC-HMS Hydrologic Modelling System – User's Manual*. Version 2.0, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA

US BUREAU OF RECLAMATION, 1974, *Design of Small Dams*, A Water Resources Technical Publication, Washington, DC

MEMÓRIA DE CÁLCULO



3. ESTRUTURAS DE CONCRETO

11112115

MEMÓRIA DE CÁLCULO


3.1 VERTEDOURO

000206

CONTRATO: 0095601	FOLHA:	
PROJETO: TAQUERA	DATA: ABRIL/2001	
ATIVIDADE: ESTRUCTURAS - VERT.	AUTOR: 	

SUMÁRIO

- 1 - Objetivo
- 2 - Método de Trabalho
- 3 - Verificação de Segurança
- 4 - Dimensionamento
 - 4.1 - Parâmetros Geotécnicos
- 5 - Estudo da Estabilidade
 - 5.2 - Subpressão
 - 5.3 - Empuxos de água
 - 5.4 - Peso de água
 - 5.5 - Resultantes
- 6 - Tensões
- 7 - Verificação da segurança da estabilidade
- 8 - Dimensionamento
 - 8.1 - Ogiva
 - 8.2 - Muros laterais
 - 8.3 - Mureta de concreto
- 9 - Bibliografia

CONTRATO	009-5201	FOLHA	01/	
PROJETO	FADJANA	DATA	ABRIL/2001	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS - VERTEDOURO	AUTOR	MAC	

1) Objetivo

Este memorando tem por objetivo consubstanciar os estudos de estabilidade e do dimensionamento das estruturas que compõem o vertedouro da Barragem Taquara.

2) Métodos de Trabalho


O estudo foi realizado por dividido na análise da água, dos muros laterais e de uma mureta de vedação localizada na crista da barragem de forma na margem direita.

Na verificação da água foi tomada uma seção típica, uma vez que a seção do vertedouro é constante em todo o seu comprimento. Portanto a análise foi reduzida ao estudo no plano. Esta simplificação também tem relação na adoção de juntas de 25 m em 25 m ao longo do vertedouro, o que permitirá minimizar esforços naquele sentido.

3) Verificação da Segurança

Para a água foram verificadas as exigências quanto ao tombamento, a flutuação e os deslizamentos.

As verificações foram relativas ao caso crítico para a estabilidade. E este caso foi o excepcional, em que nível d'água máximo máximo.

CONTRATO	009-5601	FOLHA	02	
PROJETO	TABOADA	DATA	18/04/2011	
ATIVIDADE	ESTRUTURA - VERIFICADO	AUTOR	RAC	

1) O tipo de suspensão estudado considerou-se que as juntas variavam linearmente, diminuindo de momento para junta. E isto tomando os valores máximos para esta análise.

2) Os tipos de requintes encontrados na malha da Dgiva foram os seguintes:


- Tombamento	- 1,42	> 1,2
- Flutuação	- 1,85	> 1,1
- Desligamento	- 2,55	> 1,1

Observa-se que a seção de concreto com a guarda, etc., permaneceu comprimida (100%), não apresentando perfis de furos "decadados".

Como se viu, as tensões encontradas nas fundações, a momento da Dgiva, foram de valor pequeno, adotaram-se barras de ancoragem naquele trecho de referência. Essa armadura ($\phi 25$ c/2,0m) é constituída de barras de aço CA-50, são para as e ancoradas na rocha através de argamassa de cimento e areia.

4) Dimensionamento

Nos muros laterais foi verificada a seção crítica para dimensionamento, porém a armadura mínima adotada foi a de referência, que é inferior à mínima.

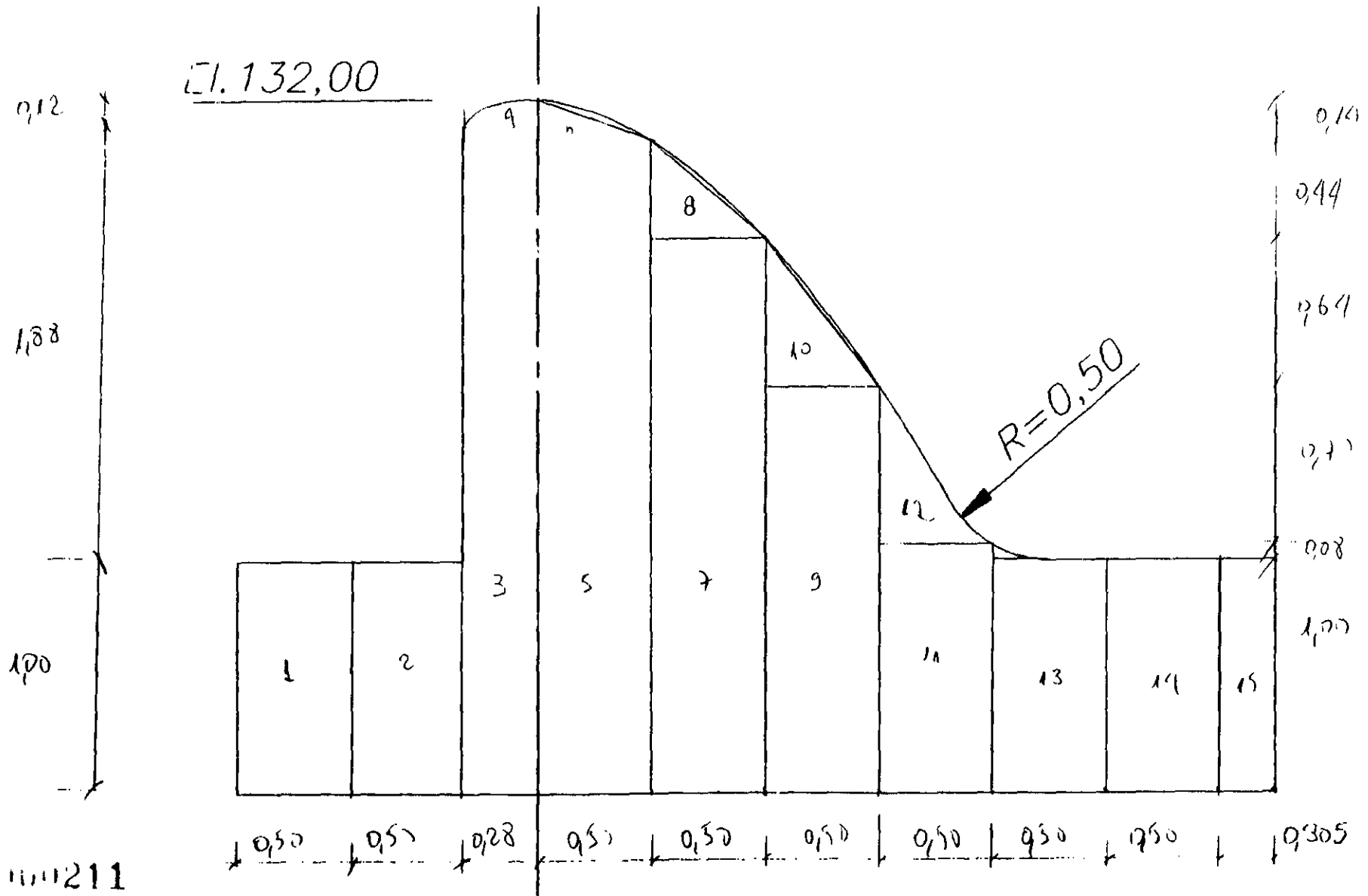
CONTRATO	779-5601	FOLHA	03	
PROJETO	ADJANA	DATA	08/01/2019	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS. VERT.	AUTOR	RAC	

Na tabela consideramos o modo de construção de concreto de concretagem, tipos de concreto diferentes, e levando em conta ainda o formato máximo da estrutura, foram adotadas armaduras mínimas para garantir a atuação.

4.3) Parâmetros geométricos adotados


O Intedomo, todo ele, está apoiado num maciço rochoso para o qual adotou-se:

- Ângulo de atrito interno $\phi = 60^\circ$
- Coesão $c = 4 \text{ MPa}$



1111211

h0

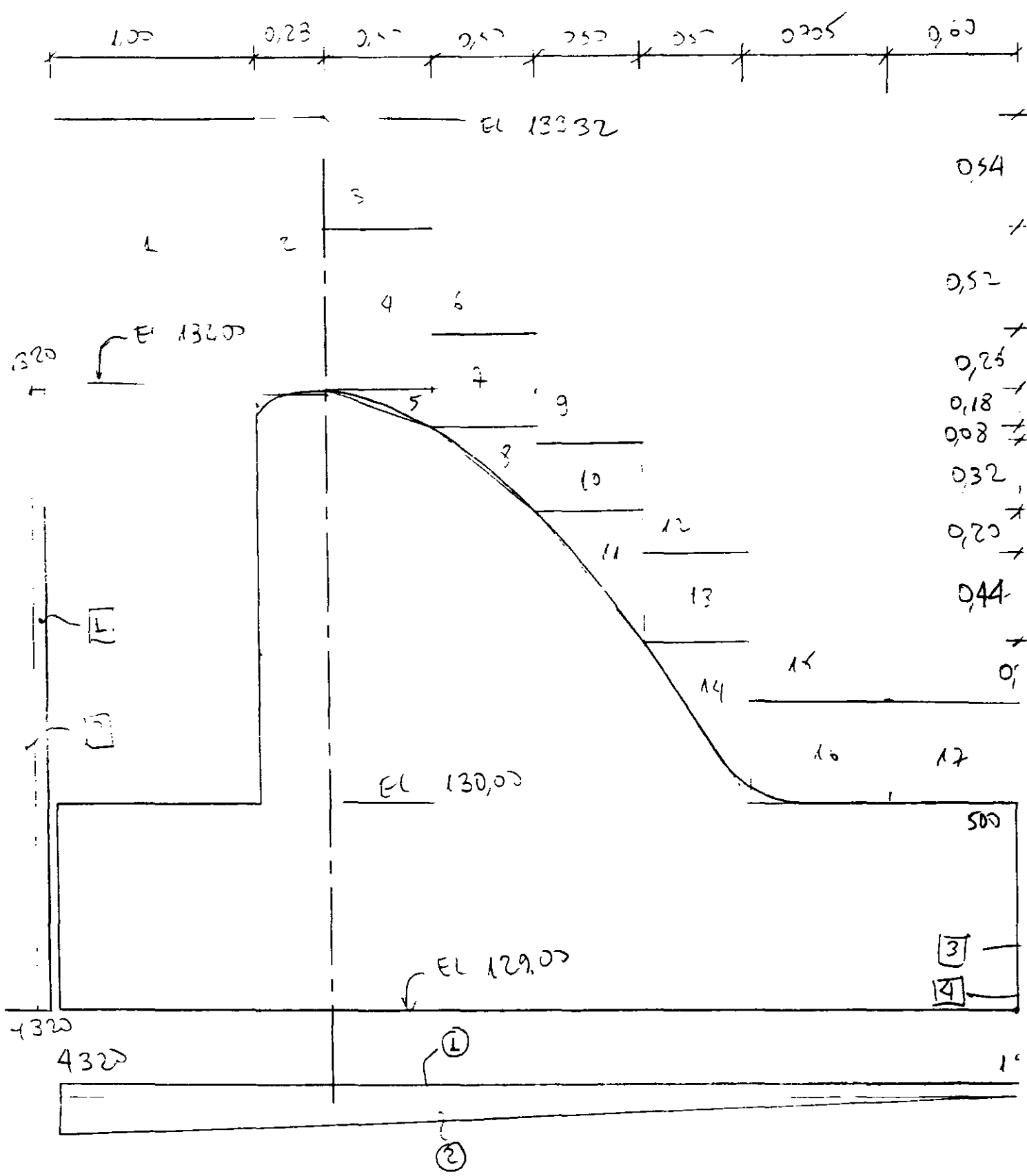
CONTRATO	000-500	FOLHA	05 /	
PROJETO	111111	DATA	ABRIL/201	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS - VENT.	AUTOR	PAC	

5 Estruturas de Vigas

5.1 TUBO PROFUNDO


ITEM		V	g	M =
1	0,50 x 1,00 x 2,400	1,200	4,535	5,202
2	0,50 x 1,00 x 2,400	1,200	3,338	4,622
3	0,25 x 2,88 x 2,400	1,935	3,445	6,667
4	0,50 x 0,25 x 0,12 x 2,400	40	3,398	137
5	0,50 x 2,86 x 2,400	3,432	3,055	10,485
6	0,25 x 0,50 x 0,14 x 2,400	84	3,138	264
7	0,50 x 2,42 x 2,400	2,904	2,555	7,420
8	0,25 x 0,50 x 0,25 x 2,400	168	2,638	443
9	0,50 x 1,28 x 2,400	2,136	2,055	4,389
10	0,25 x 0,50 x 0,64 x 2,400	384	2,138	821
11	0,50 x 1,08 x 2,400	1,296	1,555	4,015
12	0,25 x 0,50 x 0,20 x 2,400	400	1,638	658
13	0,25 x 1,00 x 2,400	1,200	1,055	1,266
14	0,50 x 1,00 x 2,400	1,200	0,555	666
15	0,30 x 1,00 x 2,400	732	0,1525	112
TOTAL		18,331		45,177

j 2,40 m



0.54
0.52
0.26
0.18
0.08
0.32
0.20
0.44
0.1

- i - Peso d'água
- Ⓛ - Subpressão
- i - Empuxo d'água

CONTRATO	073 - 5501	FOLHA	07	
PROJETO	170) MFA	DATA	ABRIL/2001	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS - VERT.	AUTOR	J-C	

52 - Sujeição


ITEM		U	Q	Mt
1	4585 x 1.500	6378	22925	15767
2	25,4,535 x 2.820	6465	3.257	19763
TOTAL		13.343	-	35930

$l = 2,155 \text{ m}$

53 - Empuxo d'água

ITEM		H	Q	Mt
1	200 x 1320	3960	1,50	5940
2	25,3,000 x 300	4500	1,00	4500
3	1,00 x 500	-500	2,50	-250
4	0,5 x 100,1000	-500	0,33	-165
TOTAL		7460	-	10025

$l = 1,34 \text{ m}$

CONTRATO	227-5031	FOLHA	08/	
PROJETO	ADUANA	DATA	ABR/2011	
ATIVIDADE		AUTOR	MAC	

5.4 - Item 2.3m1

Item		V	Z	ME
1	1,02 x 3,32 x 1,000	3320	4,085	13562
2	0,28 x 1,37 x 1,000	380	3,445	1273
3	0,5 x 0,50 x 0,54 x 1,000	135	3,138	424
4	0,5 x 0,50 x 0,78 x 1,000	195	3,055	596
5	0,5 x 0,50 x 0,18 x 1,000	45	2,97	134
6	0,5 x 0,50 x 0,52 x 1,000	130	2,638	343
7	0,50 x 0,44 x 1,000	220	2,555	562
8	0,5 x 0,50 x 0,40 x 1,000	100	2,472	247
9	0,5 x 0,50 x 0,52 x 1,000	130	2,138	278
10	0,50 x 0,32 x 1,000	160	2,055	329
11	0,5 x 0,50 x 0,64 x 1,000	160	1,972	316
12	0,5 x 0,50 x 0,50 x 1,000	130	1,638	213
13	0,50 x 0,44 x 1,000	220	1,555	342
14	0,5 x 0,50 x 0,78 x 1,000	195	1,472	287
15	0,5 x 0,705 x 0,72 x 1,000	254	1,07	272
16	0,705 x 0,50 x 1,000	353	0,9525	336
17	0,60 x 0,50 x 1,000	300	0,30	90
TOTAL		6417		19604

$$Z = 3,00$$

5.5 - Resultados


$$V = 18331 - 13343 + 0 + 6417 = 11405$$

$$H = 0 + 0 + 7460 + 0 = 7460$$

$$ME = 45,177 + 0 + 0 + 19604 = 64781$$

$$Mt = 0 + 35530 + 10025 + 0 = 45555$$

$$e = 1,606 \quad e_0 = 0,6065$$

CONTRATO	000-5501	FOLHA	09	
PROJETO	A 212	DATA	ABR/2001	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS - VERTE DOURO	AUTOR	JA	

6 - Tensões

$$\sigma = 11405 / 4,555 \times 1 \pm 6 \times 0,6065 / 4,555$$

$$\sigma_1 = 213 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_2 = -416 \text{ kgf/cm}^2 \quad \text{AUX. BOLA comprimida OK}$$

1 - Verificação dos requisitos de Estabilidade

- Caso verificado, caso excepcional (N.A. máximo máximo)

- Momento

$$FSF = M/EI = 64,721 / 4555K = 1,42 > 1,2 \text{ OK}$$

- Flambagem

$$FSF = \sum V / \sum U = (18331 + 6417) / 13343 = 1,85 > 1,1 \text{ OK}$$

- Desligamento

- Parâmetros geométricos da malha do choro


$$\phi = 60^\circ$$

$$E = 40000 \text{ kgf/cm}^2 = 4 \text{ MPa} = 40 \text{ kgf/cm}^2 = 40000 \text{ kgf/m}^2$$

$$FSF = \frac{\sum U \times \phi}{\sum H} = \frac{11405 \times \phi}{7,460} = 2,65 > 1,1$$

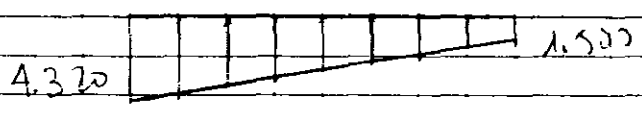
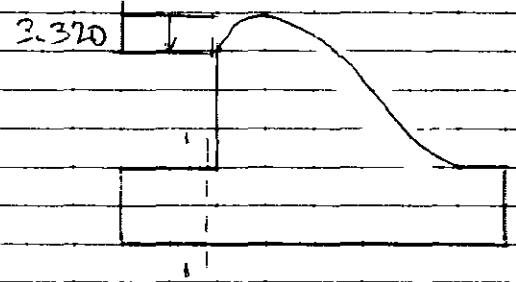
Observação - Não adotadas barras (transversais) à margem da seção, em função da tensão su mínima baixa naquela peça ($\sigma_2 = -413 \text{ kgf/cm}^2$)

Barras adotadas $\phi 25 \text{ c/200}$

CONTRATO	003-2301	FOLHA	10	
PROJETO	TAJ 1 XCA	DATA	ABR/2011	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS	AUTOR	RAC	

8 Dimensionamento

8.1 - Tabela



~~8.1.1~~ 1-1 (critica)

$$3.320 + 1,2 \times 1.400 = 4720$$


$$513 + 1374$$

$$4320 + 570$$

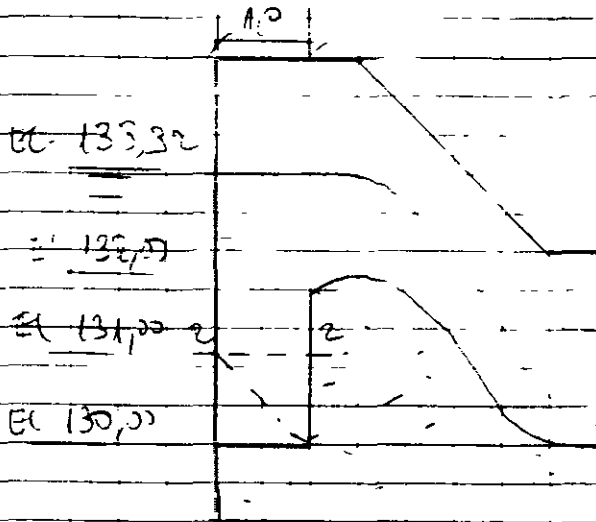
$$113 + 359$$

conclusão: ser adotada uma armadura mínima de estacas

$\phi 16 c/20$

CONTRATO	009-501	FOLHA	11	
PROJETO	ADJARA	DATA	ABRIL/2001	
ATIVIDADE	ESTRUTURAS - VERT	AUTOR	NAC	

3-2 Muros (altura)



Verd 3,2 (altura)

$$p = (133,32 - 131,00) \times 1,000 = 2,320 \text{ kgf/m}^2$$

$$X = -1,00 \times 2,320 / 2 = -1,160 \Rightarrow A = 1,16 \text{ m}^2$$

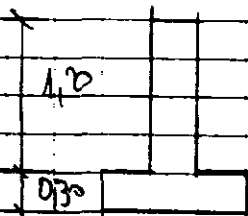
Adoção variação mínima = 1,16


Ø 16 c/20

3-3 Mureta de concreto

Adoção armadura mínima

Ø 12 c/20



CONTRATO: 009560L	FOLHA: 12	 Golder Associates
PROJETO	DATA: Abril/1991	
ATIVIDADE: ESTRUTURAS	AUTOR: J.M.	


9 - Bibliografia

- 1) NBR 6118 - (1982) - Projeto, execução de obras de concreto armado - ABNT.
- 2) BS 5337 - (1976) - CODES OF PRACTICE - structural use of concrete for retaining aqueous liquids - British Standards.
- 3) Souza, Z (1992) - Cais Hidroelétricos - Dimensionamento de Componentes - São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 197 p.
- 4) Andrade, R. M. - (1982) - A drenagem nas fundações das estruturas hidráulicas. GTI-Engenharia, 438 p.
- 5) MASON, J. Estruturas dos Aproximamentos Hidroelétricos. Editora Campus.

MEMÓRIA DE CÁLCULO


3.2 TOMADA DE ÁGUA

1111220

CONTRATO: 0095601	FOLHA: 39	 Golder Associates
PROJETO: TÁQUARA	DATA: ABRIL/201	
ATIVIDADE: ESTRUTURAS - TOMADA DE ÁGUA	AUTOR: Jmf	

SUMÁRIO

1. Introdução
2. Verificação da Estabilidade da Torre
 - 2.1. Geometria
 - 2.2. Determinação da pressão de vento
 - 2.3 - Verificação da Estabilidade
 - 2.4 - Cálculo da armadura
- 3 - Verificação da torre - operação
 - 3.1 - Cálculo das excentricidades
 - 3.2. Hipóteses de cálculo
 - 3.3. Análise da armadura
4. Verificação do Conduto Forçado
 - 4.1 - Geometria
 - 4.2 - Determinação do Arrastamento
 - 4.3 - Características geométricas e hidráulicas
 - 4.4 - Determinação dos esforços longitudinais
 - 4.5 - Dimensionamento da armadura
 - 4.6 - Verificação de seção aos esforços transversais
 - 4.7 - Dimensionamento da armadura aos esforços transversais
5. Verificação da estrutura de flutuação e dissipadores
 - 5.1 - Geometria
 - 5.2 - Cálculo das paredes
6. - Bibliografia

CONTRATO	0095601	FOLHA	01/	
PROJETO	BARRAGEM TAQUARA	DATA	ABRIL/2001	
ATIVIDADE	TOMADA D'ÁGUA	AUTOR	OMC	

1 - INTRODUÇÃO

ESTE MEMORIAL TEM O OBJETIVO DE APRESENTAR OS CÁLCULOS E ESTUDOS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS QUE COMPOEM A TOMADA D'ÁGUA DA BARRAGEM DE TAQUARA.

OS ELEMENTOS QUE COMPOEM O SISTEMA SÃO:


- BASE DA TORRE,
- TORRE DE OPEREIS,
- CONDUITO FORÇADO,
- RESTITUIDOR DE FLUXO E DIVISOR.

TODOS OS ELEMENTOS SERÃO SEMPRE DIMENSIONADOS EM CONCRETO ARMADO.

A BASE DA TORRE SUPORTA, COMO O PRÓPRIO NOME INDICA, A TORRE DE OPEREIS E A TORRE D'ÁGUA. A BASE APENAS SE ENCRUSTA MENTE SOBRE O TOPO ROCHOSO DE FUNDAMENTO.

A TORRE DE OPEREIS APRESENTA, EM SEU PE, A GRADE DE RETENÇÃO DE GARRAS E O "STOP-LOG" DE FECHAMENTO DO SISTEMA. NO SEU TOPO, SITUADO ACIMA DO NÍVEL D'ÁGUA "MÁXIMO-MAXIMUM", ENCONTRA-SE O PORTÃO DE TALHA DE OPEREIS DO "STOP-LOG" E VIGA REFORÇA DA GRADE, ALÉM DO PISO DE ESTACAGEM DOS MEMBROS.

O CONDUITO FORÇADO INICIA-SE NO CORPO DA BASE DA TORRE E PASSA POR O MEIO DA BARRAGEM, FINALIZANDO-SE NO CORPO DO RESTITUIDOR DE FLUXO. EM PARTE DE SUA EXTENSÃO, ENCONTRA-SE INTERNO NO CORPO ROCHOSO

CONTRATO	FOLHA	02/	
PROJETO	DATA		
ATIVIDADE	AUTOR	GRUPO	

PA FUNDADAÇÃO, E APOIAR O JOGUE O MEMMO NO RESTAR.

O RESTITUIDOR DE FLUXO É DISTANÇON COMPÔM-DE DE 02 (DUAS) GRANDES CÉLULAS DE CONCRETO ARMADO. A PRIMEIRA DESTINA-SE AO REGISTRO E À VALVULA BORBOLETAS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA. NA SEGUNDA, ENCONTRAM-SE A VIGA DE REARTE AO FLUXO D'ÁGUA E O RESTITUIDOR DE FLUXO AO LOSTO DO RIO.


NO DESENVOLVIMENTO DOS DIMENSIONAMENTOS FORAM UTILIZADOS PROGRAMAS DE COMPUTADOR DESENVOLVIDOS PELA "MUNDICI INFORMÁTICA E ENGENHARIA" QUE UTILIZAM METODOLOGIAS DE CÁLCULO CONVENCIONAIS, DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DAS NORMAS DA ABNT.

SERÃO UTILIZADOS OS SEGUINTE PROGRAMAS:

- "CÁLCULO DE NORMEODAS GEOMETRICAS E TENSÕES DE FIGURAS PLANAS" - CÁLCULO AS PROPRIEDADES GEOMETRICAS DE SEÇÕES PLANAS ATRAVÉS DO FORNECIMENTO DE SEUS VERTICES E CÁLCULO A TENSÃO NOS MESMOS VERTICES DA MESMA QUANDO SUJEITA A MOMENTOS E FORÇAS;

- "FLUXO-COMPRESSÃO OBLIQUA EM CONCRETO ARMADO" - DIMENSIONAR OS TRACOS OS DIABRAMAS DE INTERSEÇÃO/ARREDO, SEGUNDO OS CRITÉRIOS DA NBR-6118 (ABNT);

- "VIGA SOBRE BASE ELASTICA" - CÁLCULO OS DEFORMAÇÕES DEVIDO A APLICAÇÃO DE CARREGAMENTOS EM VIGAS

CONTRATO	FOLHA 05,	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GMD	

2.2 - DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DO VENTO

SEM CONDIÇÃO QUE, ENQUANTO O INSERIMENTO ESTIVER VAZIO, ATUARÁ UM EFORTE RESULTADO DO EFEITO DO VENTO, CALCULADO DE ACORDO COM A NBR-6123.

2.2.1 - DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE CARACTERÍSTICA DO VENTO

$$V_k = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

$$V_0 = 30 \text{ m/s}$$

$$S_1 = 1,10$$

$$S_2 = 1,05$$

$$S_3 = 1,10$$

$$V_k = 30 \times 1,10 \times 1,05 \times 1,10 = 38,1 \text{ m/s}$$

2.2.2 - DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DO VENTO

$$q = \frac{V_k^2}{16} = \frac{38,1^2}{16} \Rightarrow q = 908 \text{ kg/m}^2 = 0,91 \text{ kN/m}^2$$


2.3 - VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE

2.3.1 - CÁLCULO DO PESO DA ESTRUTURA

$$\text{- TORÇAO} \rightarrow P_1 = \frac{(3,4 + 4,95) \times 2 + 1,40}{2} \times 0,50 \times 25,59 \times 25 = 3835,0 \text{ kN}$$

$$\text{- BASE} \rightarrow P_2 = 5,5 \times 5,5 \times 1,0 \times 25 = 756,25 \text{ kN}$$

$$\text{TOTAL} \rightarrow P_1 + P_2 = 3891 \text{ kN}$$

CONTRATO	FOLHA 06/	
PROJETO FARMACEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GABRILO	

2.3.2. Cálculo do esforço do vento

Como já citamos, será considerado que o reservatório poderá ter o nível d'água flutuando nos limites locais. Desta forma, a torre de operações receberá esforços devidos ao vento.

- Vento frontal (dimensão da torre = 2,40m)

$$q_{vx} = 2,40 \times 0,91 = 2,18 \text{ KN/m}$$

- Vento lateral (dimensão do tanque = 3,47 e 4,95m)

$$q_{vy} = \frac{(3,47 + 4,95)}{2} \times 0,91 = 3,55 \text{ KN/m}$$

- Vento a 45°

$$q_{vx} = 2,40 \times 0,91 \times \cos 45^\circ = 1,54 \text{ KN/m}$$

$$q_{vy} = \frac{(3,47 + 4,95)}{2} \times 0,91 \times \cos 45^\circ = 2,71 \text{ KN/m}$$

2.3.3. Hipóteses de carregamento

a - 1ª hipótese - sem efeito do vento

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 3891 \text{ KN} \\ M_x = M_y = 0 \end{array} \right.$$

b - 2ª hipótese - efeito do vento frontal

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 3891 \text{ KN} \\ M_x = 0 \\ M_y = 2,18 \times \frac{20,5^2}{2} = 765 \text{ KN/m} \end{array} \right.$$

C:TAQUA

DADOS DA SECAO : BARRAGEM TAQUARA - BASE TORRE OPERACAO - 1a HIPOTESE

=====

NUMERO DE VERTICES : 4

TENSOES DE COMPRESSAO SAO POSITIVAS !

=====

VERTICE	X	Y	Tensao
1	-2.750	-2.750	128.628
2	2.750	-2.750	128.628
3	2.750	2.750	128.628
4	-2.750	2.750	128.628

Area Comprim. : 30.250

Porcentagem : 100.000

ESFORCOS NA SECAO :

RESULTANTE DA FORCA NORMAL (+)=compressao : 3891.000

Abcissa Xp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000

Ordenada Yp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000

MOMENTO Mx (em torno de XX) : 0.000

MOMENTO My (em torno de YY) : 0.000

CARGAS CONCENTRADAS APLICADAS NA SECAO :

Carga 1 = 3891.00 Abcissa X 1 = 0.00 Ordenada Y 1 = 0.00

TENSAO E COORDENADAS DA PARTE COMPRIMIDA :

=====

VERTICE	X'	Y'	TENSAO
1	-2.750	-2.750	128.628
2	2.750	-2.750	128.628
3	2.750	2.750	128.628
4	-2.750	2.750	128.628

11128

DADOS DA SECAO : BARRAGEM TAQUARA - BASE TORRE OPERACAO - 2a HIPOTESE

NUMERO DE VERTICES : 4
 TENSOES DE COMPRESSAO SAO POSITIVAS !

VERTICE	X	Y	Tensao
1	-2.750	-2.750	101.040
2	2.750	-2.750	156.216
3	2.750	2.750	156.216
4	-2.750	2.750	101.040
Area Comprim. :	30.250		
Porcentagem :	100.000		

ESFORCOS NA SECAO :

RESULTANTE DA FORCA NORMAL (+)=compressao : 3891.000
 Abcissa Xp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 Ordenada Yp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 MOMENTO Mx (em torno de KX) : 0.000
 MOMENTO My (em torno de YY) : 765.000

CARGAS CONCENTRADAS APLICADAS NA SECAO :

Carga 1 = 3891.00 Abcissa X 1 = 0.00 Ordenada Y 1 = 0.00

TENSAO E COORDENADAS DA PARTE COMPRIMIDA :

VERTICE	X'	Y'	TENSAO
1	-2.750	-2.750	101.040
2	2.750	-2.750	156.216
3	2.750	2.750	156.216
4	-2.750	2.750	101.040

500259

DADOS DA SECAO : BARRAGEM TAQUARA - BASE TORRE OPERACAO - 3a HIPOTESE

=====

NUMERO DE VERTICES : 4
 TENSOES DE COMPRESSAO SAO POSITIVAS !

=====

VERTICE	X	Y	Tensao
1	-2.750	-2.750	177.133
2	2.750	-2.750	177.133
3	2.750	2.750	80.123
4	-2.750	2.750	80.123

Area Comprim. : 30.250
 Porcentagem : 100.000

ESFORCOS NA SECAO :

RESULTANTE DA FORCA NORMAL (+)=compressao : 3891.000
 Abcissa Xp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 Ordenada Yp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 MOMENTO Mx (em torno de XX) : 1345.000
 MOMENTO My (em torno de YY) : 0.000

CARGAS CONCENTRADAS APLICADAS NA SECAO :

Carga 1 = 3891.00 Abcissa X 1 = 0.00 Ordenada Y 1 = 0.00

TENSAO E COORDENADAS DA PARTE COMPRIMIDA :

=====

VERTICE	X`	Y`	TENSAO
1	-2.750	-2.750	177.133
2	2.750	-2.750	177.133
3	2.750	2.750	80.123
4	-2.750	2.750	80.123

1111230

DADOS DA SECAO : BARRAGEM TAQUARA - BASE TORRE OPERACAO - 4a HIPOTESE

=====

NUMERO DE VERTICES : 4
 TENSOES DE COMPRESSAO SAO POSITIVAS !

=====

VERTICE	X	Y	Tensao
1	-2.750	-2.750	143.450
2	2.750	-2.750	182.470
3	2.750	2.750	113.806
4	-2.750	2.750	74.786

Area Comprim. : 30.250
 Porcentagem : 100.000

ESFORCOS NA SECAO :

RESULTANTE DA FORCA NORMAL (+)=compressao : 3891.000
 Abcissa Xp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 Ordenada Yp da RESULTANTE DA carga Normal : 0.000
 MOMENTO Mx (em torno de XX) : 952.000
 MOMENTO My (em torno de YY) : 541.000

CARGAS CONCENTRADAS APLICADAS NA SECAO :


Carga 1 = 3891.00 Abcissa X 1 = 0.00 Ordenada Y 1 = 0.00

TENSAO E COORDENADAS DA PARTE COMPRIMIDA :

=====

VERTICE	X`	Y`	TENSAO
1	-2.750	-2.750	143.450
2	2.750	-2.750	182.470
3	2.750	2.750	113.806
4	-2.750	2.750	74.786

000231

CONTRATO		FOLHA	11	
PROJETO	BARRAGEM TAQUARA	DATA		
ATIVIDADE	TOMADA D'AGUA	AUTOR	CARLO	

c- 3ª HIPÓTESE - EFEITO DE VENTO LATERAL

$$N = 3891 \text{ KN}$$

$$M_x = 3,83 \times 26,5^2 = 1345 \text{ KNm}$$

$$M_y = 0$$

d- 4ª HIPÓTESE - EFEITO DE VENTO A 45°

$$N = 3891 \text{ KN}$$

$$M_x = 471 \times \frac{26,5^2}{2} = 952 \text{ KNm}$$

$$M_y = 1,54 \times \frac{26,5^2}{2} = 541 \text{ KNm}$$

2.3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

COMO OBSERVADO NA VIDA DO PROCESSAMENTO ELETRÔNICO, AS HIPÓTESES DE CARGA CONSIDERADAS APRESENTARAM RESULTADOS DE COMPRESSÃO COMPATÍVEIS COM O TERMO DE FUNDAÇÃO.

$$\sigma_{\text{mín}} = 182,5 \text{ KN/m}^2 = 1,825 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{\text{OK!}}}$$


$$\sigma_{\text{mín}} = 74,8 \text{ KN/m}^2 = 0,748 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{\text{OK!}}}$$

ÁREA COMPRESSIVA NA BASE $\rightarrow 100\%$ (Total) $\rightarrow \underline{\underline{\text{OK!}}}$

2.4 - Cálculo da Armadura

$$M = 182,5 \times \frac{1,55^2}{2} = 219,23 \text{ KNm/m}$$

$$A_s = 7,94 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \underline{\underline{\text{ADOÇÃO } \phi 16 \text{ mm c. 15}}}$$

CONTRATO	FOLHA 12	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GMELO	

3- VERIFICAÇÃO DA TORÇÃO DE OPERAÇÃO

UMA VEZ QUE OS EFORTOS ATUANTES NA SEÇÃO DA TORÇÃO AUMENTAM PROPORCIONALMENTE COM A ALTURA DA SEÇÃO DE VERIFICAÇÃO, FAZEMOS A VERIFICAÇÃO PELA BASE DA TORÇÃO.

OS EFORTOS DEVIDO AO PESO PRÓPRIO E AO VENTO SÃO OS MESMOS JÁ APRESENTADOS NA VERIFICAÇÃO NA BASE DA TORÇÃO.

3.1- CÁLCULO DAS EXCENTRICIDADES

$$H_{TORÇÃO} = 25,5 \text{ m}$$

a- VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE ESQUELÉ (λ)

$$\lambda = \frac{l_e}{i}$$

$$i = \text{RMO DE GIROÇÃO} = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

NO PROCESSAMENTO ALGEBRÁICO PELA SEÇÃO, TEMOS:

$$I_x = 3,689 \text{ m}^4$$

$$A = 4,34 \text{ m}^2$$

$$i = \sqrt{\frac{3689 \times 10^8}{4,34 \times 10^4}} = 92,18 \text{ cm}$$

$$l_e = 2 \times 2550 = 5100 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{5100}{92,18} = \underline{\underline{55,32}}$$

DADOS DA SECAO : BARRAGEM TAQUARA - TORRE DE OPERACAO

=====

NUMERO DE VERTICES : 12


=====

VERTICE	X	Y
1	0.000	0.000
2	3.920	0.000
3	3.920	0.500
4	1.860	0.500
5	1.860	1.900
6	3.920	1.900
7	3.920	2.400
8	0.000	2.400
9	0.000	1.900
10	1.560	1.900
11	1.560	0.500
12	0.000	0.500

PROPRIEDADES GEOMETRICAS DA SECAO

=====

Area	:	4.340
Inercia Ix	:	3.688
Inercia Iy	:	5.047
Prod. In. Ixy	:	0.000
Abcissa Xcg	:	1.936
Ordenada Ycg	:	1.200
Ang. alfa	:	-0.000
Iksi	:	3.688
Ieta	:	5.047

CONTRATO	FOLHA 14	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GML	

b- cálculo da excentricidade horizontal

$$e_{ax} = \frac{392}{30} = \underline{\underline{13,07 \text{ m}}}$$

$$e_{ay} = \frac{240}{30} = \underline{\underline{8,0 \text{ m}}}$$

c- cálculo da excentricidade de 2ª ordem

$$e_{2x} = \frac{le^2}{10} \cdot \frac{1}{\eta} = \frac{le^2}{10} \cdot \frac{0,0035 + \frac{1,4}{E_s}}{(1+0,5)\eta}$$

$$\eta = \frac{N_d}{A_{c,1d}} = \frac{3135 \times 1,4}{43400 \times \frac{1,8}{1,4}} = 0,079 \rightarrow \eta = 0,50$$

$$e_{1x} = h_x = 392 \text{ cm}$$

$$e_{2x} = \frac{(2 \times 2550)^2}{10} \times \frac{0,0035 + \frac{1,4}{21000}}{(0,5+0,5) \times 392} = \underline{\underline{36,97 \text{ cm}}}$$

$$e_{1y} = h_y = 240 \text{ cm}$$

$$e_{2y} = \frac{(2 \times 2550)^2}{10} \times \frac{0,0035 + \frac{1,4}{21000}}{(0,5+0,5) \times 240} = \underline{\underline{60,38 \text{ cm}}}$$

a- cálculo das excentricidades iniciais

As excentricidades iniciais são fatores diretos dos esforços GM em cada direção. Resulta forma:


d.1 - 1ª hipótese - sem efeito de vento

$$M_x = M_y = 0 \rightarrow \underline{\underline{e_{1x} = 0}}$$

d.2 - 2ª hipótese - vento frontal

$$M_x = 0 \rightarrow \underline{\underline{e_{1x} = 0}}$$

$$M_y = 2,18 \times \frac{25,5^2}{2} = 709 \text{ kNm} \rightarrow e_{1y} = \frac{70900}{3135} = \underline{\underline{22,61 \text{ cm}}}$$

CONTRATO	FOLHA 15	
PROJETO FARMACEM JAQUARIZ	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GMLD	

d.3 - 3ª HIPÓTESE - VENTO LATERAL

$$M_{xz} = 2,83 \times \frac{25,5^2}{2} = 1245 \text{ KNm} \rightarrow e_{xz} = \frac{124500}{3135} = \underline{\underline{39,72 \text{ cm}}}$$

$$M_y = 0 \rightarrow e_{iy} = 0$$

d.4 - 4ª HIPÓTESE - VENTO A 45°

$$M_{xz} = 2,71 \times \frac{25,5^2}{2} = 881 \text{ KNm} \rightarrow e_{xz} = \frac{88100}{3135} = \underline{\underline{28,10 \text{ cm}}}$$

$$M_y = 1,54 \times \frac{25,5^2}{2} = 501 \text{ KNm} \rightarrow e_{iy} = \frac{50100}{3135} = \underline{\underline{15,97 \text{ cm}}}$$

3.2 - HIPÓTESES DE CÁLCULO

CONSIDERANDO AS EXCENTRICIDADES DEIMA, TEREMOS:

a- 1ª HIPÓTESE - SEM EFEITO DE VENTO

$$N = 3135 \text{ KN} \rightarrow N_d = 3135 \times 1,4 = 4389 \text{ KN}$$

$$e_{xz} = 13,07 + 36,97 + 0 = 50,04 \text{ cm}$$

$$e_{iy} = 8,00 + 60,38 + 0 = 68,38 \text{ cm}$$

b- 2ª HIPÓTESE - VENTO FRONTAL

$$N = 3135 \text{ KN} \rightarrow N_d = 4389 \text{ KN}$$

$$e_{xz} = 13,07 + 36,97 + 0 = 50,04 \text{ cm}$$

$$e_{iy} = 8,00 + 60,38 + 22,61 = 90,99 \text{ cm}$$

c- 3ª HIPÓTESE - VENTO LATERAL

$$N = 3135 \text{ KN} \rightarrow N_d = 4389 \text{ KN}$$

$$e_{xz} = 13,07 + 36,97 + 39,72 = 89,76 \text{ cm}$$

$$e_{iy} = 8,00 + 60,38 + 0 = 68,38 \text{ cm}$$

ENG. ERICO CAMISASSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

Cliente
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 1a HIPOTESE

DADOS DO CONCRETO / ACO :

Fck (Concreto) : 1.800
Gama C : 1.400
Fyk (Aco) : 50.000
Modulo Elasticidade Aco : 21000.000
Classe do Aco : A

SECAO EM "I" :
=====

Base --> 392.000
Largura Alma --> 30.000
Altura Total --> 240.000
Altura Mesa --> 50.000
d` (Cob.+0/2) --> 4.000

No de barras em 1 canto da mesa --> 4.000
No de barras Face Mesa Externa --> 26.000
No de barras Face Mesa Interna --> 26.000
No de barras Face Lateral Alma --> 9.000

Armadura TOTAL : 217.000

ESFORCOS : (As excentricidades sao sempre em relacao `a x=b/2 e y=h/2

=====

Nd (Forca Normal Majorada)	-->	4389.000	Nid =	0.079
excentricidade ex	-->	50.040	Mix =	0.010
excentricidade ey	-->	68.380	Miy =	0.022

ENG. ERICO CAMISSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 1a HIPOTESE

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
Angulo da	(Mom)xd		(Mom)yd		
L. N.	Mxd = -----		Myd = -----		
	(Ac.hx.fcd)		(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.31182	/ -0.31182	0.00000	/ 0.00000	
10 /170	0.30397	/ -0.30397	0.04252	/ 0.04252	
20 /160	0.29024	/ -0.29024	0.08515	/ 0.08515	
30 /150	0.26593	/ -0.26593	0.13782	/ 0.13782	
40 /140	0.23373	/ -0.23373	0.19438	/ 0.19438	
50 /130	0.19306	/ -0.19306	0.25741	/ 0.25741	
60 /120	0.15201	/ -0.15201	0.31988	/ 0.31988	
70 /110	0.10141	/ -0.10141	0.38888	/ 0.38888	
80 /100	0.05683	/ -0.05683	0.43128	/ 0.43128	
90 / 90	-0.00000	/ -0.00000	0.44386	/ 0.44386	

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 1.014

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
Angulo da	(Mom)xd		(Mom)yd		
L. N.	Mxd = -----		Myd = -----		
	(Ac.hx.fcd)		(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.09649	/ -0.09649	0.00000	/ 0.00000	
10 /170	0.09413	/ -0.09413	0.01737	/ 0.01737	
20 /160	0.08923	/ -0.08923	0.03730	/ 0.03730	
30 /150	0.08183	/ -0.08183	0.05809	/ 0.05809	
40 /140	0.07334	/ -0.07334	0.07718	/ 0.07718	
50 /130	0.06713	/ -0.06713	0.08886	/ 0.08886	
60 /120	0.06237	/ -0.06237	0.09707	/ 0.09707	
70 /110	0.05840	/ -0.05840	0.10060	/ 0.10060	
80 /100	0.04529	/ -0.04529	0.10429	/ 0.10429	
90 / 90	-0.00000	/ -0.00000	0.10784	/ 0.10784	

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 0.169

ENG. ERICO CAMISSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 2a HIPOTESE

DADOS DO CONCRETO / ACO :

Fck (Concreto) : 1.800
Gama C : 1.400

Fyk (Aco) : 50.000
Modulo Elasticidade Aco : 21000.000
Classe do Aco : A

SECAO EM "I" :

=====

Base --> 392.000
Largura Alma --> 30.000
Altura Total --> 240.000
Altura Mesa --> 50.000
d` (Cob.+0/2) --> 4.000

No de barras em 1 canto da mesa --> 4.000
No de barras Face Mesa Externa --> 26.000
No de barras Face Mesa Interna --> 26.000
No de barras Face Lateral Alma --> 9.000

Armadura TOTAL : 217.000

ESFORCOS : (As excentricidades sao sempre em relacao `a $x=b/2$ e $y=h/2$

=====

Nd (Forca Normal Majorada)	-->	4389.000	Nid =	0.079
excentricidade ex	-->	50.040	Mix =	0.010
excentricidade ey	-->	90.990	Miy =	0.030

ENG. ERICO CAMISSA
Flexo-Compressao Obligua em Concreto Armado

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 2a HIPOTESE

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
(Mom)xd				(Mom)yd	
Angulo da	Mxd =			Myd =	
L. N.	(Ac.hx.fcd)			(Ac.hy.fcd)	
0 /180	0.31182 /	-0.31182		0.00000 /	0.00000
10 /170	0.30397 /	-0.30397		0.04252 /	0.04252
20 /160	0.29024 /	-0.29024		0.08515 /	0.08515
30 /150	0.26593 /	-0.26593		0.13782 /	0.13782
40 /140	0.23373 /	-0.23373		0.19438 /	0.19438
50 /130	0.19306 /	-0.19306		0.25741 /	0.25741
60 /120	0.15201 /	-0.15201		0.31988 /	0.31988
70 /110	0.10141 /	-0.10141		0.38888 /	0.38888
80 /100	0.05683 /	-0.05683		0.43128 /	0.43128
90 / 90	-0.00000 /	-0.00000		0.44386 /	0.44386

$Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079$
 $w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 1.014$

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
(Mom)xd				(Mom)yd	
Angulo da	Mxd =			Myd =	
L. N.	(Ac.hx.fcd)			(Ac.hy.fcd)	
0 /180	0.09649 /	-0.09649		0.00000 /	0.00000
10 /170	0.09413 /	-0.09413		0.01737 /	0.01737
20 /160	0.08923 /	-0.08923		0.03730 /	0.03730
30 /150	0.08183 /	-0.08183		0.05809 /	0.05809
40 /140	0.07334 /	-0.07334		0.07718 /	0.07718
50 /130	0.06713 /	-0.06713		0.08886 /	0.08886
60 /120	0.06237 /	-0.06237		0.09707 /	0.09707
70 /110	0.05840 /	-0.05840		0.10060 /	0.10060
80 /100	0.04529 /	-0.04529		0.10429 /	0.10429
90 / 90	-0.00000 /	-0.00000		0.10784 /	0.10784

$Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079$
 $w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 0.169$

ENG. ERICO CAMISASSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

20

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 3a HIPOTESE

DADOS DO CONCRETO / ACO :

Fck (Concreto) : 1.800
Gama C : 1.400

Fyk (Aco) : 50.000
Modulo Elasticidade Aco : 21000.000
Classe do Aco : A

SECAO EM "I" :

=====

Base --> 392.000
Largura Alma --> 30.000
Altura Total --> 240.000
Altura Mesa --> 50.000
d` (Cob.+0/2) --> 4.000

No de barras em 1 canto da mesa --> 4.000
No de barras Face Mesa Externa --> 26.000
No de barras Face Mesa Interna --> 26.000
No de barras Face Lateral Alma --> 9.000

Armadura TOTAL : 217.000

ESFORCOS : (As excentricidades sao sempre em relacao `a $x=b/2$ e $y=h/2$

=====

Nd (Forca Normal Majorada) --> 4389.000 Nid = 0.079
excentricidade ex --> 89.760 Mix = 0.018
excentricidade ey --> 68.380 Miy = 0.022

000241

ENG. ERICO CAMISSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 3a HIPOTESE

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118		
Angulo da	(Mom)xd			(Mom)yd		
L. N.	Mxd = -----			Myd = -----		
	(Ac.hx.fcd)			(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.31182	/	-0.31182	0.00000	/	0.00000
10 /170	0.30397	/	-0.30397	0.04252	/	0.04252
20 /160	0.29024	/	-0.29024	0.08515	/	0.08515
30 /150	0.26593	/	-0.26593	0.13782	/	0.13782
40 /140	0.23373	/	-0.23373	0.19438	/	0.19438
50 /130	0.19306	/	-0.19306	0.25741	/	0.25741
60 /120	0.15201	/	-0.15201	0.31988	/	0.31988
70 /110	0.10141	/	-0.10141	0.38888	/	0.38888
80 /100	0.05683	/	-0.05683	0.43128	/	0.43128
90 / 90	-0.00000	/	-0.00000	0.44386	/	0.44386

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 1.014

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118		
Angulo da	(Mom)xd			(Mom)yd		
L. N.	Mxd = -----			Myd = -----		
	(Ac.hx.fcd)			(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.09649	/	-0.09649	0.00000	/	0.00000
10 /170	0.09413	/	-0.09413	0.01737	/	0.01737
20 /160	0.08923	/	-0.08923	0.03730	/	0.03730
30 /150	0.08183	/	-0.08183	0.05809	/	0.05809
40 /140	0.07334	/	-0.07334	0.07718	/	0.07718
50 /130	0.06713	/	-0.06713	0.08886	/	0.08886
60 /120	0.06237	/	-0.06237	0.09707	/	0.09707
70 /110	0.05840	/	-0.05840	0.10060	/	0.10060
80 /100	0.04529	/	-0.04529	0.10429	/	0.10429
90 / 90	-0.00000	/	-0.00000	0.10784	/	0.10784

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 0.169

ENG. ERICO CAMISASSA
Flexo-Compressao Obliqua em Concreto Armado

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 4a HIPOTESE

DADOS DO CONCRETO / ACO :
Fck (Concreto) : 1.800
Gama C : 1.400

Fyk (Aco) : 50.000
Modulo Elasticidade Aco : 21000.000
Classe do Aco : A

SECAO EM "I" :
=====
Base --> 392.000
Largura Alma --> 30.000
Altura Total --> 240.000
Altura Mesa --> 50.000
d` (Cob.+0/2) --> 4.000

No de barras em 1 canto da mesa --> 4.000
No de barras Face Mesa Externa --> 26.000
No de barras Face Mesa Interna --> 26.000
No de barras Face Lateral Alma --> 9.000

Armadura TOTAL : 217.000

ESFORCOS : (As excentricidades sao sempre em relacao `a $x=b/2$ e $y=h/2$)
=====
Nd (Forca Normal Majorada) --> 4389.000 Nid = 0.079
excentricidade ex --> 78.140 Mix = 0.016
excentricidade ey --> 84.350 Miy = 0.028

ENG. ERICO CAMISSA
Flexo-Compressao Obligua em Concreto Armado


Cliente
Obra : BARRAGEM TAQUARA
Nivel : TORRE DE OPERACAO
Data :
Identificacao : 4a HIPOTESE

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
Angulo da L. N.	(Mom)xd		(Mom)yd		
	Mxd =		Myd =		
	(Ac.hx.fcd)		(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.31182	/ -0.31182	0.00000	/ 0.00000	
10 /170	0.30397	/ -0.30397	0.04252	/ 0.04252	
20 /160	0.29024	/ -0.29024	0.08515	/ 0.08515	
30 /150	0.26593	/ -0.26593	0.13782	/ 0.13782	
40 /140	0.23373	/ -0.23373	0.19438	/ 0.19438	
50 /130	0.19306	/ -0.19306	0.25741	/ 0.25741	
60 /120	0.15201	/ -0.15201	0.31988	/ 0.31988	
70 /110	0.10141	/ -0.10141	0.38888	/ 0.38888	
80 /100	0.05683	/ -0.05683	0.43128	/ 0.43128	
90 / 90	-0.00000	/ -0.00000	0.44386	/ 0.44386	

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 1.014

DIAGRAMA DE INTERACAO				Norma : NBR-6118	
Angulo da L. N.	(Mom)xd		(Mom)yd		
	Mxd =		Myd =		
	(Ac.hx.fcd)		(Ac.hy.fcd)		
0 /180	0.09649	/ -0.09649	0.00000	/ 0.00000	
10 /170	0.09413	/ -0.09413	0.01737	/ 0.01737	
20 /160	0.08923	/ -0.08923	0.03730	/ 0.03730	
30 /150	0.08183	/ -0.08183	0.05809	/ 0.05809	
40 /140	0.07334	/ -0.07334	0.07718	/ 0.07718	
50 /130	0.06713	/ -0.06713	0.08886	/ 0.08886	
60 /120	0.06237	/ -0.06237	0.09707	/ 0.09707	
70 /110	0.05840	/ -0.05840	0.10060	/ 0.10060	
80 /100	0.04529	/ -0.04529	0.10429	/ 0.10429	
90 / 90	-0.00000	/ -0.00000	0.10784	/ 0.10784	

Nid = (Nd / (Ac . fcd)) = 0.079
w = ((As.fyd)/(Ac.fcd)) = 0.169

CONTRATO	FOLHA 24	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'AGUA	AUTOR GMLB	

d- 4º APÓSTOFE - VENTO A 45°

$$N = 3135 \text{ KN} \rightarrow N_d = 4389 \text{ KN}$$

$$e_x = 13,07 + 36,97 + 28,10 = 78,14 \text{ cm}$$

$$e_y = 8,00 + 60,33 + 15,97 = 84,35 \text{ cm}$$


3.3- ANÁLISE DE ARMADURA

DE ACORDO COM O PROCESSAMENTO ELETRÔNICO
APRESENTADO NAS PÁGINAS ANTERIORES, TEMOS:

$$A_{S, \text{NEC}} = A_{S, \text{MIN}} = 217 \text{ cm}^2$$

$$A_{S, \text{ADOT}} = 110 \phi 16 \text{ mm} = 220 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{\phi 16 C.15}}$$

$$\text{GATURO} \rightarrow \underline{\underline{\phi 8 C.15}}$$

CONTRATO		FOLHA	24	
PROJETO	BARRAGEM TAQUARUS	DATA		
ATIVIDADE	TOMADA D'ÁGUA	AUTOR	SMLO	

2- 4ª HIPÓTESE - VENTO A 45°

$$N = 3135 \text{ KN} \rightarrow Nd = 4389 \text{ KN}$$

$$e_x = 13,07 + 36,97 + 28,10 = 78,14 \text{ cm}$$

$$e_y = 8,00 + 60,33 + 15,97 = 84,35 \text{ cm}$$


3.3- ANÁLISE DE ARMADURA

DE ACORDO COM O PROCESSAMENTO DE TÊNICO APRESENTADO NAS PÁGINAS ANTERIORES, TEMOS:

$$A_{S \text{ NEC}} = A_{S \text{ MIN}} = 217 \text{ cm}^2$$

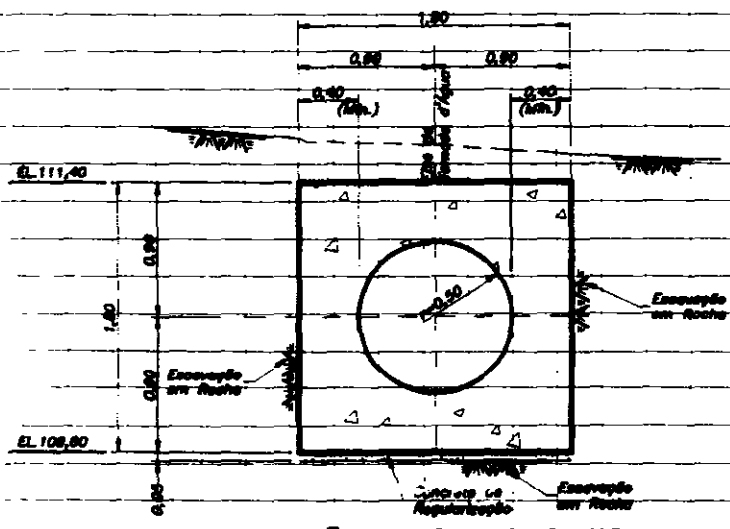
$$A_{S \text{ ADOPT}} = 110 \phi 16 \text{ mm} = 220 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{\phi 16 \text{ c.15}}}$$

$$\text{GOSTAR} \rightarrow \underline{\underline{\phi 8 \text{ c.15}}}$$

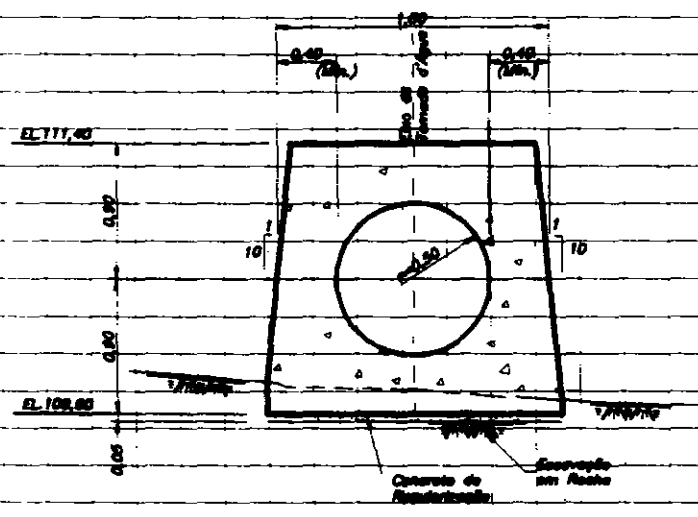
CONTRATO	FOLHA 25	
PROJETO DARRIGEN IÇARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GMS	

4- VERIFICAÇÃO DO CONDUITO TORÇÃO

4.1- GEOMETRIA - SEÇÃO TRANSVERSAL




SEÇÃO TÍPICA ESCAVADO



SEÇÃO TÍPICA SUPERPOSTO

4.2- DETERMINAÇÃO DO CARREGAMENTO ADMISSÍVEL

PARA SE REDUZIR A PRESSÃO DA CHAPA DO TUBO DO CONDUITO FORADO ADOTOU-SE O ENVELOPAMENTO DO MESMO COM CONCRETO ARMADO. DESTA FORMA, CONSIDERA-SE QUE O

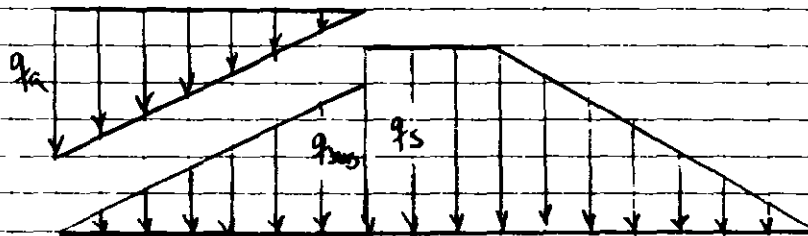
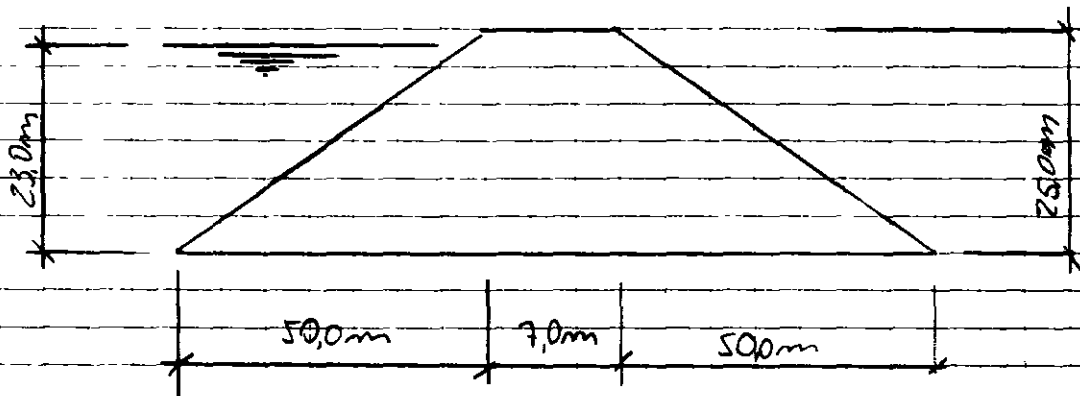
CONTRATO		FOLHA	26	
PROJETO	BARRAGEM TAQUAROS	DATA		
ATIVIDADE	TOMADA D'ÁGUA	AUTOR	GILMO	

ENVOLVIMENTO MONTAR: TOBOS OJ G-FORÇOS REUIROLO
 CARREGAME TO DO MUCIÇO DE BARRAGEM.

SEÇÃO CONTRA REFORÇO: OJ SEGUINTEJ PARÂMETROJ:

- $h_{máx} \text{ ATERRÃO} = 25,0m$
- $h_{máx} \text{ ÁGUA} = 23,0m$
- $\gamma_{\text{água}} = 10,0 \text{ KN/m}^3$
- $\gamma_{\text{solo compact}} = 19,7 \text{ KN/m}^3$
- $\gamma_{\text{solo sub}} = 12,0 \text{ KN/m}^3$


DEJTA FORMA, O CARREGAMENTO DO CONCRETO FORÇADO JERÁ



$$q_a = 23,0 \times 10,0 = 2300 \text{ KN/m}^2$$

$$q_{\text{sub}} = 25,0 \times 12,0 = 300,0 \text{ KN/m}^2$$

$$q_s = 25,0 \times 19,7 = 492,5 \text{ KN/m}^2$$

CONTRATO	FOLHA 27	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GML	

4.3 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS E RESISTENCIAIS

- Área da seção = $A_{SECC} = 7,9257 \text{ m}^2$

- Largura da seção = $1,80 \text{ m}$

- Módulo de elasticidade do concreto = $E_c = 21 \times 10^3 \text{ MN/m}^2$

- Coeficiente de resistência = $\eta = 1,00 \text{ MN/m}^2$

4.4 - DETERMINAÇÃO DOS EFORTOS LONGITUDINAIS

Olo processamento eletrônico apresentado a seguir
 tem determinado os esforços internos = VALIA-
 MENTO NO EMENTO LONGITUDINAL, CONSIDERANDO O ENVOLTO
 PAREDE COMO UMA VIGA APÓIA EM MEIO ELÁSTICO.

SEÃO CONSIDERADAS OS (DUAS) HIPÓTESES DE CARREGAMENTO:

a- 1ª HIPÓTESE - MURAO CIRCUNDAO COM A RESER-
 VÁTARIO VAZIO,

b- 2ª HIPÓTESE - MURAO CIRCUNDAO COM O RESERVA-
 TÓRIO CHEIO.

Obs. Para questões de carregamento de padreamento do
 programa de computador, será adotado o fator 0,30
 para o comprimento do conduto e para o carregamento.

SEÃO APRESENTADA A SEGUIR OS PROCESSAMENTOS ELÉTRON-
 ICOS DAS HIPÓTESES ACIMA.

ENG. ERICO CAMISASSA
VIGAS SOBRE BASE ELASTICA

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORÇADO
Nivel :
Data :
Identificacao : 1a HIPOTESE - SEM CARGA DE AGUA

ESQUEMA : L-----L L=livre - E=engaste - A=rotula
L = 32.00

DADOS DA PEÇA E DO MEIO ELASTICO				DADOS DO CARREGAMENTO. Em: t-m		
-->X	LARG	COEF.REC.	MOD.ELAST.	INERCIA	CONCENTRADA	MOMENTO UNIF.DIST.
0.00					0.00	0.00
3.00					0.00	0.00
6.00					0.00	0.00
9.00					0.00	0.00
12.00					0.00	0.00
15.00					0.00	0.00
17.00					0.00	0.00
20.00					0.00	0.00
23.00					0.00	0.00
26.00					0.00	0.00
29.00					0.00	0.00
32.00	1.80	18000.00	2750000	0.825700	0.00	0.00

RESULTADOS EM : t - m

X	FLECHA	ROTACAO(rd)	MOMENTO	CORTANTE
--->	(x 0,01)	(x 0,001)		
0.00	0.001	0.054	0.00	0.00
1.60	0.010	0.055	-1.20	-1.50
3.00	0.017	0.056	-1.61	0.91
3.20	0.019	0.056	-1.47	0.48
4.80	0.028	0.057	-1.38	-0.36
6.00	0.034	0.057	-0.34	2.10
6.40	0.037	0.057	0.35	1.38
8.00	0.046	0.056	2.62	1.46
9.00	0.051	0.055	5.30	3.89
9.60	0.055	0.053	7.37	3.00
11.20	0.062	0.046	12.64	3.59
12.00	0.066	0.041	16.22	5.35
12.80	0.069	0.034	19.84	3.70
14.40	0.073	0.019	24.75	2.44
15.00	0.074	0.012	26.21	2.42
16.00	0.075	0.000	27.42	0.00
17.00	0.074	-0.012	26.22	-2.41
17.60	0.073	-0.019	24.76	-2.43
19.20	0.069	-0.034	19.85	-3.70
20.00	0.066	-0.041	16.23	-5.35
20.80	0.062	-0.046	12.66	-3.59
22.40	0.055	-0.053	7.38	-3.00
23.00	0.051	-0.055	5.31	-3.89
24.00	0.046	-0.056	2.62	-1.46
25.60	0.037	-0.057	0.36	-1.38
26.00	0.034	-0.057	-0.34	-2.10
27.20	0.028	-0.057	-1.38	0.36
28.80	0.019	-0.056	-1.47	-0.48
29.00	0.017	-0.056	-1.61	-0.91
30.40	0.010	-0.055	-1.20	1.50
32.00	0.001	-0.054	-0.01	-0.00

29/

ENG. ERICO CAMISSA
VIGAS SOBRE BASE ELASTICA

Cliente :
Obra : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORÇADO
Nivel :
Data :
Identificacao : 2a HIPOTESE - COM CARGA DE AGUA


ESQUEMA : L-----L L=livre - E=engaste - A=rotula
L = 32.00

DADOS DA PEÇA E DO MEIO ELASTICO DADOS DO CARREGAMENTO. Em: t-m

-->X	LARG	COEF.REC.	MOD.ELAST.	INERCIA	CONCENTRADA	MOMENTO UNIF.	DIST.
0.00					0.00	0.00	
3.00					0.00	0.00	12.80
6.00					0.00	0.00	13.55
9.00					0.00	0.00	14.31
12.00					0.00	0.00	15.07
15.00					0.00	0.00	15.82
17.00					0.00	0.00	26.60
20.00					0.00	0.00	23.94
23.00					0.00	0.00	18.63
26.00					0.00	0.00	13.30
29.00					0.00	0.00	7.97
32.00	1.80	18000.00	2750000	0.825700	0.00	0.00	2.66

RESULTADOS EM : t - m

X	FLECHA	ROTACAO(rd)	MOMENTO	CORTANTE
--->	(x 0,01)	(x 0,001)		
0.00	0.038	0.007	0.00	0.00
1.60	0.039	0.007	-0.43	-0.53
3.00	0.040	0.007	-1.17	-0.54
3.20	0.040	0.007	-1.29	-0.65
4.80	0.041	0.009	-2.77	-1.20
6.00	0.043	0.011	-4.18	-1.14
6.40	0.043	0.011	-4.68	-1.32
8.00	0.045	0.015	-6.86	-1.41
9.00	0.047	0.019	-7.98	-0.83
9.60	0.048	0.021	-8.43	-0.65
11.20	0.052	0.027	-8.10	1.07
12.00	0.054	0.030	-6.57	2.74
12.80	0.057	0.031	-3.71	4.43
14.40	0.062	0.030	7.65	9.77
15.00	0.063	0.028	14.31	12.43
16.00	0.066	0.019	23.91	6.78
17.00	0.067	0.007	28.18	1.75
17.60	0.067	-0.000	28.84	0.46
19.20	0.066	-0.020	26.66	-3.19
20.00	0.064	-0.029	23.16	-5.56
20.80	0.061	-0.036	19.23	-4.28
22.40	0.054	-0.048	12.54	-4.09
23.00	0.051	-0.051	9.81	-5.00
24.00	0.046	-0.054	6.06	-2.50
25.60	0.037	-0.057	2.32	-2.17
26.00	0.035	-0.057	1.33	-2.82
27.20	0.028	-0.057	-0.45	-0.14
28.80	0.019	-0.057	-1.15	-0.73
29.00	0.018	-0.057	-1.34	-1.14
30.40	0.010	-0.056	-1.14	1.41
32.00	0.001	-0.055	-0.02	-0.01

CONTRATO	FOLHA 30/	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TMS DA DÁGUA	AUTOR GILCO	

4.5 - DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA AOS EFEITOS LONGITUDINAIS

4.5.1 - FLEXÃO

$$M_{max} = 288,4 / 0,3 = 961,3 \text{ KNm}$$

$$b = 80 \text{ cm}, h = 180 \text{ cm}, d = 170 \text{ cm}, f_{ck} = 18 \text{ MPa}$$

$$A_s = 18,77 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{ADOPTAR} \rightarrow \underline{\underline{24 \phi 16 \text{ mm}}}$$

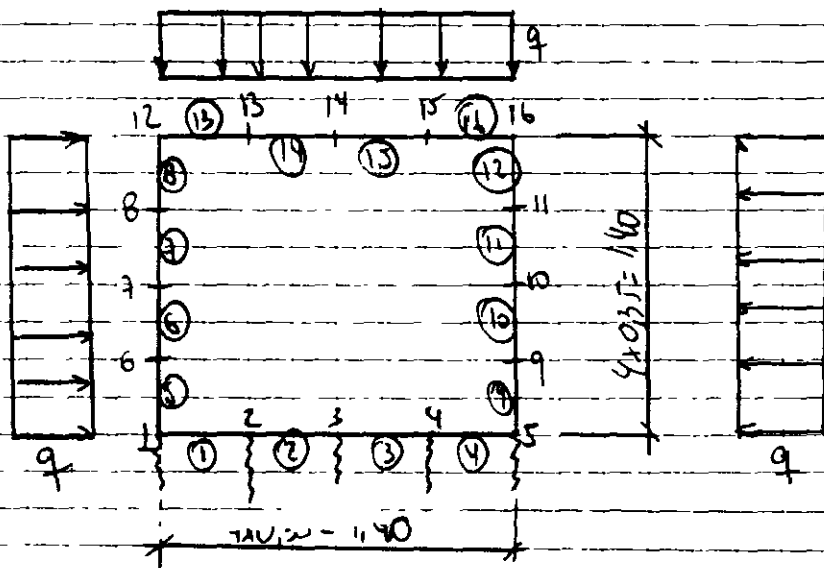
4.5.2 - CILINDRAMENTO

$$V_{max} = 124,3 / 0,3 = 414,3 \text{ KN}$$

$$A_{sw} = \underline{\underline{5,23 \text{ cm}^2/\text{m}}}$$

4.6 - VERIFICAÇÃO DA SEÇÃO AOS EFEITOS TRANSVERSALIS

TOMANDO-SE OS MESMOS CARREGAMENTOS ANTERIORES, CONSIDERANDO-SE A SEÇÃO TRANSVERSA COMO UM QUADRADO RÍGIDO, TEMOS:



$$q = 25 \times 19,7 = 492,5 \text{ KN/m}^2$$

$$c_d = 0,35 \times 100000 = 35000 \text{ KN/m}$$

P O R T I C O

Identificacao : C:TAQUA

Titulo : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORCADO

Numero de barras : 16
 Numero de nos : 16
 Numero de carregamentos..... : 1
 Numero de Apoios : 5
 Numero de barras c/liberacoes: 0

Coordenadas dos nos

No`	X	Y	No`	X	Y
1	0.000	0.000	2	0.350	0.000
3	0.700	0.000	4	1.050	0.000
5	1.400	0.000	6	0.000	0.350
7	0.000	0.700	8	0.000	1.050
9	1.400	0.350	10	1.400	0.700
11	1.400	1.050	12	0.000	1.400
13	0.350	1.400	14	0.700	1.400
15	1.050	1.400	16	1.400	1.400

Propriedades dos Materiais das Barras.

De ---> Ate` E = Modulo Def. Long. G = Modulo Def. Trans.

De	Ate`	E	G
1	16	27500000	8800000

Propriedades Geometricas das Barras.

De	Ate`	Mom. Inercia	Area	Fat. Forma
1	16	0.00530	0.40000	1.00

Incidencia dos No`s das Barras

Barra No`-J	No`-K	Comprimento	Barra No`-J	No`-K	Comprimento	
1	1	2	2	2	3	0.35
3	3	4	4	4	5	0.35
5	1	6	6	6	7	0.35
7	7	8	8	8	12	0.35
9	5	9	10	9	10	0.35
11	10	11	12	11	16	0.35
13	12	13	14	13	14	0.35
15	14	15	16	15	16	0.35

P O R T I C O

Identificacao : C:TAQUA

Titulo : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORCADO

Restricoes nos apoios

No`	Translacao X(->)	Translacao Y(^)	Rotacao	Z (G)
1	Impedido 1	K mola : 35000	Liberado	0
2	Liberado 0	K mola : 35000	Liberado	0
3	Liberado 0	K mola : 35000	Liberado	0
4	Liberado 0	K mola : 35000	Liberado	0
5	Liberado 0	K mola : 35000	Liberado	0

CARREGAMENTO No 1

Titulo : UNICO

Barras com cargas .. : 12

Nos com cargas .. : 0

Carregamento das barras :

Barra	Tipo de Carga	Dist.a	Ext.b	Carga 1	Carga 2
5	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
6	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
7	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
8	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
9	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	-492.500	-492.500
10	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	-492.500	-492.500
11	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	-492.500	-492.500
12	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	-492.500	-492.500
13	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
14	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
15	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500
16	Unif.Dist. L	0.000	0.3500	492.500	492.500

33

ENG. ERICO CAMISSA Fl. 1
P O R T I C O P L A N O
Identificacao : C:TAQUA
Titulo : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORCADO

=====

DESLOCAMENTOS DOS NO`S

=====

No`	Carr.	Transl. X(->)	Transl. Y(^)	Rotacao Z(Rd)(G)
1	1	-0.000000	-0.003958	-0.000039
2	1	-0.000011	-0.003933	0.000038
3	1	-0.000021	-0.003918	-0.000000
4	1	-0.000032	-0.003933	-0.000038
5	1	-0.000043	-0.003958	0.000039
6	1	0.000053	-0.003969	-0.000087
7	1	0.000077	-0.003980	0.000002
8	1	0.000051	-0.003991	0.000082
9	1	-0.000096	-0.003969	0.000087
10	1	-0.000120	-0.003980	-0.000002
11	1	-0.000093	-0.003991	-0.000082
12	1	0.000001	-0.004002	0.000009
13	1	-0.000010	-0.004044	-0.000068
14	1	-0.000021	-0.004067	-0.000000
15	1	-0.000033	-0.004044	0.000068
16	1	-0.000044	-0.004002	-0.000009

BARRA	Car.	NO	NORMAL(->)	CORTANTE(^)	MOM. FLETOR(G)
1	1	1	334.709	-206.212	-68.335
		2	-334.709	206.212	-3.840
2	1	2	334.709	-68.561	3.840
		3	-334.709	68.561	-27.836
3	1	2	334.709	68.561	27.836
		4	-334.709	-68.561	-3.840
4	1	4	334.709	206.212	3.840
		5	-334.709	-206.212	68.335

P O R T I C O P L A N O

Identificacao : C:TAQUA

Titulo : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORCADO

BARRA	Car.	NO	NORMAL(->)	CORTANTE(^)	MOM.FLETOR(G)
5	1	1	344.750	334.709	68.335
		6	-344.750	-162.334	18.648
6	1	6	344.750	162.334	-18.648
		7	-344.750	10.041	45.299
7	1	7	344.750	-10.041	-45.299
		8	-344.750	182.416	11.619
8	1	8	344.750	-182.416	-11.619
		12	-344.750	354.791	-82.393
9	1	5	344.750	-334.709	-68.335
		9	-344.750	162.334	-18.648
10	1	9	344.750	-162.334	18.648
		10	-344.750	-10.041	-45.299
11	1	10	344.750	10.041	45.299
		11	-344.750	-182.416	-11.619
12	1	11	344.750	182.416	11.619
		16	-344.750	-354.791	82.393
13	1	12	354.791	344.750	82.393
		13	-354.791	-172.375	8.104
14	1	13	354.791	172.375	-8.104
		14	-354.791	-0.000	38.270
15	1	14	354.791	0.000	-38.270
		15	-354.791	172.375	8.104
16	1	15	354.791	-172.375	-8.104
		16	-354.791	344.750	-82.393

R E A C O E S D E A P O I O

No`	Car	Forca X (+->)	Forca Y (+ ^)	Mom. Fletor (+G)
1	1	0.000	138.538	0.000
2	1	0.000	137.652	0.000
3	1	0.000	137.121	0.000
4	1	0.000	137.652	0.000


000255

P O R T I C O P L A N O

Identificacao : C:TAQUA

Titulo : BARRAGEM TAQUARA - CONDUTO FORCADO

No`	Car	Forca X (+->)	Forca Y (+ ^)	Mom. Fletor (+G)
5	1	0.000	138.538	0.000

CONTRATO	FOLHA 36	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GULO	

4.7 - DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NOS GIROS TRANSVERSAL
DE AÇO DO C.M.A. DE ACORDO DO PROCESSAMENTO ELETRÔNICO
TENSÕES.

4.7.1 - FLEXÃO

$$M_{max} = 82,4 \text{ KNm/m}$$

$$b = 100 \text{ cm}, h = 40 \text{ cm}, d = 35 \text{ cm}$$

$$A_s = 7,94 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{NOTAÇÃO } \underline{\underline{\phi 16 \text{ C.15}}}$$

4.7.2 - CILINDRAMENTO

$$V_{max} = 354,8 \text{ KN}$$


$$V_{face} = 354,8 - \frac{492,5 \times 0,35}{2} = 268,6 \text{ KN}$$

$$\sigma_{wd} = \frac{268,6 \times 1,4}{100 \times 35} = 0,1074 \text{ KN/cm}^2 \rightarrow \underline{\underline{OK!}}$$

$$\sigma_c = 0,0346 \text{ KN/cm}^2$$

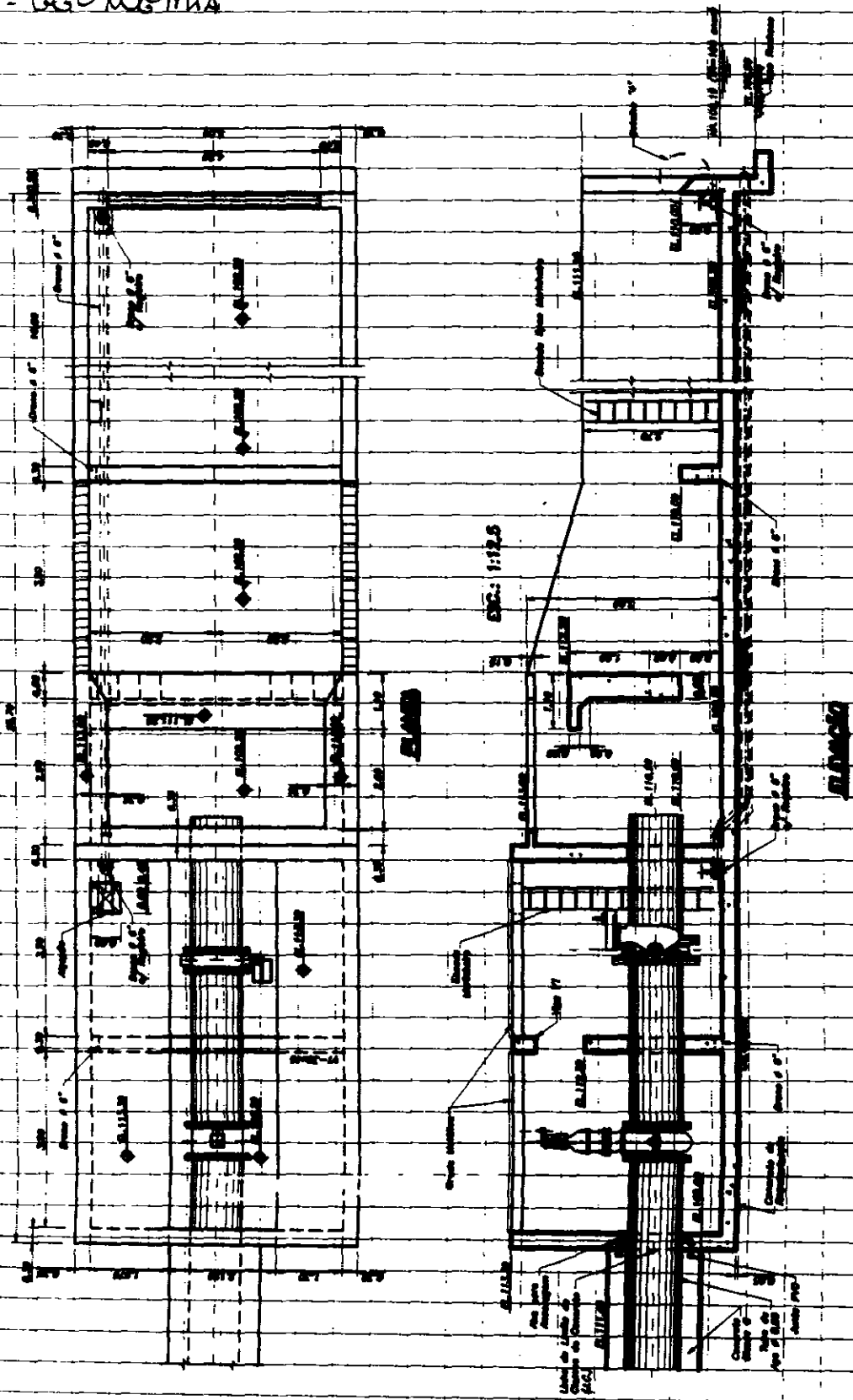
$$\sigma_d = 1,15 \sigma_{wd} - \sigma_c = 0,0889 \text{ KN/cm}^2$$


$$A_{sw} = 20,44 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \underline{\underline{2 \phi 16 \text{ C.20}}}$$

CONTRATO	FOLHA 37	
PROJETO BARRAGEM ARAGUAOS	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'AGUA	AUTOR GUGO	

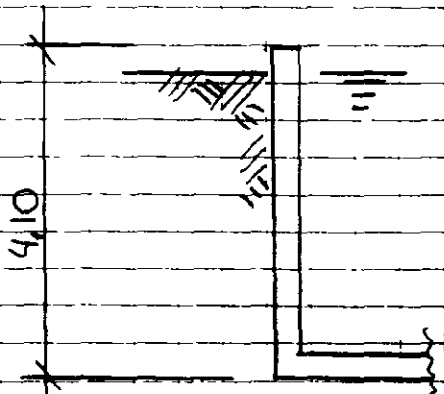
S - VERIFICAÇÃO DO RESTITUIÇÃO DE FLUXO E DISTRIBUIÇÃO

S.1 - GEOMETRIA



CONTRATO	FOLHA 38	
PROJETO BARRAGEM TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE TOMADA D'ÁGUA	AUTOR GWS	

S.2 - CÁLCULO DAS PAREDES



S.2.1 - ARMADURA INTERNA

$$h_{\text{água}} = 3,80 \text{ m}$$

$$q_{\text{água}} = 3,80 \times 100 = 380 \text{ KN/m}^2$$

$$M = \frac{380 \times 3,8^2}{3 \times 2} = 91,5 \text{ KNm/m}$$

$$A_s = 12,53 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \underline{\phi 16 \text{ c } 15}$$

S.2.2 - ARMADURA GATEIRA

$$h_{\text{solta}} = 3,80 \text{ m}$$

$$q_{\text{solta}} = 2,80 \times 19,7 \times \frac{1}{3} = 25,0 \text{ KN/m}^2$$

$$M = 74,9 \times \frac{3,8^2}{3 \times 2} = 60,1 \text{ KNm/m}$$

$$A_s = 7,92 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \underline{\phi 16 \text{ c } 15}$$