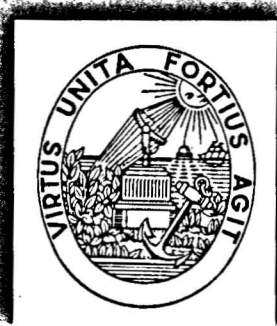


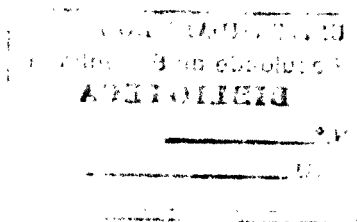
UNIVERSIDADE DO PORTO  
FACULDADE DE ENGENHARIA

624(047.3)  
LEC 1996/SOUm



UNIVERSIDADE DO PORTO  
FACULDADE DE ENGENHARIA





**Relatório elaborado por MARIA TERESA PINTO MARQUES DE SOUSA**

# ÍNDICE

FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

ANEXOS

PROJECTO DE OBRAS PÚBLICAS

**FISCALIZAÇÃO**



## Função da Fiscalização:

À Fiscalização incumbe vigiar e verificar o exacto cumprimento do projecto e suas alterações, do contrato, do caderno de encargos e do plano de trabalhos em vigor, e designadamente:

- Verificar a implantação da obra, de acordo com as referências necessárias fornecidas pelo empreiteiro.
- Verificar a exactidão ou erro eventual das previsões do projecto, em especial, e com a colaboração do empreiteiro, no que respeita às condições do terreno.
- Aprovar os materiais a aplicar.
- Vigiar os processos de execução
- Verificar as características dimensionais da obra.
- Verificar, em geral, o modo como são executados os trabalhos.
- Verificar a observância dos prazos estabelecidos.
- Proceder às medições necessárias e verificar o estado de adiantamento dos trabalhos.
- Averiguar se foram infringidas quaisquer disposições do contrato das leis e regulamentos aplicáveis.
- Verificar se os trabalhos são executados pela ordem e com os meios estabelecidos no respectivo plano.

- Comunicar ao empreiteiro as alterações introduzidas no plano de trabalhos pelo dono da obra.
- Informar da necessidade ou conveniência do estabelecimento de novas serventias ou da modificação das previstas e da realização de quaisquer aquisições ou expropriações, pronunciar-se sobre todas as circunstâncias que não havendo sido previstas no projecto, confirmam a terceiro direito a indemnização e informar das consequências contratuais e legais desses factos.
- Resolver, quando forem da sua competência, ou submeter, com a sua informação, no caso contrário, à decisão do dono da obra, todas as questões que surjam ou lhe sejam postas pelo empreiteiro e providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, segurança e qualidade da obra e facilidade das medições.
- Transmitir ao empreiteiro as ordens do dono da obra e verificar o seu correcto cumprimento.
- Praticar todos os demais actos previstos em outros preceitos do "Regime Jurídico das Empreitadas e Fornecimento de Obras Públicas".



## INTRODUÇÃO

No decurso da primeira fase do estágio, ligada a Fiscalização, foi feito o acompanhamento de diversas obras, nomeadamente de abastecimento de água e saneamento.

Ao longo da duração da obra, periodicamente, serão elaboradas pelo fiscal, medições dos trabalhos que vão sendo efectuados, tal como se pode ver no exemplo no anexo 1.

No local da empreitada, comparecem então para esse fim, o fiscal da obra e o empreiteiro ou um seu representante.

As quantidades de trabalho executadas e medidas, serão pagas ao empreiteiro, de acordo com os preços unitários do contrato, deduzindo à importância total os descontos legais, e adicionando o IVA.

Do mesmo modo serão efectuadas medições para os trabalhos a mais que forem sendo realizados.

Caso o empreiteiro não conclua a obra no prazo contratualmente estabelecido, acrescido de prorrogações gratuitas ou legais, ser-lhe-á aplicada, até ao fim dos trabalhos ou à rescisão do contrato, uma multa contratual diária, consistindo, caso não seja fixada outra no caderno de encargos, em:

- i) 1% o do valor da adjudicação, no primeiro período correspondente a um décimo do referido prazo.
- ii) Em cada período subsequente de igual duração, a multa sofrerá um aumento de 0,5% o, até atingir um máximo de 5% o, sem contudo, e na sua globalidade, exceder os 20 % o do valor da adjudicação.

Será então efectuada uma medição, contabilizando as quantidades de trabalho ainda por efectuar até à data, e o respectivo montante que lhe é atribuído.

Essas multas serão aplicadas, nos termos do Decreto Lei nº 405/93, de 10 de Dezembro, Artigo 181º: " Multa por Violação de Prazos Contratuais", sendo um exemplo dessa aplicação, apresentado no anexo 2.

Um facto importante ainda a ter em conta em empreitadas e fornecimentos de obras que decorram total ou parcialmente por conta do Estado ou de outras entidades públicas, é o facto de o preço das mesmas ficarem sujeitos a revisão, em função das variações, para mais ou para menos, dos custos de mão de obra, dos materiais e dos equipamentos de apoio, relativamente aos correspondentes valores no mês anterior ao da data limite fixada para entrega das propostas ou na data de referência da correcção de preços da proposta, quando a esta haja lugar.

A revisão será obrigatória, cobrindo todo o período compreendido entre o mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas ou entre a data de referência da correcção de preços da proposta , quando haja, e a data do termo do prazo de execução contratualmente estabelecido, acrescido das prorrogações legais.

Assim, a correcção do preço da proposta a que se refere o artigo 36º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, é efectuada, aplicando a fórmula tipo sem parcela revisível, como se pode ver no exemplo apresentado no Anexo 3.

Seguidamente é feita uma descrição geral do que é uma empreitada de obras públicas, quais as partes intervenientes no processo, e uma breve referência aos diferentes tipos de empreitadas.

Pretende-se assim, dar uma ideia do trabalho realizado nesta fase do estágio, tendo por base, o "Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas", pelo qual é orientada a Fiscalização, nas suas intervenções em obra.

" Entende-se por empreitada de obras públicas, o contrato administrativo destinado, mediante o pagamento de um preço, à realização de trabalhos de construção, reconstrução, restauro, reparação, conservação ou adaptação de bens imóveis.



Por *Concessão de Obras Públicas*, entende-se o contrato administrativo pelo qual alguém se encarrega de executar e explorar uma obra pública, cobrando aos utentes as taxas que forem devidas, e, por *Fornecimento de Obras Públicas*, o contrato administrativo pelo qual alguém se obriga durante um certo período, a entregar certos bens que se destinam a ser incorporados ou a complementar uma obra pública, mediante o pagamento de um preço. "

As partes do contrato de Empreitada, são o Dono da Obra e o Empreiteiro, sendo o Dono da Obra, a pessoa colectiva que manda executá-la.

O Dono da Obra designará por si ou com acordo das entidades participantes, um fiscal da obra para realizar a execução dos trabalhos.

O empreiteiro ou um seu representante, permanecerá no local da obra durante a sua execução, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o fiscal da obra, pela marcha dos trabalhos.

O fiscal da obra deverá dispor de poderes bastantes e estar habilitado com os elementos indispensáveis a resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro para a normal prossecução dos trabalhos.



As Empreitadas de Obras Públicas podem ser:

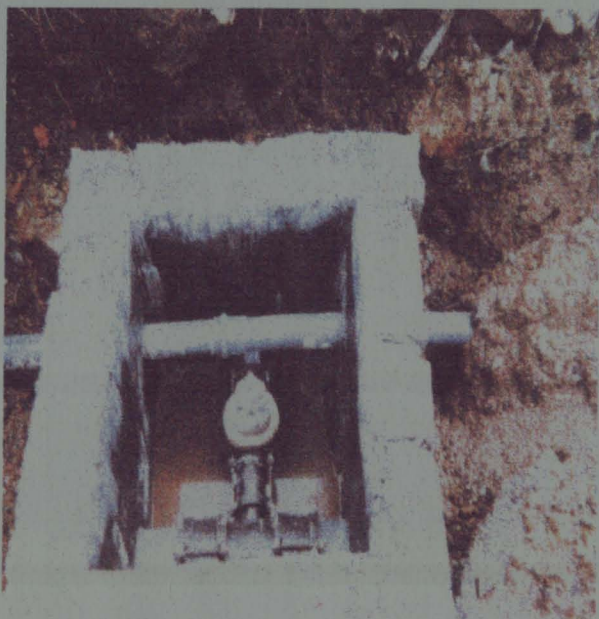
- por preço global
- por série de preços
- por percentagem,



podendo ainda a Empreitada ser por partes, ou da globalidade da Obra.

Entende-se por *Preço Global*, a empreitada cujo montante da remuneração correspondente à realização de todos os trabalhos necessários para a execução da obra ou parte da obra objecto do contrato, é previamente fixado

O Dono da obra define neste caso, com a maior precisão, nos elementos escritos e desenhados do projecto e no caderno de encargos, as características da obra e as condições técnicas da sua execução, bem como a qualidade dos materiais a aplicar e apresentará mapa de medições de trabalhos, no qual assentará a análise e o ordenamento por custos globais das propostas dos concorrentes à empreitada.



A importância dos trabalhos a mais ou a menos que resultar das alterações ao projecto será respectivamente adicionada ou diminuída à importância inicial da empreitada.

O pagamento do preço da empreitada poderá efectuar-se em prestações periódicas fixas ou em prestações variáveis, em qualquer

dos casos, sempre em função das quantidades de trabalho periodicamente executadas.

A correcção que os preços sofrerem por rectificações ou alterações ao projecto, será dividida pelas prestações que se vencerem posteriormente ao respectivo apuramento, salvo especulação em contrário.

Se o pagamento se fizer em função das quantidades de trabalho periodicamente executadas, realizar-se -á por medições e com base nos preços unitários contratuais, mas apenas até à concorrência do preço da empreitada.



Por Empreitada por *Série de Preços*, entende-se, quando a remuneração do empreiteiro resulta da aplicação dos preços unitários previstos no contrato para cada espécie de trabalho a realizar às quantidades desses trabalhos executados.

Periódicamente procede-se à medição dos trabalhos executados de cada espécie para o efeito de pagamento das quantidades apuradas, às quais serão aplicados os preços unitários.

Para os três tipos de considerados aqueles cuja espécie houverem sido que se destinem à empreitada e que se necessários na circunstância da obra.



empreitada, são trabalhos a mais, ou quantidade não incluídos no contrato, realização da mesma tenham tornado sequência de uma imprevista à execução

No caso das empreitadas por série de preços, os trabalhos a mais são realizados pelo adjudicatário, não podendo o seu montante exceder 50% do valor da adjudicação.

Por Empreitada *Por Percentagem*, entende-se o contrato pelo qual o empreiteiro assume a obrigação de executar a obra por preço correspondente ao seu custo, acrescido de uma percentagem destinada a cobrir os encargos de administração e a remuneração normal da empresa.

Salvo estipulação em contrário, os pagamentos serão neste caso realizados mensalmente, com base em factura apresentada pelo empreiteiro, correspondente ao custo dos trabalhos executados durante o mês anterior, acrescido de uma



percentagem relativa à cobertura dos encargos administrativos e remuneração do empreiteiro.

O dono da obra poderá alterar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor, ficando o empreiteiro com direito a ser indenizado dos danos sofridos em consequência dessa alteração.

O empreiteiro pode por sua vez, propor modificações ao plano de trabalho ou apresentar outro para substituir o vigente, justificando a sua proposta.

No que respeita ao atraso no cumprimento dos trabalhos, se o empreiteiro, injustificadamente, retardar a execução dos mesmos, previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo resultante no contrato, o fiscal da obra poderá notificá-lo para



apresentar nos 11 dias seguintes, o plano dos diversos trabalhos que em cada um dos meses seguintes conta executar, com indicação dos meios de que se vai servir.

No que respeita ao início dos trabalhos, estes serão iniciados na data fixada no respectivo plano.

O dono da obra poderá no entanto, consentir que os trabalhos sejam iniciados em data anterior ou posterior, devendo o empreiteiro, em ambos os casos, alegar e provar as razões justificativas.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1 - MAPA DE MEDIÇÕES DE TRABALHOS EFECTUADOS**

## MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

EMPRESADA "EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO					
ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES		QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)	
		PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS
	<b>Medições referentes ao Auto de Medição n°</b>				
C	Reservatório Apoiado				
C.I.	Construção Civil				
C.I.3.	Revestimentos				
1	Reboco com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 (500 Kg de cimento), 10% de diatomite ou outro aditivo idêntico, queimado à colher na espessura de 0.02 m.				
	a) Para revestimento Imper-Fal				
	. Laje de cobertura da C.M.				
	(8,50 + 4,00)/2 * 8,00	50,00			
	(6,20 + 4,50)/2 * 4,00	21,40			
	(15,00 + 5,70)/2 * 6,10	63,14			
	(15,50 + 12,70)/2 * 1,70	23,97			
	12,80 * 2,75	35,20			
		193,71			
	. Platibanda da C.M. (int.)				
	10,00 * 0,40	4,00			
	2 * 20,50 * 0,40	16,40			
	10,20 * 0,60	6,12			
	13,60 * 0,60	8,16			
		34,68			
	. Cobertura das lajes das células				
	x * 12,90^2	452,61			
		681,00	681 m2	1.100\$	749.100\$
C.I.5.	Abastecimento de Água				
4.	Tubagem em ferro galvanizado sem costura, de uniões roscadas assente exteriormente com braçadeiras de ferro, incluindo acessórios (curvas, derivações, etc.) e				

Medições referentes ao Auto de Medição n°

## MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

EMPREITADA "EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO"					
ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES	QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)		
	PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS	
	pintura.				
	<b>a) DN 3/4"</b>				
	28,00 + 9,00 + 2 * 3,60	44,20	44 m	1.000\$	44.000\$
E.	Adução e Distribuição				
E.I.	Movimento de Terras				
3.	Escavação em terreno misto para abertura de valas, incluindo baldeação.				
	<b>b) Reservatório Apoiado</b>				
	Tubagem - $\phi$ 315 mm				
	Altura da vala - 1,50 m				
	Largura da vala - 0,90 m				
	Comprimento da vala - 103,20 m				
	103,20 * 0,90 * 1,50	140,32			
	<b>Tatude</b>				
	Altura Média - 1,80 m				
	Comprimento - 54,50 m				
	largura -				
	$54,50 * 1,80 * 3,35 = 343,33 \text{ m}^3$				
	$60\% * 343,33 = 206,01 \text{ m}^3$				
		206,01			
		346,32			
	. Terra (40%)	138,14	138,14 m <sup>3</sup>	300\$	41.442\$
	. Rocha (60%)	207,20	207,20 m <sup>3</sup>	3.000\$	621.600\$
4.	Regularização do fundo das valas com terras escolhidas ou com areia.				
	<b>b) Reservatório Apoiado</b>				
	218 m * 0,90 * 0,20	39,24	39,24 m <sup>3</sup>	5.000\$	196.200\$
5.	Aterro de valas com calque e recalque, com terras escolhidas da escavação ou de empréstimo, se necessário, até 0,20 m acima do extradorso da tubagem.				
	<b>b) Reservatório Apoiado</b>				
	218 m * 0,90 * 0,50	98,10			

## MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

EMPREITADA "EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO"					
ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES	QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)		
	PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS	
Deduzir volume da tubagem					
218 m * π * 0,15 <sup>2</sup>		-15,41			
		82,69	82,69 m3	600\$	49.614\$
6.	Aterro de valas, com terras provenientes da abertura, regado e compactado, para seu completo enchimento.				
b) Reservatório Aporado					
200 * 0,90 * 0,80		144,00			
18 * 1,89 * 0,90		30,62			
		174,62	174,62 m3	500\$	87.310\$
7.	Transporte dos produtos escavados a depósito, incluindo carga, descarga e regularização.				
346,32 - (82,69 + 39,24) = 269,28					
60% * 269,28 = 161,57 m3		161,57	161,57 m3	500\$	80.785\$
E.II.	Tubagem e Acessórios				
4.	Curvas, incluindo juntas e pinturas assentes.				
- a 11°15'					
a) φ 315 mm		1,00	1 un	66.000\$	66.000\$
Total do auto de medição nº 12.....		.....	.....	.....	1.936.051\$

**ANEXO 2 - MAPA JUSTIFICATIVO DE APLICAÇÃO DE MULTAS**

## MAPA JUSTIFICATIVO DE APLICAÇÃO DE MULTAS

Adjudicatário: (Empreiteiro)

Valor da adjudicação: 1 003 850\$

Prazo de execução: 6 meses

Data do auto de Consignação: 97/03/08 (Saneamento)

Data de conclusão dos trabalhos: 97/06/08

Prorrogação de Prazo: 97/08/20

Trabalhos não executados até à data: 17 665 782\$



( Exemplo)

Valor discriminado por períodos de tempo, das multas a aplicar no Auto de medição n° ....., referente às medições de Março:

Valores das multas referentes a Março:

Valor dos trabalhos executados, sobre o qual incidirá as multas aplicar:

1 003 850\$

1º período: 1,0% o (1/10 de 6 meses) :  $0,0010 \times 18 \text{ dias} \times 1\,003\,850\$ = 18\,069\$$

2º período: 1,5% o (1/10 de 6 meses) :  $0,0015 \times 18 \text{ dias} \times 1\,003\,850\$ = 27\,104\$$

3º período: 2,0% o (1/10 de 6 meses) :  $0,0020 \times 18 \text{ dias} \times 1\,003\,850\$ = 36\,139\$$

4º período: 2,5% o (1/10 de 6 meses) :  $0,0025 \times 18 \text{ dias} \times 1\,003\,850\$ = 45\,173\$$

Total .....  $\Sigma = 126\,485\$$

Valor global das multas: 126 485\$

Valor definitivo do auto de medição:

Valor do Auto: 1 003 850\$

Valor da Multas : 126 485\$

Valor final do Auto: 1 003 850\$ - 126 485\$ = 877 365\$

ANEXO 3 - REVISÃO DE PREÇOS NUMA EMPREITADA

## REVISÃO DE PREÇOS Nº 2

EMPREITADA DE : **Reservatório de Ramalde**

**1. ELEMENTOS DA EMPREITADA :**

DATA DA ABERTURA DA PROPOSTA:	92.01.14
DATA DO AUTO DE CONSIGNAÇÃO :	92.04.23
DATA DO ADIANTAMENTO :	
PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA :	8 Meses
VALOR DA EMPREITADA :	115.212.845\$
VALOR DO ADIANTAMENTO :	

**2. FORMULA DE REVISÃO :**

$$Ct = 0.40 St/So + 0.20 At/Ao + 0.15 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.15$$

SENDO:

S - Salários
A - Aço em varão
C - Cimento em saco
M - Madeiras em Pinho

**3. CORRECÇÃO DA FORMULA DEVIDO AO ADIANTAMENTO :**

**3.1. INDICES DOS MATERIAIS REFERENTES AO MÊS ANTERIOR AO DA ABERTURA DA PROPOSTA :**

INDICE	A	C	M			
	100	100	100			

**3.2. INDICES DOS MATERIAIS REFERENTES AO MÊS DO ADIANTAMENTO :**

INDICE						

**3.3. CÁLCULO DO INDICE :**

INDICE =

**3.4. VALOR DOS TRABALHOS À DATA DO ADIANTAMENTO :**

V =

**3.5. CÁLCULO DO VALOR DE K :**

K =

**3.6. CALCULO DO VALOR DE A / V**

A / V =

EMPREITADA DE : " EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO DE RAMALDE "															
MAPA DE REVISÃO DE PREÇOS															
CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE ACTUALIZAÇÃO - CI															
RUBRICAS	CONSTANTES			JUNHO / 95 *		JUNHO / 95 *		JUNHO / 95 *		JUNHO / 95 *		INDIC. It	F x It	INDIC. It	F x It
	COE. co	INDIC. lo	F=co/lo	INDIC. It	F x It	INDIC. It	F x It	INDIC. It	F x It	INDIC. It	F x It				
S-SALARIOS	0,40	1572,1	0,000254	2107	0,536124	2107	0,536124	2107	0,536124	2107,1	0,536124				
A	0,20	100,0	0,002000	100,0	0,200000	100,0	0,200000	100,0	0,200000	100,0	0,200000				
C	0,15	100,0	0,001500	110,2	0,165300	110,2	0,165300	110,2	0,165300	110,2	0,165300				
M	0,10	100,0	0,001000	111,9	0,111900	111,9	0,111900	111,9	0,111900	111,9	0,111900				
E co MUMo					0,477200		0,477200		0,477200		0,477200				
K x (E co*MUMo)															
CONSTANTE (C)	0,16				0,150000		0,150000		0,150000		0,150000				
AV															
COEFICIENTE DE REVISÃO MENSAL					1,163		1,163		1,163		1,163				
VALOR DA SITUAÇÃO - P					8.502.120		1.147.400		2.338.430		4319804				
VALOR DA REVISÃO - P x ( CI - 1 )					1 388 597		187 398		381 921		705 526				
					N.º 4		N.º 5		N.º 6		N.º 7				
* último índice publicado															

# MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

## GABINETE DO SECRETÁRIO DE ESTADO DAS OBRAS PÚBLICAS

### Conselho de Mercados de Obras Públicas e Particulares

#### Comissão de Índices e Fórmulas de Empreitadas

**Aviso.** — Para efeito de aplicação das fórmulas de revisão de preços a que se refere o art. 12.º do Dec.-Lei 348-A/86, de 16-10, publicam-se os valores relativos aos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 1992 dos índices de mão-de-obra (quadro I) e de materiais com base 100 em Março de 1968 (quadro II) e de materiais com base 100 em Dezembro de 1991 (quadro II-A), fixados por despacho de 16-2-93 do Secretário de Estado das Obras Públicas.

#### QUADRO I

##### Índices ponderados de custos de mão-de-obra

Base 100 — Janeiro de 1975

Districtos	Outubro (1992)	Novembro (1992)	Dezembro (1992)
Aveiro	1 804,4	1 804,4	1 804,4
Beja	1 698,2	1 698,2	1 698,2
Braga	1 737,6	1 737,6	1 737,6
Bragança	1 765,1	1 765,1	1 765,1
Castelo Branco	1 519,2	1 519,2	1 519,2
Coimbra	1 790,1	1 790,1	1 790,1
Évora	1 732,6	1 732,6	1 732,6
Faro	1 626,4	1 626,4	1 626,4
Guarda	1 788,9	1 788,9	1 788,9
Leiria	1 615,9	1 615,9	1 615,9
Lisboa	1 562,4	1 562,4	1 562,4
Portalegre	1 540	1 540	1 540
Porto	1 770,1	1 770,1	1 770,1
Santarém	1 436	1 436	1 436
Setúbal	1 319,3	1 319,3	1 319,3
Viana do Castelo	1 768,8	1 768,8	1 768,8
Vila Real	1 902,6	1 902,6	1 902,6
Viseu	1 844,4	1 844,4	1 844,4

Relativamente aos índices ponderados dos custos de mão-de-obra assume-se que os mesmos estão afectados de todos os encargos emergentes das disposições em vigor no período a que respeitam, pelo que compreendem: segurança social, seguro, Caixa Nacional de Seguros de Doenças Profissionais, medicina no trabalho, férias, subsídio de férias, feriados, tolerância de ponto, faltas remuneradas, cessação e caducidade do contrato (indenização por cessação do contrato individual de trabalho e compensação por caducidade do contrato a termo certo e a prazo), inactividade devida ao mau tempo, subsídio de Natal e formação profissional.

#### QUADRO II

##### Índices de custo de materiais

Base 100 — Março de 1968 (\*)

Materiais	Outubro (1992)	Novembro (1992)	Dezembro (1992)
Produtos cerâmicos vermelhos	5 739,8	5 739,8	5 739,8
Azulejos e mosaicos	1 254,8	1 254,8	1 254,8
Manilhas de grés	1 648,5	1 648,5	1 752,8
Cimento em saco	2 356,6	2 356,6	2 356,6
Tubagem de fibrocimento	1 547,5	1 547,5	1 547,5
Aço em varão e perfilados	1 429,4	1 429,4	1 429,4

Materiais	Outubro (1992)	Novembro (1992)	Dezembro (1992)
Chapa de aço macio	2 235,7	2 235,7	2 235,7
Madeiras de pinho	2 982,7	2 982,7	2 961,5
Madeiras especiais ou exóticas	1 705,3	1 703,1	1 698
Explosivos	2 385,8	2 385,8	2 385,8
Betumes a granel	1 783,8	1 783,8	1 783,8
Betumes em tambores	1 876,3	1 876,3	1 876,3
Fio de cobre nu	656,5	664,4	685
Fio de cobre revestido	132,6	137,2	137,2
Gasóleo	3 754,6	3 754,6	3 754,6
Vidro	216,5	216,5	216,5

(\*) Excepto fio de cobre revestido e vidro em que é base 100 — Janeiro de 1986.

#### QUADRO II-A

##### Índices de custo de materiais

Base 100 — Dezembro de 1991

Código	Materiais	Outubro (1992)	Novembro (1992)	Dezembro (1992)
M01	Britas	98,7	98,7	98,7
M02	Arcias	97,3	97,3	97,3
M03	Inertes	98,2	98,2	98,2
M04	Ladrilhos de calcário e granito	103,8	103,8	103,8
M05	Castarias de calcário e granito	100,3	100,3	100,3
M06	Ladrilhos e castarias de calcário e granito	102,7	102,7	102,7
M07	Telhas cerâmicas	105,3	105,3	105,3
M08	Tijolos cerâmicos	102,9	102,9	102,9
M09	Produtos cerâmicos vermelhos	103,6	103,6	103,6
M10	Azulejos e mosaicos	103	103	103
M11	Manilhas de grés	100	100	106,3
M12	Aço em varão e perfilados	100	100	100
M13	Chapa de aço macio	100	100	100
M14	Rede electrossoldada	100	100	100
M15	Chapa de aço galvanizada	100	100	100
M16	Fio de cobre nu	92,8	93,9	96,9
M17	Fio de cobre revestido	85,8	88,8	88,8
M18	Betumes a granel	95,6	95,6	95,6
M19	Betumes em tambores	98,2	98,2	98,2
M20	Cimento em saco	104,2	104,2	104,2
M21	Explosivos	112,2	112,2	112,2
M22	Gasóleo	101,4	101,4	101,4
M23	Vidro	100	100	100
M24	Madeiras de pinho	103,1	103,1	102,4
M25	Madeiras especiais ou exóticas	99,1	98,9	98,6
M26	Derivados de madeira	99,7	99,7	99,7
M27	Aglomerado negro de cortiça	100,5	100,5	100,5
M28	Ladrilho de cortiça	102,1	99,7	99,7
M29	Tintas para construção civil	110,8	110,8	110,8
M30	Tintas para estradas	107,1	107,1	107,1
M31	Membrana betuminosa	103,9	103,9	103,9
M32	Tubo de PVC	99,9	99,9	99,9
M33	Tubo de PVC para instalações eléctricas	95,3	95,3	95,3
M34	Blocos de betão normal	107,6	107,6	107,6
M35	Manilhas de betão	101,3	101,3	101,3
M36	Tubagem de fibrocimento	108,1	108,1	108,1
M37	Chapa de fibrocimento	110	110	110
M38	Canaleta de fibrocimento	110	110	110

Estes índices devem ser aplicados ao cálculo das revisões de preços das empreitadas cujos índices de referência (Mo) se reportam a partir de Dezembro de 1991 inclusive.

**PROJECTO**

No parte do estágio relativo a projecto, foi elaborado um estudo para a distribuição de alguns recursos de uma zona em Vila Nova de Gaia, na qual se prevê uma intensa evolução populacional nos futuros próximos.

No âmbito em questão, indicados em mapa anexo, terá lugar uma vasta construção de empreendimentos e redes viárias, representando em Gaia uma nova zona de expansão urbana.

O estudo em questão  
reconhece  
as suas

Foi feito  
ainda não  
situações



Estudo da distribuição de Vila Nova de Gaia.

Como modo de não esquecer-se desta obra, a distribuição para o estudo em questão em que este projecto se encontra.

Estudo da Distribuição de Vila Nova de Gaia.

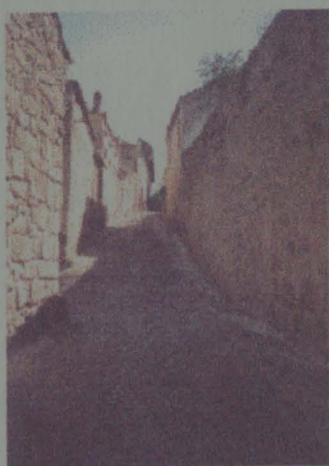
Na parte do estágio relativa a projecto, foi elaborado um estudo para a drenagem de águas residuais de uma zona em Vila Nova de Gaia, na qual se prevê uma intensa evolução populacional num futuro próximo.

Na área em questão, indicada em mapa anexo, terá lugar uma vasta construção de empreendimentos e redes viárias, representando em Gaia uma nova zona de expansão urbana.

O estudo em causa começou com um reconhecimento do terreno, para ver quais as ruas onde o saneamento já existia.



Foi feito então o dimensionamento da rede de saneamento para as ruas onde esta ainda não existia e a verificação hidráulica para aquelas que viriam a receber os efluentes provenientes dos lanços de rede a implantar.



Foi ainda feito o estudo para um emissário, que recebendo os efluentes das várias bacias drenantes consideradas, os conduziria para uma estação elevatória também projectada.

Daí seriam elevados para um ponto alto junto da Ponte da Arrábida, sendo o objectivo final deste trabalho conduzi-los até à ETAR da Madalena.

Deste modo esta área apresenta-se como uma contribuição para o estudo principal em que este projecto se insere:

**o Estudo de Despoluição do Rio Douro.**



A área estudada, é limitada a Norte pelo Rio Douro, a Sul pela linha ferroviária do Norte, a Nascente pela zona dos armazéns que constituem o limite da Feitoria do Vinho do Porto e a Poente pela AE1.

A importância da construção do eixo urbano estruturante designado por V8, o qual se desenvolve a partir do Centro Comercial Arrábida, virá a permitir a fixação de grandes empreendimentos de comércio e serviços na sua extensão, permitindo organizar uma área do território em profunda transformação e provocando uma dinâmica de transformação que influenciará a estratégia urbanística de todo o Concelho.

A abertura da V8 como suporte de uma extensa frente urbana, proporcionará assim o aparecimento de uma nova Centralidade, constituindo em Gaia uma alternativa vantajosa à já muito congestionada Avenida da República.

A abertura de novas vias estruturantes de acessibilidade à orla marítima, e de novas ruas em terrenos actualmente vazios, permitirão a formação de novos focos de ocupação, criando uma hierarquia de espaços sequenciais.



**ESTIMATIVA POPULACIONAL**

## EVOLUÇÃO POPULACIONAL POR FREGUESIAS

FREGUESIA DE :

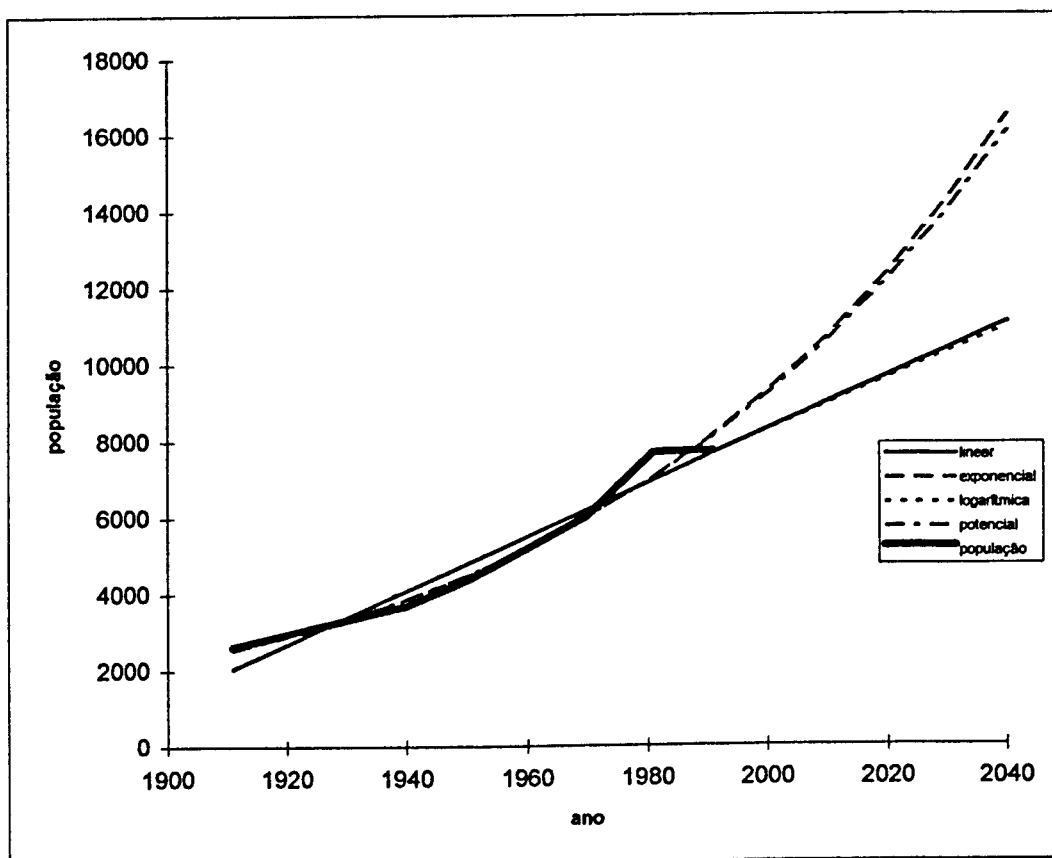
CONCELHO DE :

DADOS :

PREVISÕES :

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO			
1864			linear	exponencial	logarítmica	potencial
1878		1997	8063	8837	8034	8789
1890		2000	8272	9230	8238	9171
1900		2020	9668	12340	9592	12156
1911	2621	2040	11065	16498	10932	16068
1920						
1930						
1940	3681					
1950	4336					
1960	5175					
1970	5990					
1981	7659					
1991	7707					

linear :	r = 0.970	Y = -131358.660225337 + 69.8153412812787 * X
exponencial :	r = 0.992	Y = 2.26443666760409E-09 * 1.01462399764526 ^ X
logarítmica :	r = 0.969	Y = -1025756.08449834 + 136035.688837997 * ln X
potencial :	r = 0.992	Y = 3.0287682970394E-90 * X ^ 28.3187841484409



**SISTEMA GRAVÍTICO**

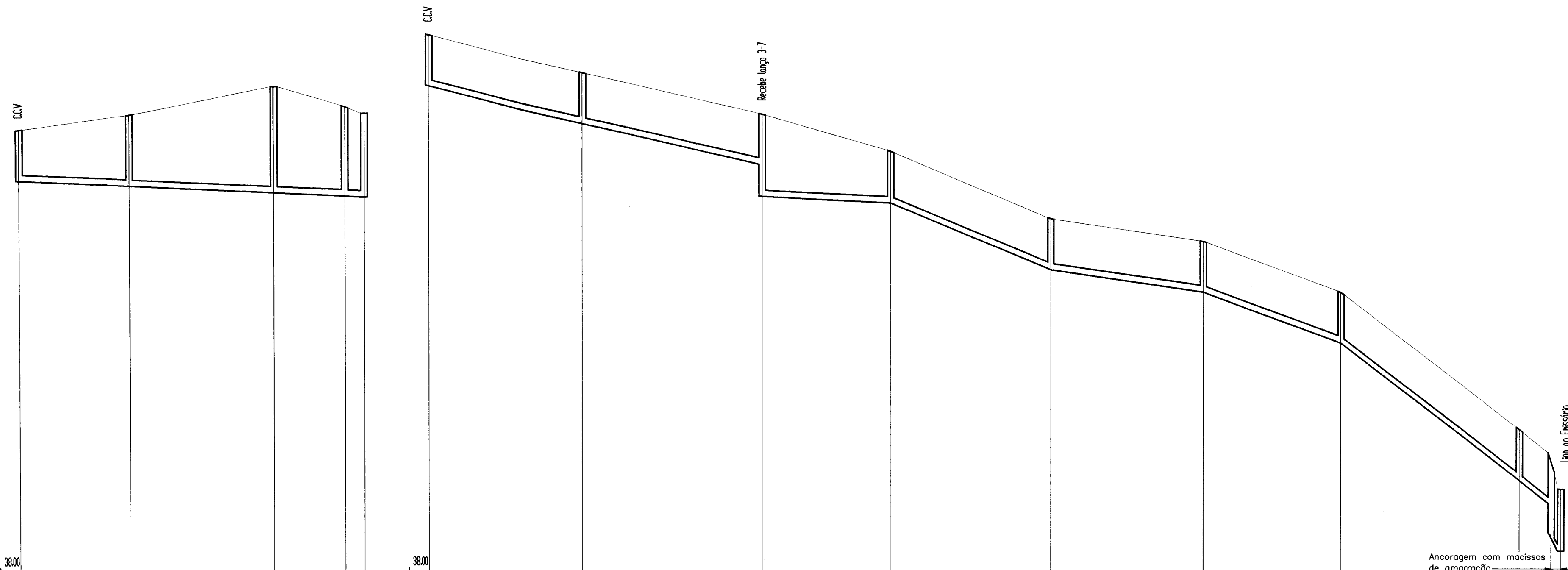
**REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS**

## REDES DE DRENAGEM

Recebem os efluentes domésticos e/ou industriais, provenientes das habitações e/ou indústrias que existem na zona a drenar.

Constituem as bacias de drenagem de cada sistema.





Designação das caixas	3	4	5	6	7	1	2	7	8	9	10	11	12	13	EM3
Distâncias à origem (m)	0,00	34,00	78,00	100,00	106,00	0,00	48,00	104,00	144,00	194,00	242,00	285,00	341,00	351,00	354,00
Distâncias entre caixas (m)		34,00	44,00	22,00	6,00	48,00	56,00	40,00	50,00	48,00	43,00	56,00	10,00	3,00	
Cotas do terreno (m)	50,54	52,60	53,50	52,85	52,60	53,10	53,90	52,60	51,44	49,30	46,60	47,00	42,70	41,90	40,30
Cotas da soleira (m)	50,54	50,37	50,15	50,04	50,01	53,50	52,30	51,00	49,80	47,70	47,00	45,40	41,10	40,30	39,30
Cotas diferenciais (m)	1,60	2,23	3,35	2,81	2,59	1,60	1,60	1,60	1,63	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Inclinação do colector (%)		0,50				2,50	2,32	0,50	4,22	1,46	3,72	7,68	8,00	20,00	
Características da secção (mm)		PVC DN 200 - PN4					PVC DN 200 - PN4								

SISTEMA GRAVÍTICO  
**PERFIS LONGITUDINAIS**  
 SUB-BACIA B1.3  
 LANÇOS 3-7 E 1-EM3

ESCALAS  
 V=1/100  
 H=1/1000

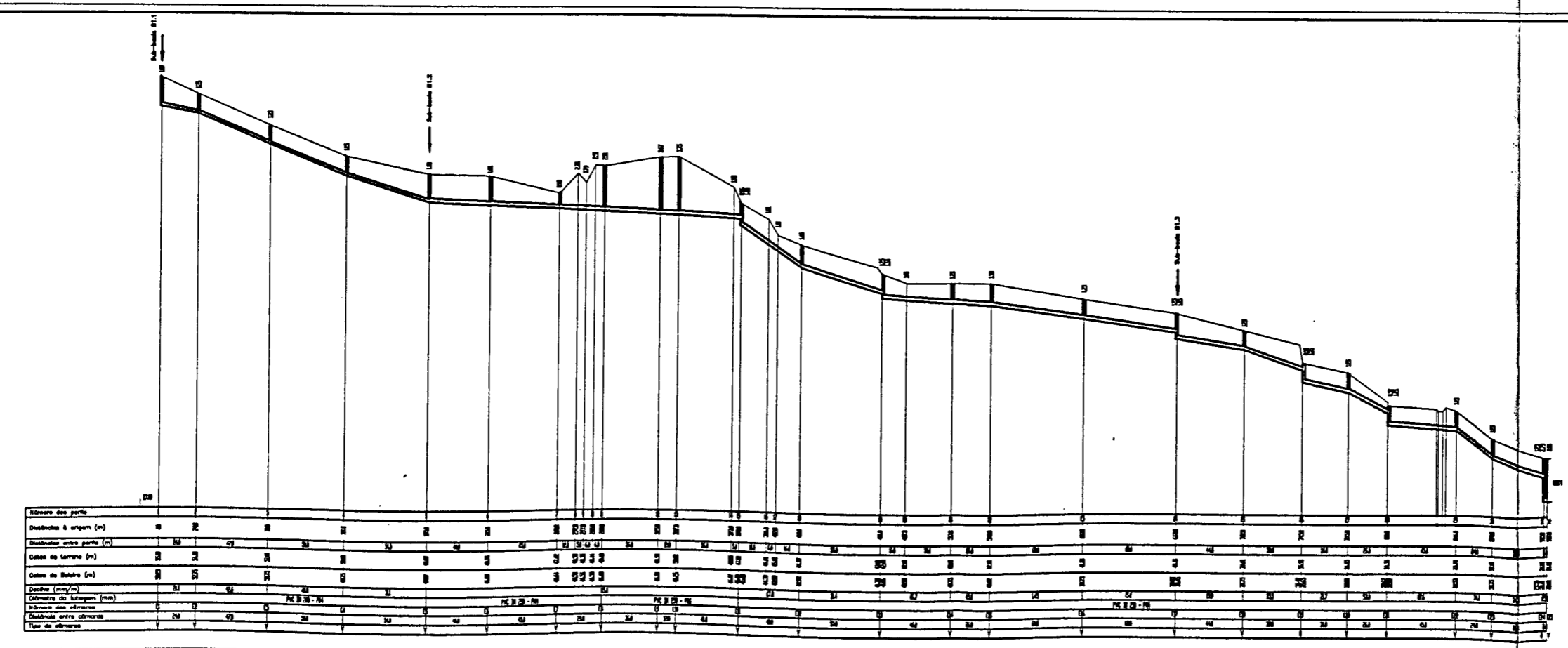


**EMISSÁRIO**

## EMISSÁRIO

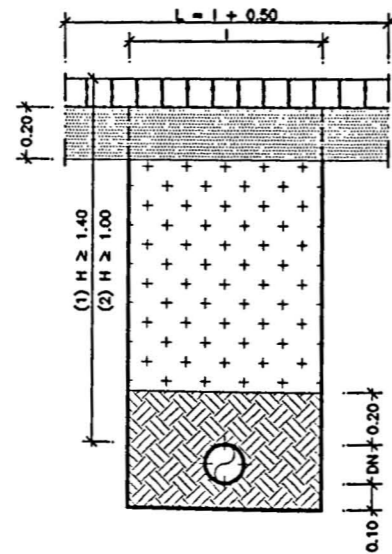
Conduto de águas residuais, cuja função é receber, ao longo da sua extensão, os efluentes provenientes das diversas redes de drenagem.

Juntamente com as bacias de drenagem, formam o sistema gravítico da zona correspondente.

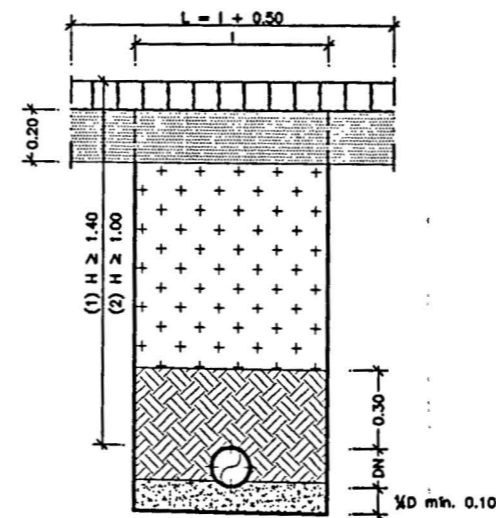


**SISTEMA GRAVÍTICO**  
**PERFIL LONGITUDINAL**  
**EMBASAMENTO**  
**LANÇO E1-EK1**

TERRENO NORMAL



TERRENOS HÚMIDOS



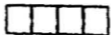




NOTA:

Para pavimentos em betão betuminoso  
L=l

VALORES DE l {  
 $H < 2.00m \quad l = DN + 0.60$   
 $H > 2.00m$  Os valores de l serão acrescidos de 0.20m por cada metro de profundidade ou fracção além dos 2.00m

(1) NA FAIXA DE RODAGEM  
 (2) FORA DA FAIXA DE RODAGEM

LEGENDA:

-  - PAVIMENTO
-  - TERRA ESCOLHIDA DE EMPRÉSTIMO SE NECESSÁRIO (Compactação superior a 85% do ensaio proctor normal)
-  - TERRA DA PRÓPRIA VALA DEVIDAMENTE LIMPA E COMPACTADA EM CAMADAS DE ALTURA INFERIOR A 0.20m (Compactação superior a 85% do ensaio proctor normal)
-  - TOUT-VENANT
-  - AREIA ISENTA DE ARGILAS OU PÓ DE PEDRA

SISTEMA GRAVÍTICO

VALAS TIPO

**SISTEMA ELEVATÓRIO**

## ESTAÇÕES E CONDUTAS ELEVATÓRIAS

Constituem conjuntamente o sistema elevatório da zona a drenar.

As Estações Elevatórias, elevam os efluentes que confluem para pontos baixos do sistema, onde estas geralmente se situam, através das condutas elevatórias, dimensionadas para este fim.

**ESTAÇÃO E CONDUTA ELEVATÓRIA**

## SISTEMA ELEVATÓRIO

### DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO E CONDUTA ELEVATÓRIA

#### Elementos Base :

Caudais domésticos :	2000	2020	2040
pop	447 hab	1301 hab	2323 hab
cap	140 l/hab.dia	190 l/hab.dia	220 l/hab.dia
c	0.8	0.8	0.8
Qmda	50.06 m <sup>3</sup> /d	197.75 m <sup>3</sup> /d	408.85 m <sup>3</sup> /d
fp	4.00	3.72	3.53
Qp	2.32 l/s	8.52 l/s	16.72 l/s

#### Caudais concentrados :

Qmda	86.40 m <sup>3</sup> /d	86.40 m <sup>3</sup> /d	86.40 m <sup>3</sup> /d
Qp	1.00 l/s	1.00 l/s	1.00 l/s

#### Caudais de infiltração :

Qinf	1.12 l/s	1.12 l/s	1.12 l/s
------	----------	----------	----------

#### Caudais de cálculo :

Qmin	1.64 l/s	2.21 l/s	3.03 l/s
Qmda	232.93 m <sup>3</sup> /d 2.70 l/s	380.62 m <sup>3</sup> /d 4.41 l/s	591.72 m <sup>3</sup> /d 6.85 l/s
Qp	4.43 l/s	10.64 l/s	18.84 l/s

#### Câmara de Aspiração :

Tempo de paragem máximo :  $tp = 30$  min

Nº máximo de arranques :  $N_{max} = 8$  / hora

Volume da câmara de aspiração :

	1ª fase	2ª fase
Vmin =	2.03 m <sup>3</sup>	2.25 m <sup>3</sup>
Vmax =	2.96 m <sup>3</sup>	3.98 m <sup>3</sup>
V adopt =	2.10 m <sup>3</sup>	2.30 m <sup>3</sup>
V adic =	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>

#### Análise de funcionamento :

	2000	2020	2020	2040
Qmin				
Tempo de paragem : $tp =$	21.3 min	15.8 min	17.3 min	12.7 min
Tempo de funcionamento : $tf =$	2.1 min	2.2 min	2.2 min	2.3 min
Tempo do ciclo : $T =$	23.4 min	18.0 min	19.5 min	14.9 min



## SISTEMA ELEVATÓRIO

### DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO E CONDUTA ELEVATÓRIA

Nº de arranques :                      N =    3/hora    3/hora                                      3/hora    4/hora

#### Q<sub>mda</sub>

Tempo de paragem :	tp =	13.0 min	7.9 min	8.7 min	5.6 min
Tempo de funcionamento :	tf =	2.3 min	2.6 min	2.5 min	2.9 min
Tempo do ciclo :	T =	15.3 min	10.5 min	11.2 min	8.5 min
Nº de arranques :	N =	4/hora	6/hora	5/hora	7/hora

#### Q<sub>p</sub>

Tempo de paragem :	tp =	7.9 min	3.3 min	3.6 min	2.0 min
Tempo de funcionamento :	tf =	2.6 min	4.8 min	4.1 min	33.1 min
Tempo do ciclo :	T =	10.5 min	8.0 min	7.7 min	35.1 min
Nº de arranques :	N =	6/hora	7/hora	8/hora	2/hora

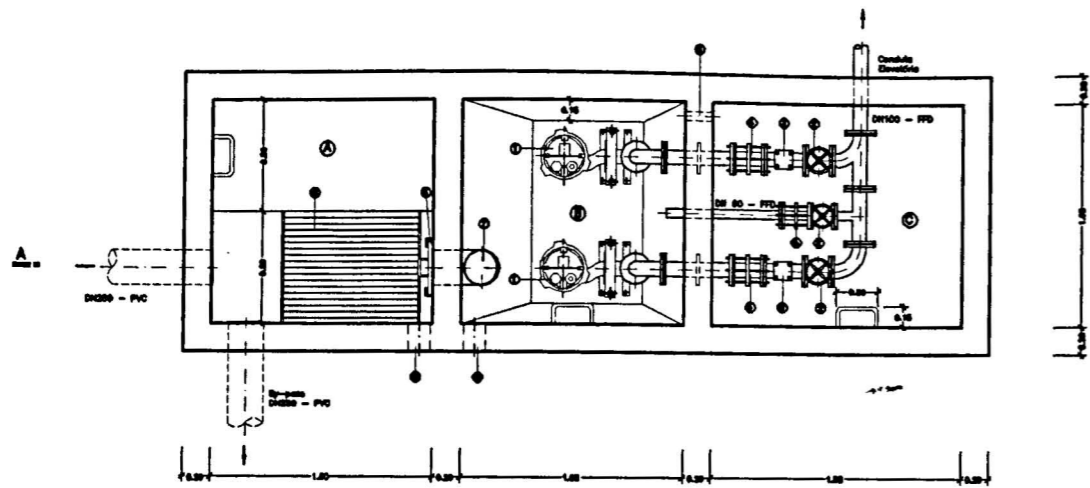
#### Conduta Elevatória :

Altura geométrica :	Hg =	27.83	m		
Comprimento da conduta :	L =	648	m		
Diâmetro da conduta :	D =	180.8	mm	DN =	200 mm
Material :		PVC-PN10			
Rugosidade da conduta :	Ks =	125			
Volume da conduta :	Vol =	16.64	m <sup>3</sup>		

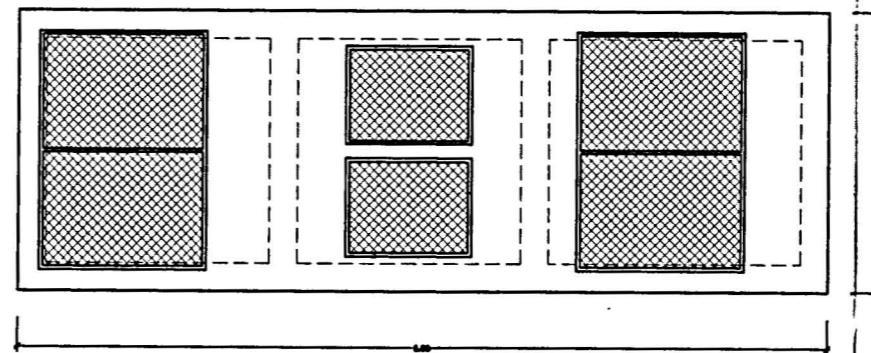
		1ª fase		2ª fase	
Perdas Contínuas :	j x L =	1.27 m		1.56 m	
Perdas Localizadas :	ΔH <sub>l</sub> =	0.13 m		0.16 m	
Velocidade :	Vo =	0.70 m/s		0.78 m/s	
Tempo de retenção :		2000	2020	2020	2040
Q <sub>min</sub>	tr =	164.5 min	110.3 min	117.8 min	89.8 min
Q <sub>mda</sub>	tr =	93.3 min	55.1 min	57.4 min	36.3 min
Q <sub>p</sub>	tr =	54.9 min	25.3 min	24.7 min	13.9 min

#### Grupo electro-bomba :

		1ª fase		2ª fase	
Caudal bombado :	Q <sub>b</sub> =	18.00 l/s		20.00 l/s	
Altura manométrica :	H <sub>man</sub> =	29.22 m		29.55 m	
Rendimento :	rend =	50 %			
Potência :	Pot =	10.31 KW		11.59 KW	



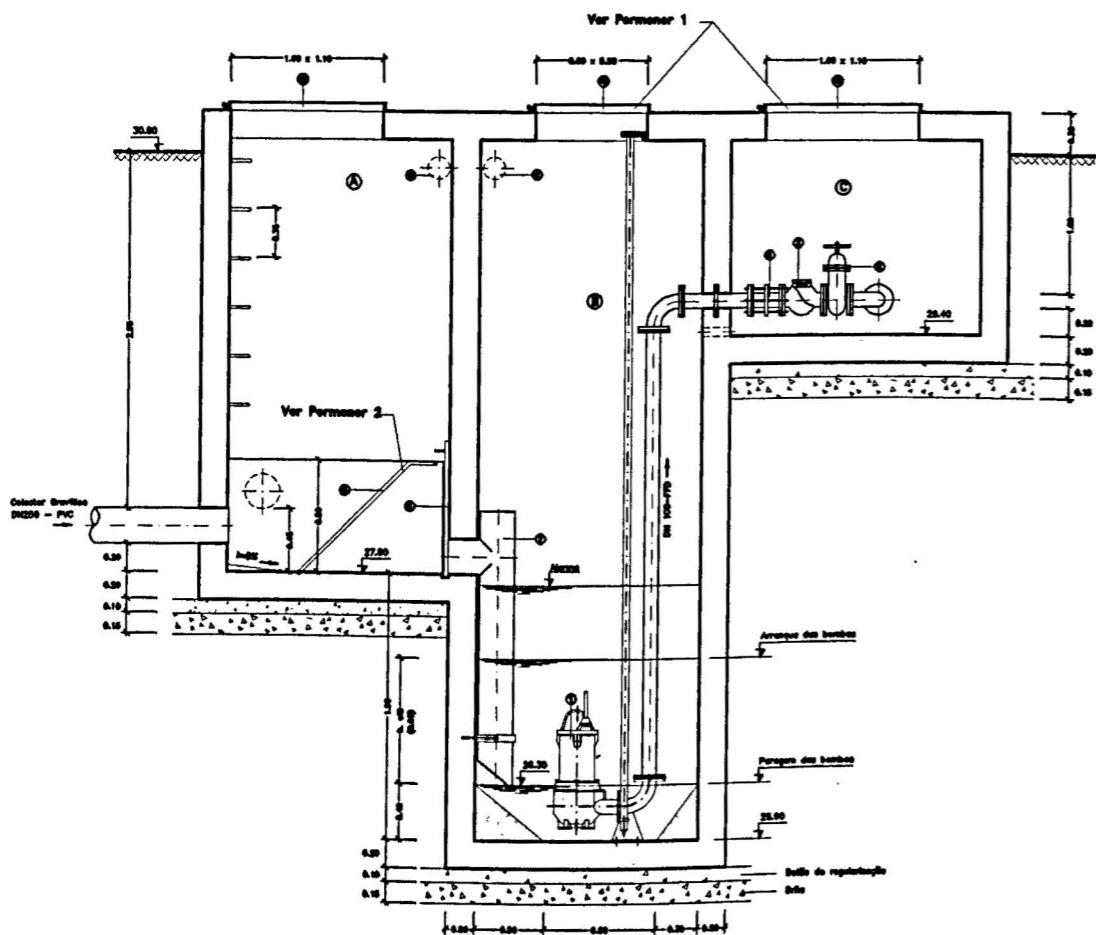
PLANTA



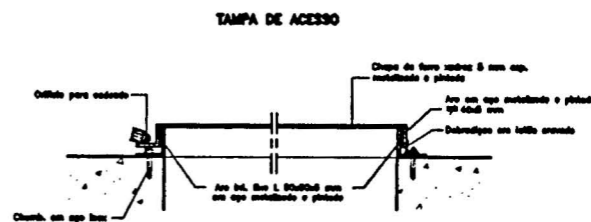
PLANTA DA COBERTURA

**LEGENDA**

- A - Obra de Grade
- B - Obra de Aprisco
- C - Obra de Bateria
- 1 - Grupo eletromecânico submersível
- 2 - Vela de cunha
- 3 - Vela de amortecimento
- 4 - Junta de dilatação
- 5 - Grade manual
- 6 - Casquete amovível
- 7 - Tubo de queda, D100-PVC
- 8 - Dreno D150-PVC
- 9 - Tubagem de ventilação D140-PVC
- 10 - Tampa de acesso

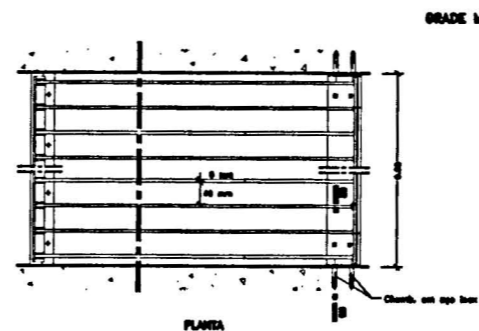


CORTE A-A



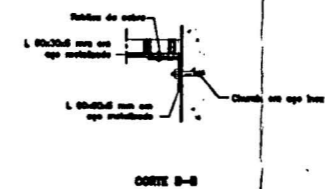
TAMPA DE ACESSO

FORMENOR 1

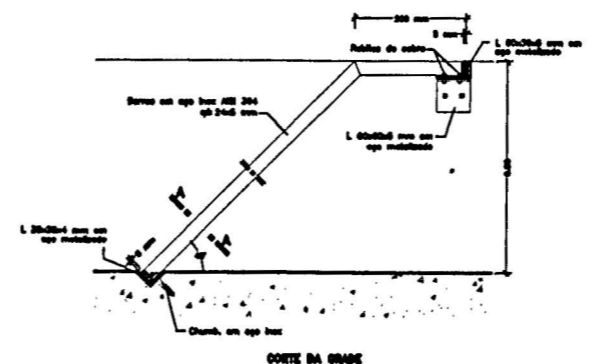


GRADE MANUAL

PLANTA

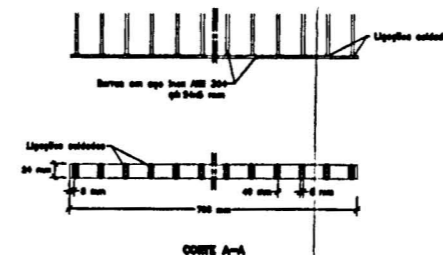


CORTE B-B



CORTE DA GRADE

FORMENOR 2



CORTE A-A

**SISTEMA ELEVATÓRIO**  
**DEFINIÇÃO DE FORMAS**  
**ESTAÇÃO ELEVATORIA KE1**  
**PLANTAS, CORTE E PORMENORES**

**ESTUDO PRELIMINAR DE CHOQUE HIDRÁULICO**  
**CONDUTA ELEVATÓRIA**

---

Características da conduta :

Altura geometrica :       $H_o = 27.83$  m

Comprimento :             $L = 648$  m

Diâmetro :                 $D = 180.8$  mm                       $DN = 200$  mm

Celeridade :               $a = 402$  m/s

Material :                      **PVC**

Pressão de serviço :       $p_s = 10$  Kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de manobra :      Método de Rosich

Caudal de elevação :       $Q_b = 20.00$  l/s

Velocidade :                 $V_o = 0.78$  m/s

Tempo de fase :             $T = \frac{2 \times L}{a}$                        $T = 3.22$  s

Tempo de paragem :       $T_p = C + K \times \frac{V_o \times L}{g \times H_{man}}$                        $T_p = 3.61$  s

**C = 1.0**

Hman/L	C (s)
<= 0.20	1.0
0.30	0.5
0.40	0.0

**K = 1.5**

L (m)	K
<500	2.00
500	1.75
500-1500	1.50
1500	1.25
>1500	1.00

$T_p > T$  manobra lenta

**ESTUDO PRELIMINAR DE CHOQUE HIDRÁULICO**  
**CONDUTA ELEVATÓRIA**

---

Avaliação das pressões máximas e mínimas : Método de Michaud

Perdas de carga contínuas :  $j \times L = 1.56 \text{ m}$   $K_s = 125$

Perdas de carga localizada :  $\Delta H_t = 0.16 \text{ m}$

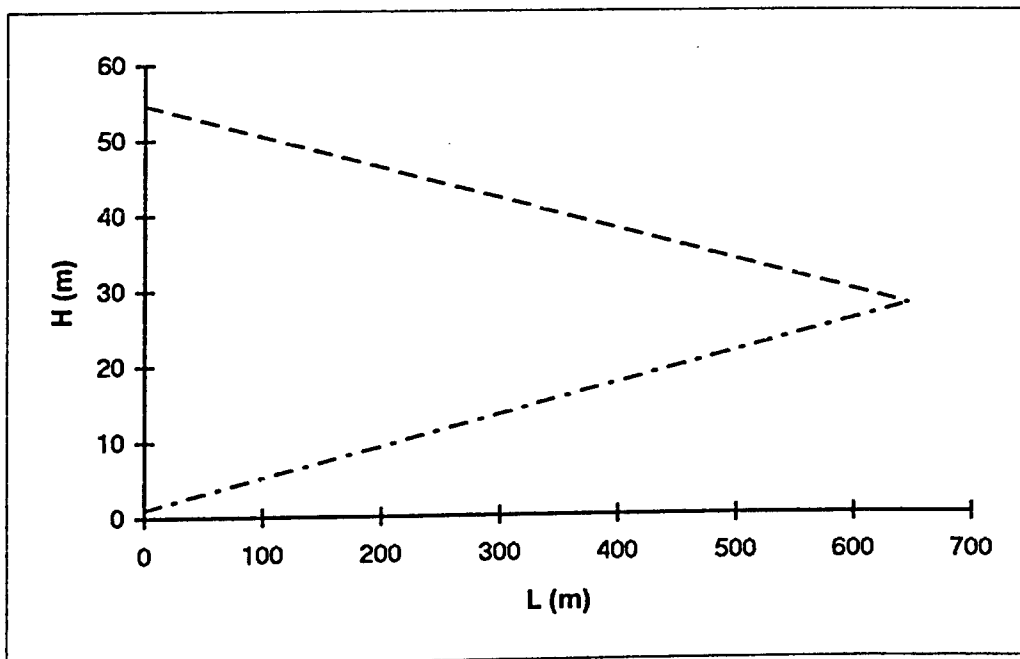
Altura manométrica :  $H_{man} = H_o + j \times L + \Delta H_t = 29.55 \text{ m}$

Sub-pressão :  $\Delta H^- = \frac{a \times V_o}{g} \times T / T_p$   $\Delta H^- = 28.49 \text{ m}$

Pressão máxima :  $H_{max} = 2 \times H_o - H_{man} + \Delta H^- = 54.60 \text{ m}$

Pressão mínima :  $H_{min} = H_{man} - \Delta H^- = 1.06 \text{ m}$

Envolvente de pressões :



# MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

SISTEMA ELEVATÓRIO

ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES	QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)	
	PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS
<b>CONDUTA ELEVATÓRIA</b>				
<b>I - LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS</b>				
1 - Levantamento do pavimento, incluindo escolha e arrumação dos materiais.				
a) Em betão betuminoso	300.00	300 m <sup>2</sup>	\$	
2 - Reposição do pavimento na área da vala, em betão betuminoso, com 0.12m + 0.05m de espessura, assente sobre camada de granulometria extensa com 0.30m de espessura.				
	300.00	300 m <sup>2</sup>	\$	
				\$
<b>II - MOVIMENTO DE TERRAS</b>				
1 - Escavação para abertura de valas para implantação de tubagem, incluindo entivação, rebaixamento do nível freático, se necessário, e remoção dos produtos escavados.				
$V_{total}$	601.06			
a) Em terra compacta (70%)	420.74	421 m <sup>3</sup>	\$	
b) Em rocha branda (20%)	120.21	120 m <sup>3</sup>	\$	
c) Em rocha dura (10%)	60.11	60 m <sup>3</sup>	\$	
2 - Regularização do fundo de valas com almofada de assentamento, numa espessura de 0.10m, e aterro incluindo calque e recalque até 0.20m acima do extradorso da tubagem com terras cirandadas, de empréstimo se necessário.				
$V_{terras\ cirandadas}$	200.00	200 m <sup>3</sup>	\$	

# MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

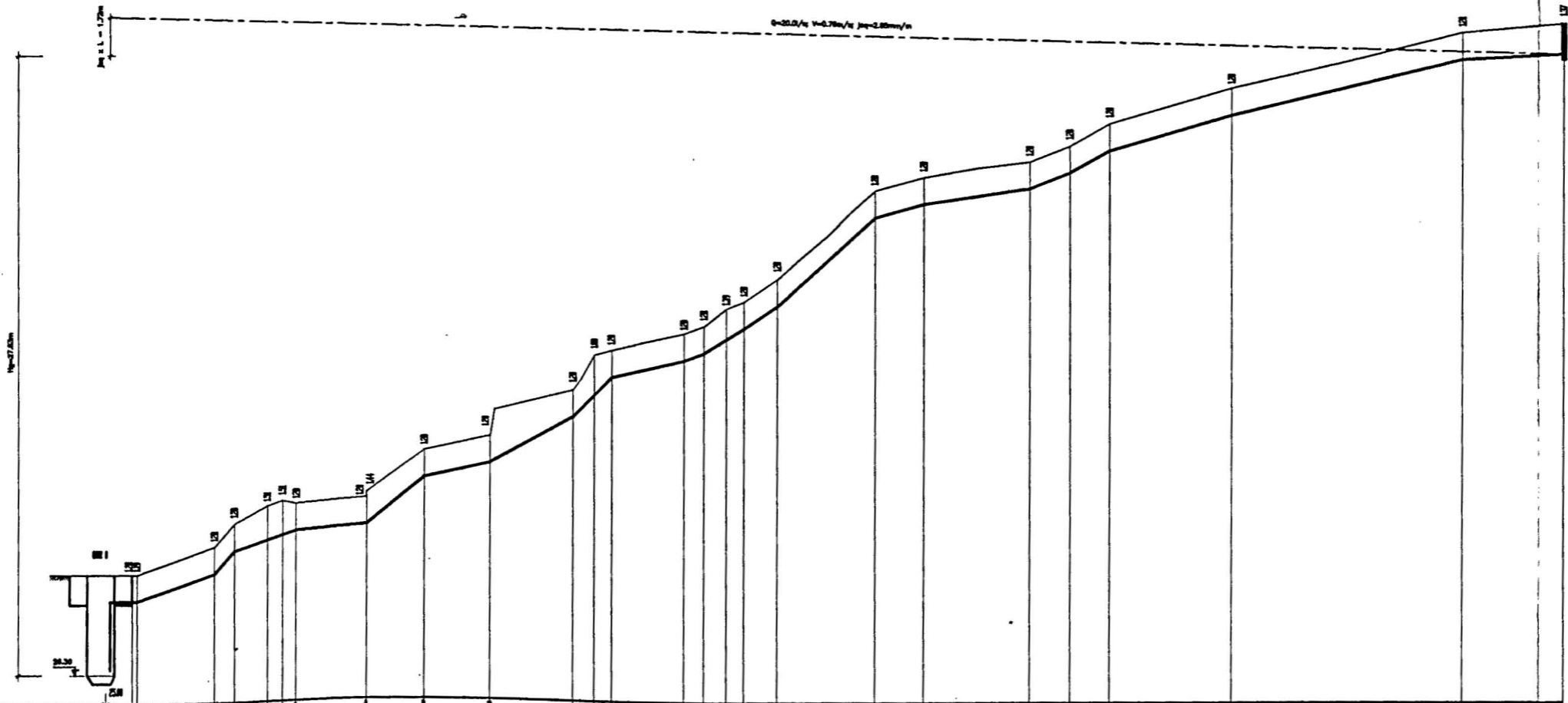
SISTEMA ELEVATÓRIO

ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES	QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)	
	PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS
<p>3 - Aterro de valas com calque e recalque, por camadas de 0.20 m de espessura, incluindo rega, para completo enchimento das valas, eventualmente com recurso a terras de empréstimo.</p> <p style="text-align: center;"><math>V_{total}</math></p> <p>Deduzir :</p> <p style="text-align: center;"><math>V_{terras\ cirandadas}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>V_{tubagem}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>V_{tout-venant}</math></p>	<p>601.06</p> <p>200.00</p> <p>30.00</p> <p>90.00</p> <hr/> <p>281.06</p>	<p>281 m<sup>3</sup></p>	<p>\$</p>	
<p>4 - Carga, transporte a depósito à distância média de 2 000 m, descarga e regularização dos produtos sobranes.</p> <p style="text-align: center;"><math>V_{tubagem+rocha\ dura+toutvenant} * 1.2</math></p>	<p>216.13</p>	<p>216 m<sup>3</sup></p>	<p>\$</p>	<p>\$</p>
<b>III - TUBAGENS E ACESSÓRIOS</b>				
<p>1 - Fornecimento e assentamento de tubagem em P.V.C. rígido, incluindo juntas, ensaiada, com as seguintes características:</p> <p>a) DN 200 mm - PN 10</p>		<p>500 ml</p>	<p>\$</p>	
<p>2 - Fornecimento e assentamento de curvas em PVC rígido, incluindo juntas, com as seguintes características:</p> <p>a) DN 200 mm - PN 10</p> <p style="margin-left: 40px;">- a 90°</p> <p style="margin-left: 40px;">- a 45°</p> <p style="margin-left: 40px;">- a 22°30</p> <p style="margin-left: 40px;">- a 11°15</p>		<p>1 Unid.</p> <p>2 Unid.</p> <p>1 Unid.</p> <p>2 Unid.</p>	<p>\$</p> <p>\$</p> <p>\$</p> <p>\$</p>	

# MEDIÇÃO - ORÇAMENTO

SISTEMA ELEVATÓRIO

ARTIGO - DESIGNAÇÃO - DIMENSÕES	QUANTIDADES		CUSTOS (ESCUDOS)	
	PARCIAIS	TOTAIS	PARCIAIS	TOTAIS
3 - Fornecedor e assentamento de juntas de transição, de FFD DN100 para PVC DN110:		1 Unid.	\$	
4 - Fornecedor e assentamento de cone de duas bocas em P.V.C. rígido, incluindo juntas completas, revestido interior e exteriormente, com as seguintes características:  a) DN 200 x 110 mm		1 Unid.	\$	\$

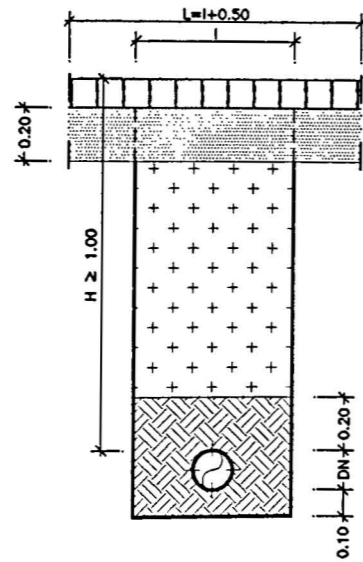


Número dos perfis	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Distâncias à origem (m)	00,00	00,30	00,60	00,90	01,20	01,50	01,80	02,10	02,40	02,70	03,00	03,30	03,60	03,90	04,20	04,50	04,80	05,10	05,40	05,70	06,00	06,30	06,60	06,90	07,20
Distâncias entre perfis (m)		00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30	00,30
Cotas do terreno (m)	00,00	00,30	00,60	00,90	01,20	01,50	01,80	02,10	02,40	02,70	03,00	03,30	03,60	03,90	04,20	04,50	04,80	05,10	05,40	05,70	06,00	06,30	06,60	06,90	07,20
Cotas da Soleira (m)	00,00	00,30	00,60	00,90	01,20	01,50	01,80	02,10	02,40	02,70	03,00	03,30	03,60	03,90	04,20	04,50	04,80	05,10	05,40	05,70	06,00	06,30	06,60	06,90	07,20
Declive (mm/m)		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Características da tubagem (mm)																									

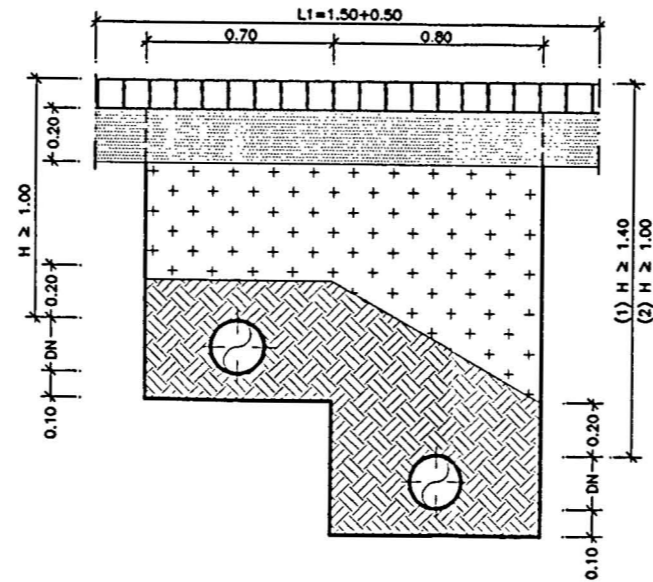
SISTEMA ELEVATÓRIO  
 PERFIL LONGITUDINAL  
 CONDUÇÃO ELEVATÓRIA C01



### CONDUTA ELEVATÓRIA



### CONDUTA ELEVATÓRIA E COLECTOR GRAVÍTICO



**NOTA:**

Para pavimentos em betão betuminoso

$L = l$

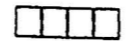
$L1 = 1.40m$

VALORES DE  $l$

$H < 2.00m$   $l = DN + 0.60$

$H > 2.00m$  Os valores de  $l$  serão acrescidos de 0.20m por cada metro de profundidade ou fracção além dos 2.00m

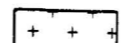
**LEGENDA:**



- PAVIMENTO



- TERRA ESCOLHIDA DE EMPRÉSTIMO SE NECESSÁRIO  
(Compactação superior a 85% do ensaio proctor normal)



- TERRA DA PRÓPRIA VALA DEVIDAMENTE LIMPA E COMPACTADA  
EM CAMADAS DE ALTURA INFERIOR A 0.20m  
(Compactação superior a 85% do ensaio proctor normal)



- TOUT-VENANT

(1) NA FAIXA DE RODAGEM

(2) FORA DA FAIXA DE RODAGEM

SISTEMA ELEVATÓRIO

VALAS TIPO



UNIVERSIDADE DO PORTO  
FACULDADE DE ENGENHARIA





FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO BIBLIOTECA



0000073457

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DEPGEF

**prodep**

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCATIVO PARA PORTUGAL



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Social Europeu

**Nome:** Maria Teresa Pinto Marques de Sousa

**Curso:** Eng<sup>a</sup> Civil

**Datas:** 03/02/97 a 30/07/97

**Tema:** Fiscalização de obras públicas

**Empresa:** FISAQUA

**Concurso:** 3/96 – PRODEP II – Medida 5/Ação 5.2 - Estágio