

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

MEMÓRIA DESCRITIVA

Páginas revistas:

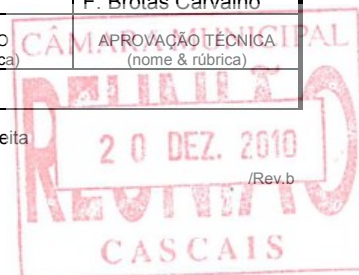
DIRECTOR DO PROJECTO: FREDERICO Brotas DE CARVALHO
(nome & rúbrica)

Rev	Data DD/MM/AA	DESCRIÇÃO	EMITIDO (nome & rúbrica)	VERIFICADO (nome & rúbrica)	APROVAÇÃO TÉCNICA (nome & rúbrica)
E	30-06-2010	Rectificações	F. Brotas Carvalho		F. Brotas Carvalho
D	22-06-2010	Rectificação de caudal para 25m3/seg	F. Brotas Carvalho		F. Brotas Carvalho
C	15-03-2009	Emissão Inicial	F. Brotas Carvalho		F. Brotas Carvalho

REVISÕES DO DOCUMENTO

As secções modificadas na última revisão são identificadas por uma linha vertical na margem direita

HEXÁMETRO CONSULTORES LDA



/Rev.b

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

ÍNDICE

1. NOTA INTRODUTÓRIA	3
2. SINTESE DAS CONCLUSÕES DO RELATÓRIO	3
3. AMBITO DO ESTUDO	3
4. DOCUMENTOS BASE	4
5. VISITA AO LOCAL	5
6. PERFIL LONGITUDINAL DA RIBEIRA.	5
7. DESCRIÇÃO DO LEITO DA RIBEIRA	6
8. METODOLOGIA DE ANÁLISE	6
9. CRITÉRIOS DE PROJECTO	10
10. ESTIMATIVA DE CAUDAL NO AFLUENTE DIREITO.	10
11. CONCLUSÃO	12
12. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	13

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

1. NOTA INTRODUTÓRIA

O presente relatório consiste num estudo sobre o regime de cheias num troço da Ribeira de Sassoeiros em Carcavelos elaborado pela Hexâmetro Consultores de Projectos e Obras Lda no âmbito da Elaboração do PPETSN – Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte

Pretende-se a determinação detalhada dos níveis de “Máxima Cheia” no local de confrontação com o PPETSN nas cotas originais da linha de água situadas entre 35.50 e 34.00.

Nestas situações é requerido o estudo da “Cheia Centenária” para o local.

Para T=100, o máximo caudal de cheia, na entrada de montante do troço em estudo, deverá ser de 25.00m³/Seg., dados base estes que constam de um relatório anterior, da Hidroprojecto; mais à frente referenciado, e que se situa como base de referência deste projecto no que diz respeito a caudais de projecto para a zona, numa situação de “cheia laminada” pelos dispositivos já construídos e em funcionamento a montante da autoestrada A5.

2. SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DO RELATÓRIO

A adopção de um canal rectangular com Base de 8 metros e altura variável entre 1.2 m e 1,5 metros vem conter a situação centenária a situação de máxima cheia, tal como se pode comprovar nas plantas, perfis e cálculos apresentados, para o caudal máximo de 25.00 m³/seg.

De facto, as máximas alturas de regolfo atingidas estão entre as cotas 36.05 (a montante) e 34.60 (a jusante).

Aconselha-se porém a manutenção do muro de divisão da propriedade, que ladeia a margem esquerda do canal no sentido de poder conter alguma cheia extraordinária, de maior período de retorno, mantendo alguma folga, nos termos expressos nos perfis esquemáticos, apresentados à escala 1:200 no desenho 4.

3. AMBITO DO ESTUDO

O âmbito fundamental do Estudo no âmbito do PPETSN é a demarcação gráfica, a escala apropriada, dos níveis de alagamento para uma cheia Centenária.

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

I- Esta Cheia centenária vem descrita na NOTA TÉCNICA, “ *Regularização do Troço Superior da Ribeira de Sassoeiros*”, elaborado pela HIDROPROJECTO em Julho de 2003.

Contudo foi considerado, em estudos posteriores, que a cheia fronteira ao PPETSN deveria ser adicionado, a jusante da Urbanização dos Gafanhotos de uma contribuição adicional de 3,33 m³/seg, para um total de 25.00m³/seg, valor respeitante a uma situação de cheia máxima laminada pelos dispositivos entretanto construídos a montante da travessia da A5.

4. DOCUMENTOS BASE

Foram fornecidos os seguintes elementos de base para a elaboração do Estudo.

- a) Cartografia 1:500 do Local em formato digital
- b) Fotografia Aérea do Local
- c) Estudo “ **REGULARIZAÇÃO DO TROÇO SUPERIOR DA RIBEIRA DE SASSOEIROS**”. Nota Técnica. HIDROPROJECTO. Julho 2003 (já sob conhecimento do consultor).

4.1. Dados de Base. Hidrograma de Cheia

O Estudo Hidráulico que é referido em c), indica os seguintes dados que foram tomados como premissas válidas para o presente estudo (Relativa à secção registada S6-S7 referência do estudo da Hidroprojecto).

- Bacia Contribuinte de 5,61 km² = 561 hectares.
- Caudal de ponta de cheia – 21 m³/ Seg.
- Tempo de concentração da Bacia após a ponderação dos resultados das fórmulas de Kirpisch, Temez, S.C.S, Ven T. Chow e U.S Army Corps of Engineers. – 2.50 Horas = 150 minutos.

Usando o Hidrograma Sintético “tipo” que é adoptado pelo Soil Conservation Service (S.C.S) o tempo total de duração da Cheia é de 2,67 x T_c.

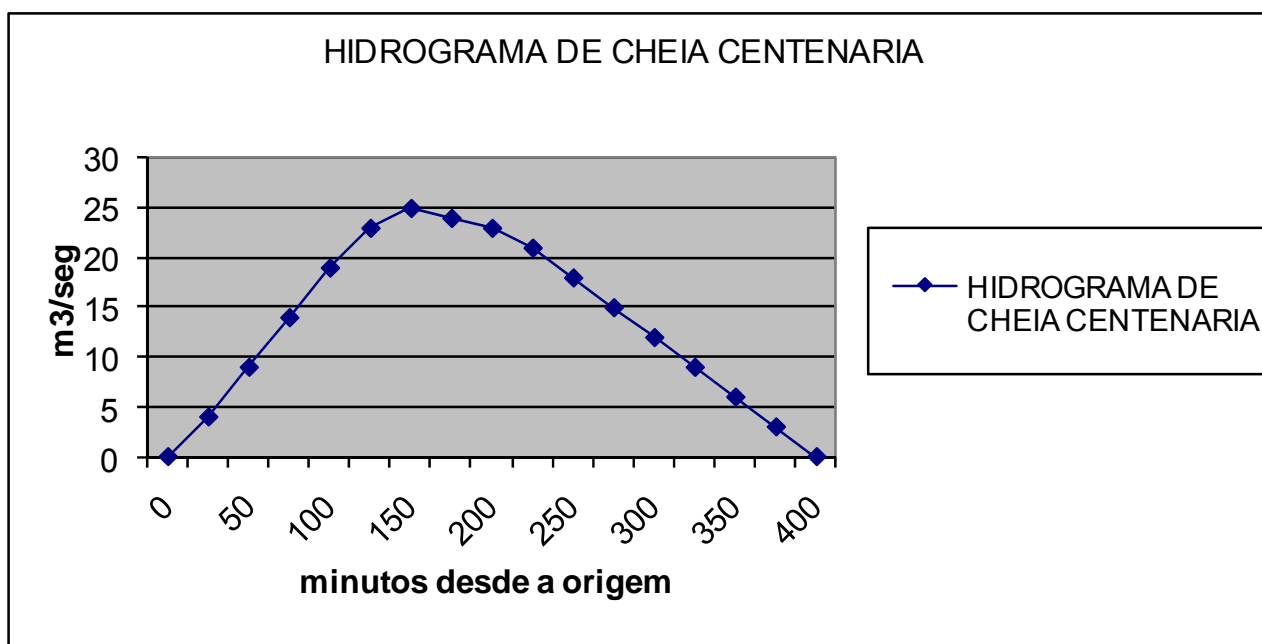
ou seja 150 minutos x 2,67= de 400 minutos.

O diagrama de cheia apresenta-se de seguida;

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva

QUADRO I – HIDROGRAMA DE CHEIA.



5. VISITA AO LOCAL

Em princípios de Março de 2009, foi efectuada uma visita ao local em estudo, a qual confirmava as observações anteriores de Abril de 2008, não se tendo, entretanto verificado alterações de registo. Teve-se na ocasião oportunidade de recolher informações “in situ” sobre os tipos de ocupação do leito, obter os registos fotográficos¹ necessários e esclarecer as dimensões de estruturas e passagens fundamentais para a determinação do regime de escoamento.

6. PERFIL LONGITUDINAL DA RIBEIRA.

No perfil longitudinal da Ribeira, no troço em estudo, a inclinação longitudinal evolui desde um máximo de cerca de 2,35%, até um mínimo, próximo de 1.03%, na zona fronteira à área de intervenção do PPETSN, o que impõe em situação centenária um regime próximo do “crítico”.

¹ Estas referências fotográficas estão expostas, de uma forma comentada no Anexo III

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte Memória Descritiva

7. DESCRIÇÃO DO LEITO DA RIBEIRA

Como já se referiu, a Ribeira de Sassoeiros é dotada de uma boa inclinação longitudinal que varia, nos troços de jusante de um valor superior a 1%, até a uma parte Norte, a montante, em que se atinge um valor máximo de 6%.

De uma forma geral o leito principal é coberto por pedras de calibre assinalável e tem uma dimensão rectangular aproximada de cerca de 4,0 m de rasto e 1,5 m de altura.

Como se pode ver nas fotografias apresentadas, o corte geológico que está patente aparenta uma fundação rochosa e argilosa impermeável.

Nas zonas de montante o leito é bem encaixado, sem perigo de inundações laterais de gravidade.

Mais a jusante, entre as cotas de leito 40 a 32 o leito principal alinha-se à direita do vale, de uma forma artificial, ou seja, a uma cota superior à do centro do vale.

8. METODOLOGIA DE ANÁLISE

A metodologia de abordagem do cálculo do regime de cheia teve início com uma visita detalhada ao local em estudo.

8.1. Cálculo da Capacidade de Escoamento dos Pontos Críticos

Em cada ponto crítico o cálculo desenvolveu-se segundo os seguintes critérios:

- a) Regime de escoamento em canal de superfície livre

O caudal deste género é calculado da seguinte forma;

$$Q_{m^3/seg} = K \times S \times R_h^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Ou seja, resolvendo a igualdade $\frac{Q}{K \times i^{\frac{1}{2}}} = \frac{S^{\frac{5}{2}}}{P^{\frac{2}{3}}}$ [1]

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva

Com K coeficiente de Manning = 70

S – Secção Hidráulica

R_h = Raio Hidráulico

I = Pendente do fundo 3.33%

b) Regime de Descarga em Orifício

Para a descarga em orifício (controle de montante) utiliza-se a seguinte fórmula;

$$Q_{m^3/seg} = C_d \times S \times \sqrt{2 \times g \times H} \quad [2]$$

Com $C_d = 0,62$ coeficiente de contracção

S – Superfície de escoamento

H – Carga sobre o centro de gravidade sobre a superfície de escoamento

c) Regime de secção cheia (sistema de ligação de dois reservatórios)

Para um regime deste tipo a fórmula utilizada é a seguinte;

Perda de carga total ($H_M - H_J$) = Perdas Contínuas + Perdas Locais

$$H_M - H_J = \left(\frac{Q_{m^3/seg}}{K \times S \times R_h^{\frac{2}{3}}} \right)^2 \times L_{(m)} + 0,5 \times \frac{Q^2}{S^2 \times 2 \times g} + 1 \times \frac{Q^2}{S^2 \times 2 \times g} \quad [3]$$

Com L igual comprimento da passagem.

8.2. Cálculo de Regolfo em Situação de Cheia Centenária

Ao longo do vale, para montante da zona inundável anexa ao muro Norte do recinto privado, a propagação da cheia foi calculada perfil a perfil, tendo em conta o caudal de referência de 25.00 m³/seg, as velocidades secção a secção e o crescimento gradual da linha de energia.

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

O software utilizado foi o HEC-RAS², River Analysis System, desenvolvido pelo U.S Army Corps of Engineers, programa sofisticado e que é uma evolução do conhecido software HEC-2.

A equação fundamental do HEC-RAS para o cálculo da linha de regolfo é a equação da energia. A equação da continuidade de momento é utilizada em situações de ressalto hidráulico, confluências, etc.

Os métodos de cálculo de perdas de carga em PH's e pontões envolvem as equações energéticas, de momento, equação de Yarnell e FHWA WSPRO.

O HEC-RAS detecta se o regime é *crítico, rápido ou lento*, detecta automaticamente nas passagens hidráulicas o regime de controlo, a montante, a jusante ou interno, prevê bifurcação de leitos, ocupação dos mais diversos leitos de cheia e simula as consequências de estreitamento de leitos de cheia.

Cada secção transversal do leito principal/ Leito da Ribeira foi caracterizada geometricamente por uma sequencia de valores x,y, sendo x uma abcissa referenciada a uma origem 0, à esquerda da secção, e y a cota topográfica.

Cada secção hidráulica é caracterizada por,

$$A = \frac{1}{2} [(x_1y_2+x_2y_{n-1}+\dots+x_ny_1) - (y_1x_2+y_2x_{n-2}+\dots+y_nx_1)] \quad [4]$$

e o perímetro hidráulico,

$$P = [(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2]^{1/2} + [(x_2-x_3)^2+(y_2-y_3)^2]^{1/2} \dots\dots\dots [(x_{n-1}-x_n)^2 + (y_{n-1}-y_n)^2]^{1/2} \quad [5]$$

Sendo em cada secção e nível o Raio Hidráulico definido por,

$$R_r = A/P \quad [6]$$

A largura do Leito de cheia, determinada a cota de cheia, é a seguinte:

$$B = x_n - x_1 \quad [7]$$

² Versão 3.1.1 de Maio de 2003



CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

O cálculo da linha de regolfo começa no perfil de jusante com a predefinição da altura de cheia de jusante WS_0 .

Se, eventualmente, houver um pequeno erro nesta estimativa, o mesmo é rapidamente corrigido nas secções de jusante. O caudal é considerado constante em cada momento. A equação $V=Q/A$, possibilita em cada secção a determinação da velocidade de escoamento V e logo a seguir se determina a altura cinética $V^2/2g$ que deverá ser adicionada a WS .

A inclinação da linha de energia S_f é igualmente calculada a partir da Equação de Manning [2] com $K=30$.

Daqui se calcula WS_2 (seguinte nível para montante) = $WS_0 + S_f \Delta x$ [8]

Em que Δx é a distância ao perfil de montante.

A linha de energia da segunda secção H_{2a} é obtida somando de novo a respectiva altura cinética $v^2/2g$.

Em paralelo, outro cálculo é realizado para o valor H_{2b} , calculando-se primeiro S_{f2} , obtendo-se depois o valor médio entre S_{f0} e S_{f2} e multiplicando este por Δx . Adiciona-se depois o produto resultante a H_0 .

Se $H_{2a} = H_{2b}$ o valor de WS_2 está desde já confirmado. Noutro caso,

$$\Delta H_2 = H_{2a} - H_{2b} \quad [9]$$

A correcção ao nível WS é calculada pela seguinte fórmula,

$$\Delta WS = \frac{\Delta H_2}{1 - Fr_2^2 + \frac{3 \times S_{f2} \Delta x}{2 \times R_2}} \quad [10]$$

O nº de Froude é calculado pela Fórmula,

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \times \frac{A}{B}}} \quad [11]$$

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

Já que A/B pode ser considerada uma aproximação da altura média de escoamento.

9. CRITÉRIOS DE PROJECTO

Dados os métodos de cálculo que acima foram expostos, descrevem-se de seguida os principais critérios de análise:

O caudal base da Ribeira de Sassoeiros foi considerado de $21\text{m}^3/\text{seg}$

O caudal a considerar para o afluente direito é de $3.33\text{m}^3/\text{seg}$

Desta forma, após a confluência com a linha de água que provem da Quinta dos Gafanhotos, o caudal de cálculo será de $25.00\text{m}^3/\text{seg}$, que excede o caudal calculado mas que está de acordo com o valor do caudal de laminado constante do estudo da Hidroprojecto..

Cálculo de escoamento em canais de superfície livre

É utilizada a Fórmula de Manning-Strickler.

Coefficiente de rugosidade em leitos principais e de cheia $n = 0.033$

Coefficiente de rugosidade em leitos de canais regularizados $n = 0.030$

Coefficiente de rugosidade em fundos e muros laterais em betão $n = 0.016$

Escoamento em passagens hidráulicas

Foram utilizados os seguintes coeficientes

Coefficiente de perda localizada à entrada(aresta viva) – $K_E=0.5$

Coefficiente de perda de carga à saída $K_S=1.0$

Coefficiente de contracção em escoamento em orifício (controle a montante) $C_c=0.62$

Escoamento sobre muros e estradas (regime de descarregador de superfície livre)

Foi utilizado o Coeficiente de descarregador de superfície livre – $C_D=1.44$

10. ESTIMATIVA DE CAUDAL NO AFLUENTE DIREITO.

Para a estimativa do caudal do leito de água direito foi utilizada a Fórmula Racional, adaptada às pequenas bacias contribuintes:

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

$$Q_{m^3/seg} = \frac{C \times i_{mm/hora} \times A_{m^2}}{3600 \times 1000}$$

com C – Coeficiente de escoamento

A – Máxima bacia contribuinte

i – máxima intensidade de precipitação para o período de concentração considerado.

Foram tomados em conta os seguintes valores:

Bacia Contribuinte – 250 000 m². (25 hectares), (5 hectares drenantes a Norte da A5, na Área da Brisa, incluindo a Faixa de Rodagens das Portagens e ainda cerca de 20 hectares a Sul da A5 e contendo a urbanização da Quinta dos Gafanhotos

Comprimento da linha de água principal – 1000 m

Desnível da Linha de Água Principal – (90 – 40) = 50 m

Para a estimativa Tempo de concentração t_c foram considerados os seguintes parâmetros:

EQUAÇÃO DE IZZARD – t_c - 10.2 minutos

Com coeficiente de retardamento – 0.01

Intensidade de precipitação – 44mm/hora

Inclinação média 4%

EQUAÇÃO DE KERBY – t_c – 44 minutos

Com coeficiente de rugosidade – 0.3

EQUAÇÃO DE KIRPISCH t_c – 13.7 minutos

EQUAÇÃO CINEMÁTICA t_c – 47.7 minutos

Com coeficiente de Manning = 0.08

EQUAÇÃO DE BRANSBY WILLIAMS t_c = 30.8 minutos

Tendo em conta uma bacia contribuinte de 0.35Km²

EQUAÇÃO DE FEDERAL AVIATION AGENCY t_c =39.2 minutos

Tendo em conta C= 0.5

O tempo de concentração médio adoptado foi de 31 minutos

O que para T=100 e para a Zona A do país:

$$i_{mm/hora} = 365,62 \times 31^{-0.508} = 64mm/hora$$

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

De facto esta precipitação excede a máxima precipitação verificada para a Zona de Lisboa (estação meteorológica do IGIDL) para um período de retorno de T=1000 (precipitação milenária) que é de cerca de 31 mm em 30 minutos.³

Área Impermeabilizada adoptada foi de 40%, tendo em conta a área impermeabilizada da urbanização da Brisa, a urbanização da Quinta dos Gafanhotos e impermeabilizações decorrentes de novas vias de circulação.

Segundo as normas regulamentares pode-se considerar o seguinte coeficiente de escoamento C = 0,75(terreno compacto, inclinação entre (1 e 8%)

Caudal de Ponta a adoptar segundo a Fórmula Racional

$$Q_{m^3/seg} = \frac{0.75 \times 64 \times 250000}{3600 \times 1000} = 3.33m^3 / seg$$

11. CONCLUSÃO

Na Situação Não transformada (de referência) o nível de cheia centenário (T=100) espraia-se pelo centro original do vale e pela sua margem esquerda. Do lado direito do escoamento o nível do escoamento é contido por um muro em alvenaria, com espessura de 60cm, que no seu tardo suporta uma sobre-elevação do terreno de cerca de 1.0 metro.

É proposta para a situação transformada uma rectificação do canal para uma geometria rectangular de base 8 metros e altura variável.

O perfil longitudinal da ribeira vê corrigido a sua inclinação, no sentido da sua homogeneização e todo o limite da “cheia centenária”, em situação transformada passa a estar completamente contida nos limites do próprio canal.

Na confrontação com as construções previstas para o PPETSN os perfis apresentados no desenho 4, são claros no sentido de que a cheia é bem contida, porém recomendam uma pequena elevação do

³ Análises de fenómenos extremos. Precipitações em Portugal Continental. Instituto da Agua. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Cláudia Brandão, Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa, Lisboa Dezembro de 2001.

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte
Memória Descritiva**

caminho que ladeia o loteamento e adicionalmente a manutenção do muro de alvenaria existente, nas cotas preconizadas. Desta forma estaria criada uma segurança adicional para qualquer situação de cheia que porventura viesse a ultrapassar a frequência centenária.

12. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

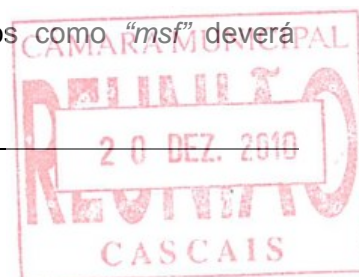
- OPEN-CHANNEL HYDRAULICS – Ven Te Chow – McGraw-Hill 1981-Universidade do Illinois
- HYDROLOGY – Water Quantity and Quality Control – Martin Wanielista, Robert Kersten, Ron Eaglin. John Wiley and Sons - University Of Central Florida 1997.
- ANÁLISE DE FENÓMENOS EXTREMOS. PRECIPITAÇÕES INTENSAS EM PORTUGAL CONTINENTAL. Cláudia Brandão. Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa. Instituto da Água. Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos. Lisboa Dezembro de 2001

Lisboa 30 de Junho de 2010
FREDERICO BROTAS DE CARVALHO
Engenheiro Civil

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte**

ANEXO I**CALCULOS E PERFIS NA SITUAÇÃO “NÃO TRANSFORMADA”⁴**

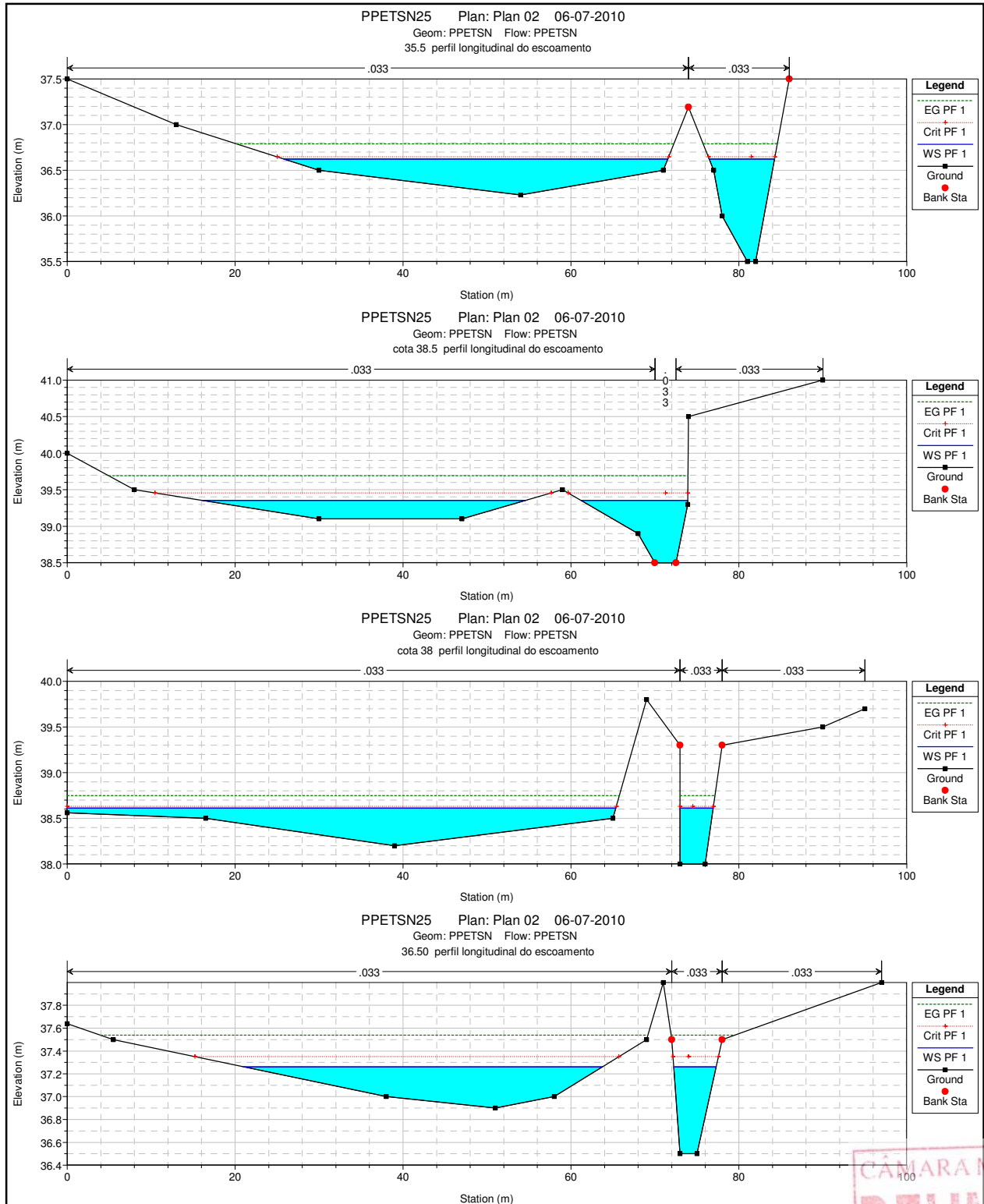
⁴ Na situação em que venha referido um sub troço da ribeira de Sassoeiros como “*msf*” deverá interpretar-se como “zona de intervenção do PPETSN”.



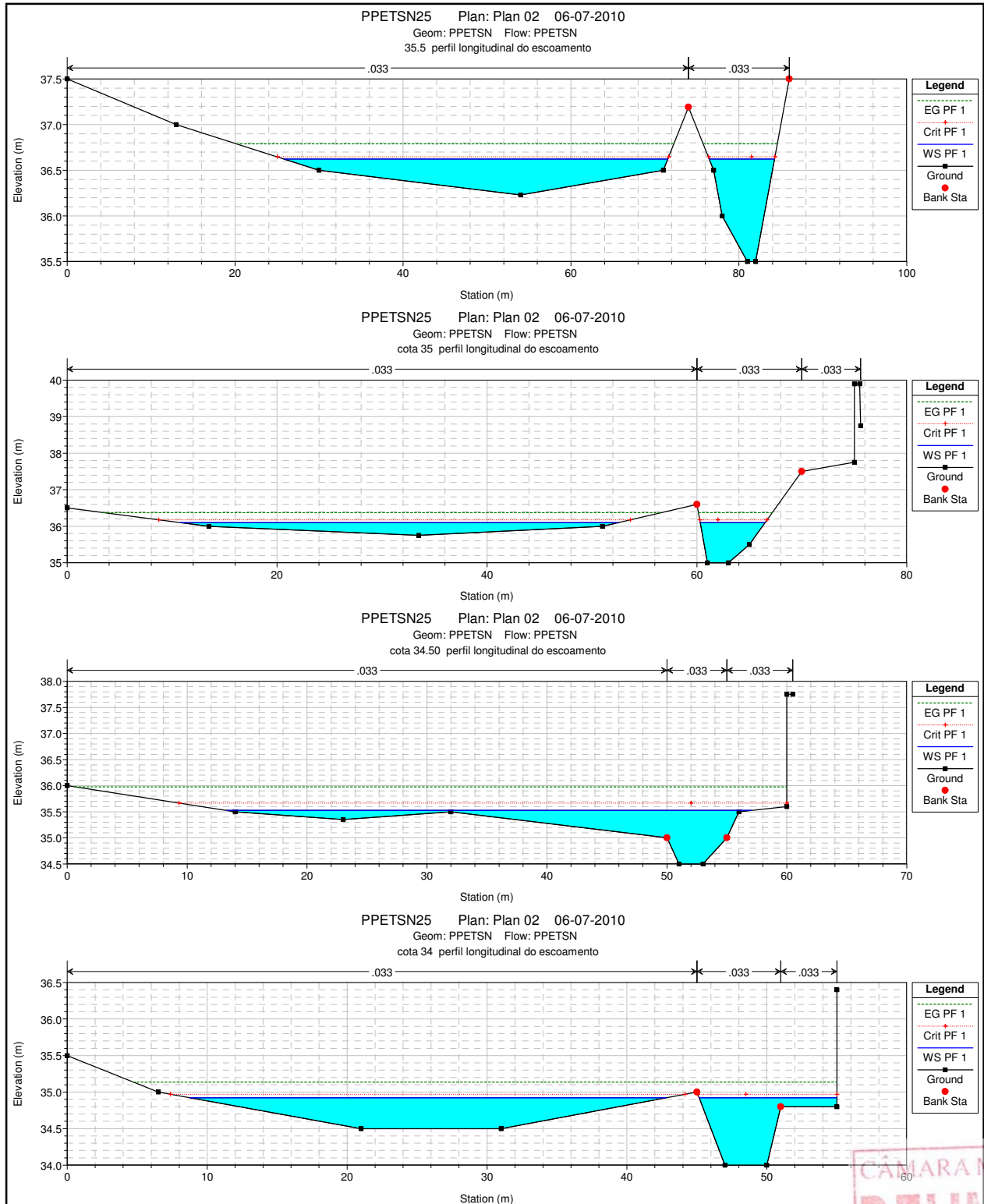
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: sassoeiros Reach: msf Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	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 # Chl
msf	38.5	PF 1	25.00	38.50	39.35	39.46	39.69	0.020016	3.86	12.61	51.16	1.33
msf	38	PF 1	25.00	38.00	38.61	38.63	38.75	0.016939	2.31	16.27	69.29	1.01
msf	36.50	PF 1	25.00	36.50	37.26	37.35	37.54	0.027813	3.13	11.84	47.72	1.37
msf	35.50	PF 1	25.00	35.50	36.62	36.65	36.79	0.009983	2.29	16.27	53.49	0.88
msf	35	PF 1	25.00	35.00	36.10	36.18	36.37	0.015336	2.90	13.35	47.86	1.06
msf	34.50	PF 1	25.00	34.50	35.53	35.67	35.98	0.017720	3.61	11.46	43.76	1.23
msf	34	PF 1	25.00	34.00	34.92	34.97	35.14	0.013460	2.64	13.88	43.84	1.00
msf	33.5	PF 1	25.00	33.50	34.63	34.70	34.89	0.013341	3.00	13.99	48.19	1.00
msf	33	PF 1	25.00	33.00	34.20	34.30	34.56	0.015819	3.37	11.94	38.48	1.09
msf	32.5	PF 1	25.00	32.50	33.68	33.75	33.96	0.016872	2.96	11.70	31.77	1.07
msf	32	PF 1	25.00	32.00	33.56	33.60	33.79	0.006921	2.53	15.74	47.05	0.70
msf	31	PF 1	25.00	31.00	31.40	31.67	32.61	0.186938	5.92	5.24	23.60	2.98

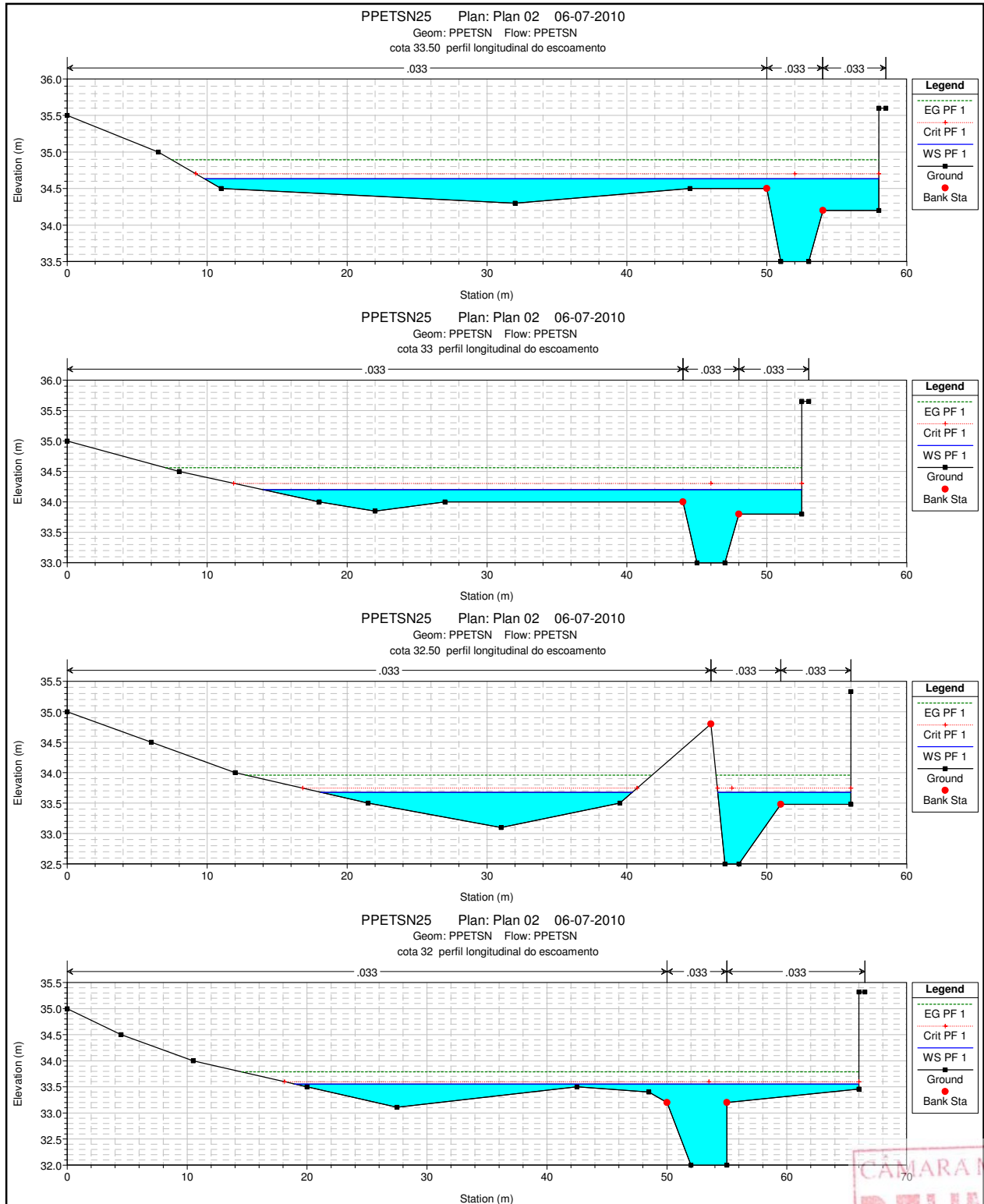




CÂMARA MUNICIPAL
RECEBIMOS
20 DEZ. 2010
CASCAIS



CÂMARA MUNICIPAL
REVISÃO
20 DEZ. 2010
CASCAIS



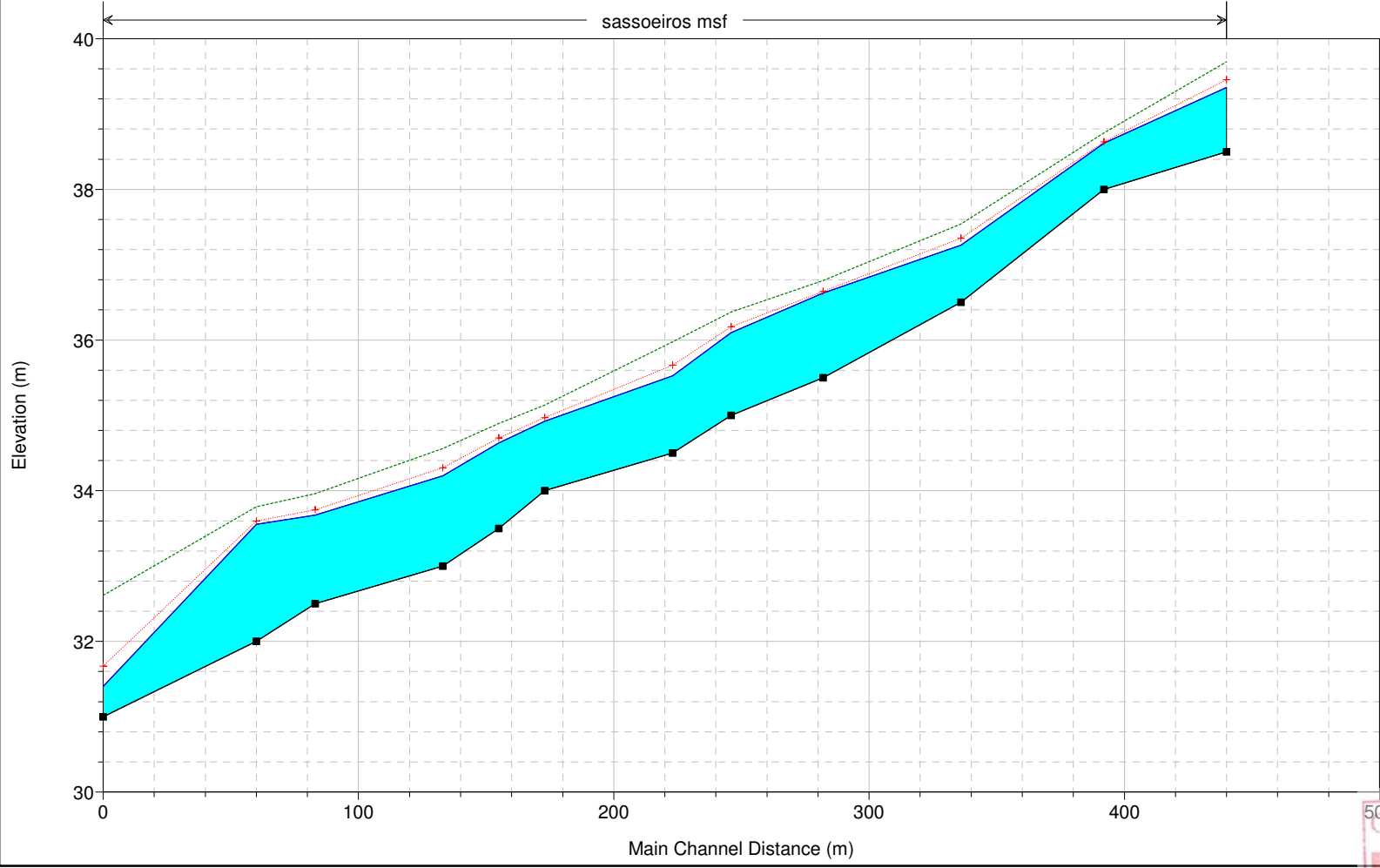
CÂMARA MUNICIPAL
 RECEBIDA
 20 DEZ. 2010
 CASCAIS

PPETSN25 Plan: Plan 02 06-07-2010
Geom: PPETSN Flow: PPETSN perfil longitudinal do escoamento

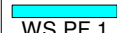
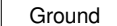

sassoeiros msf

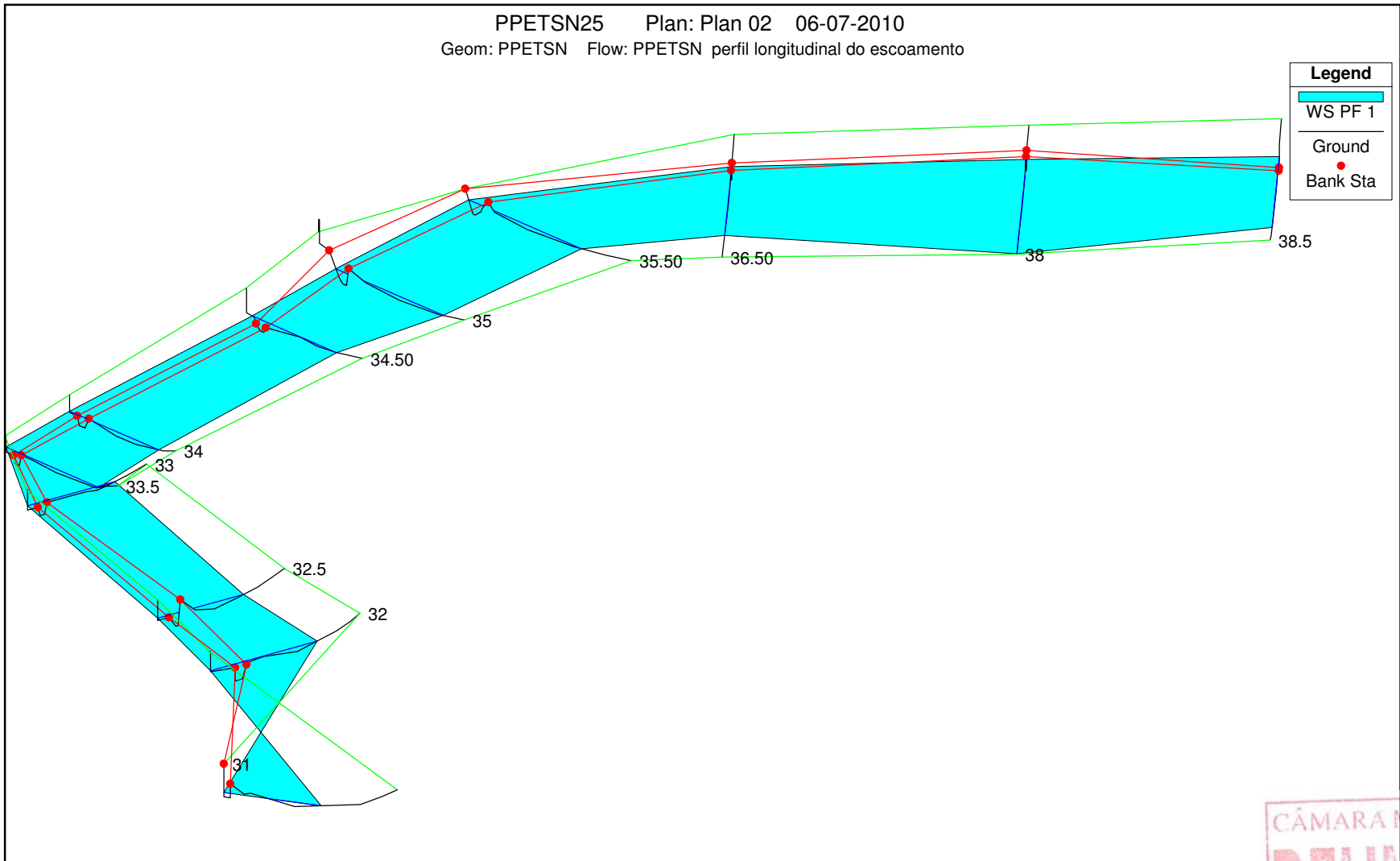
Legend

- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground



PPETSN25 Plan: Plan 02 06-07-2010
Geom: PPETSN Flow: PPETSN perfil longitudinal do escoamento

Legend	
	WS PF 1
	Ground
	Bank Sta

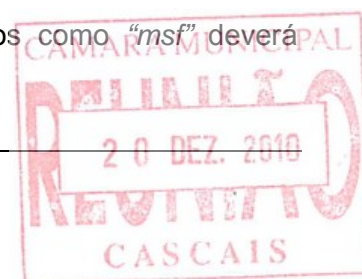


CÂMARA MUNICIPAL
REVISÃO
20 DEZ. 2010
REVISÃO
CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte**

ANEXO II**CALCULOS E PERFIS NA SITUAÇÃO TRANSFORMADA⁵**

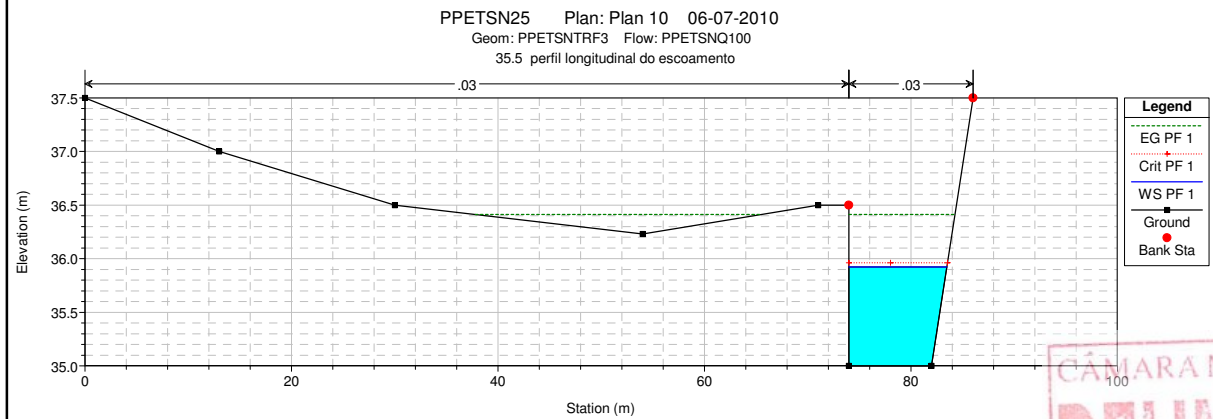
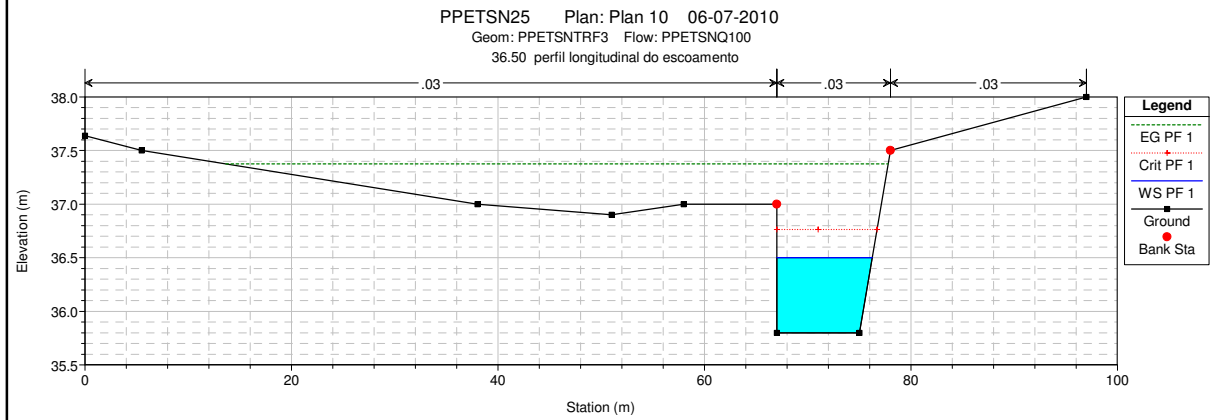
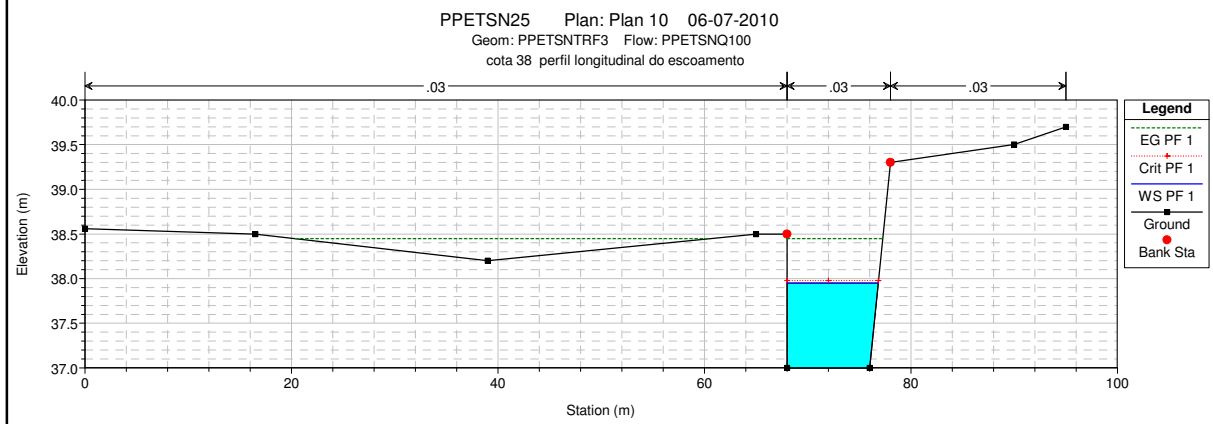
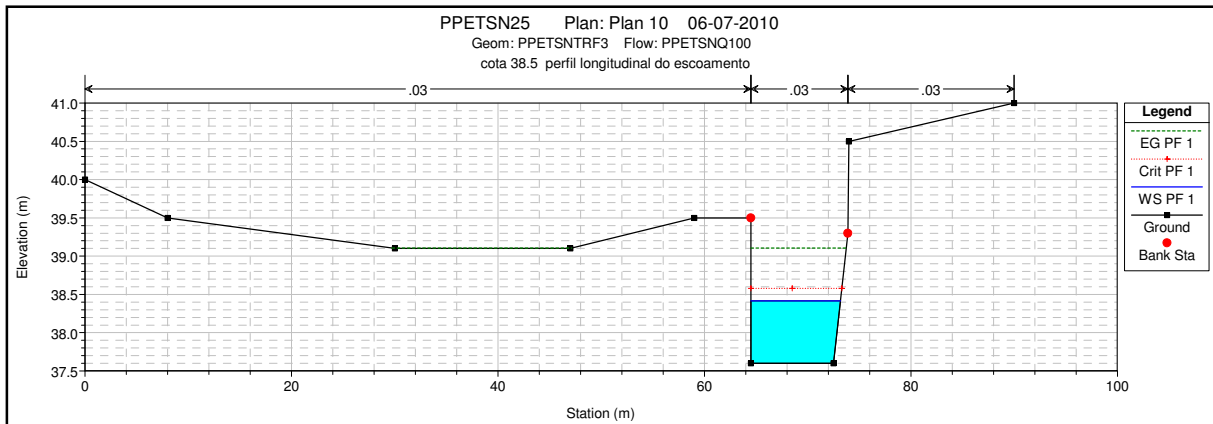
⁵ Na situação em que venha referido um sub troço da ribeira de Sassoeiros como “*msf*” deverá interpretar-se como “zona de intervenção do PPETSN”.

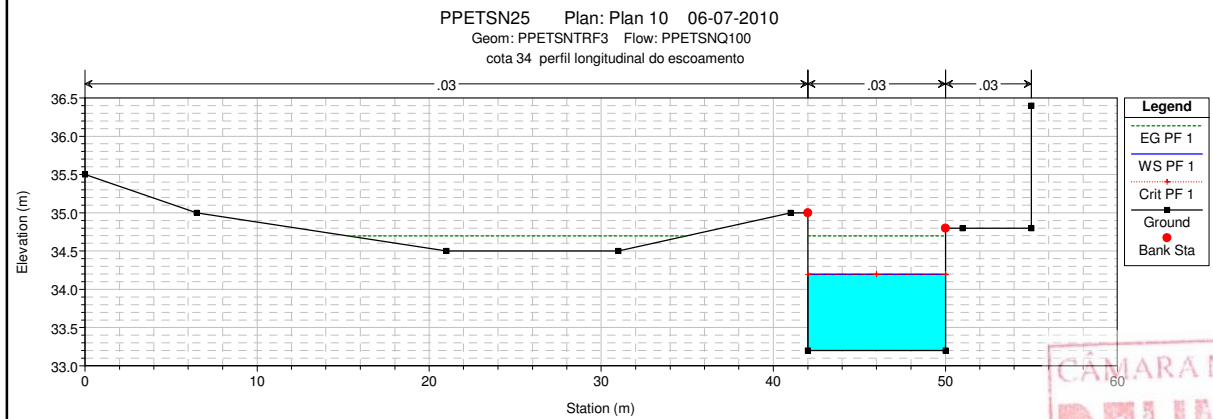
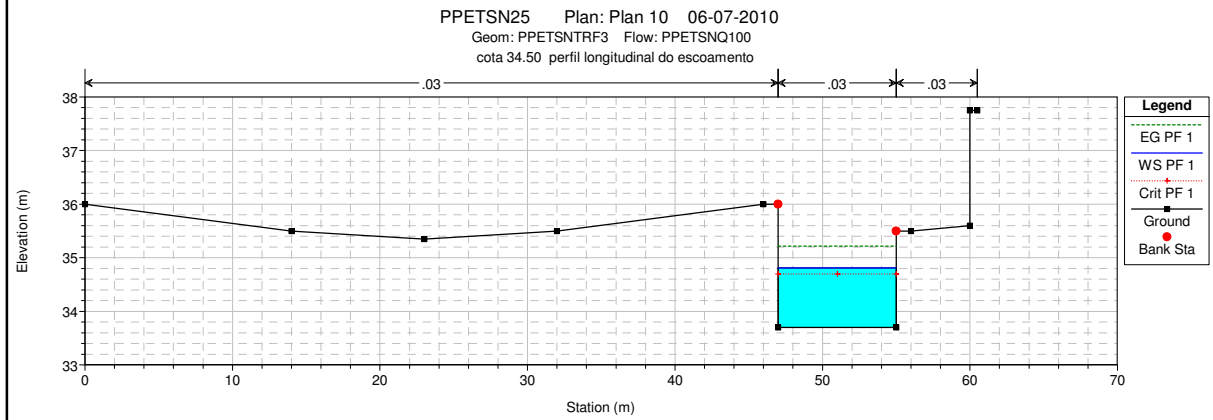
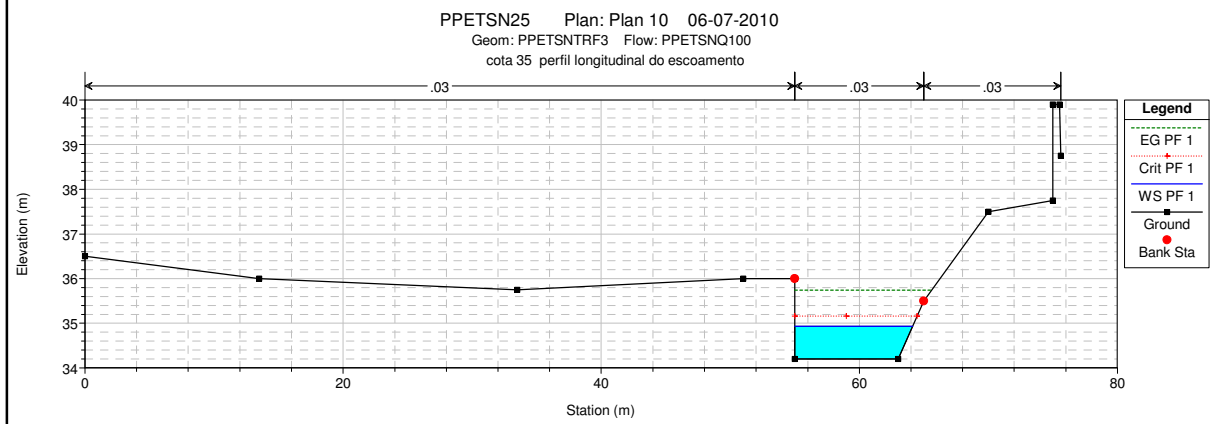
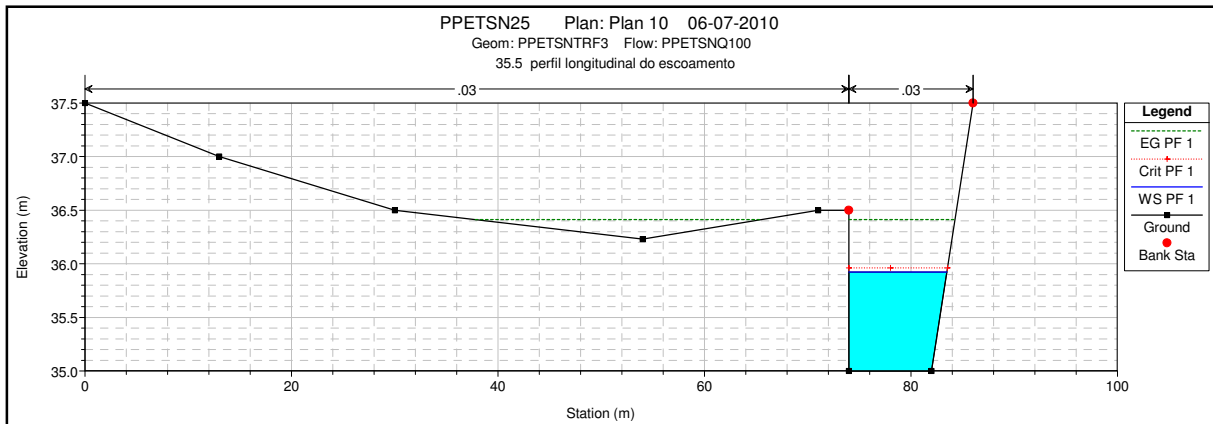


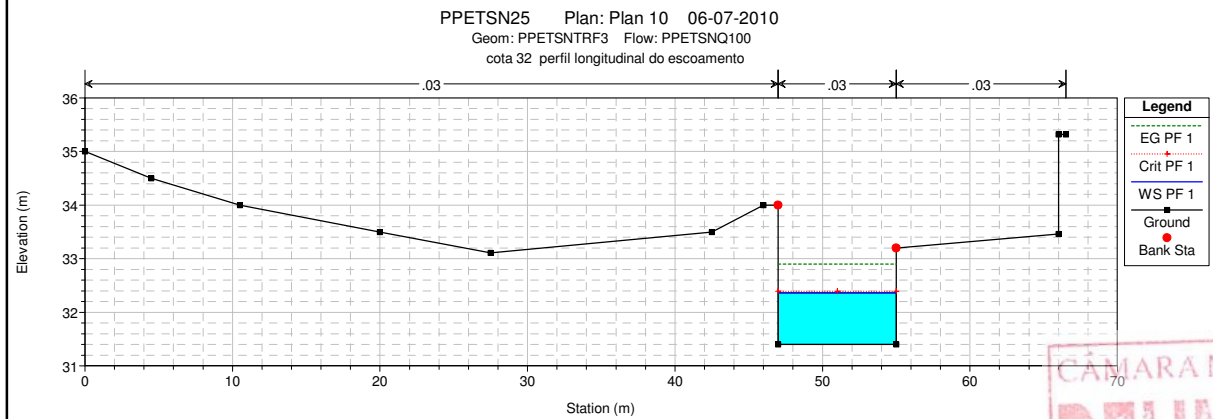
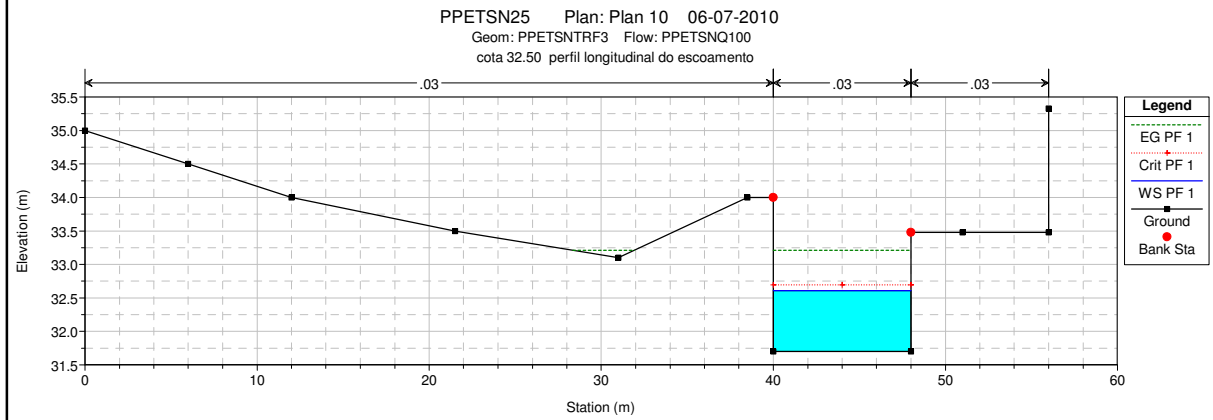
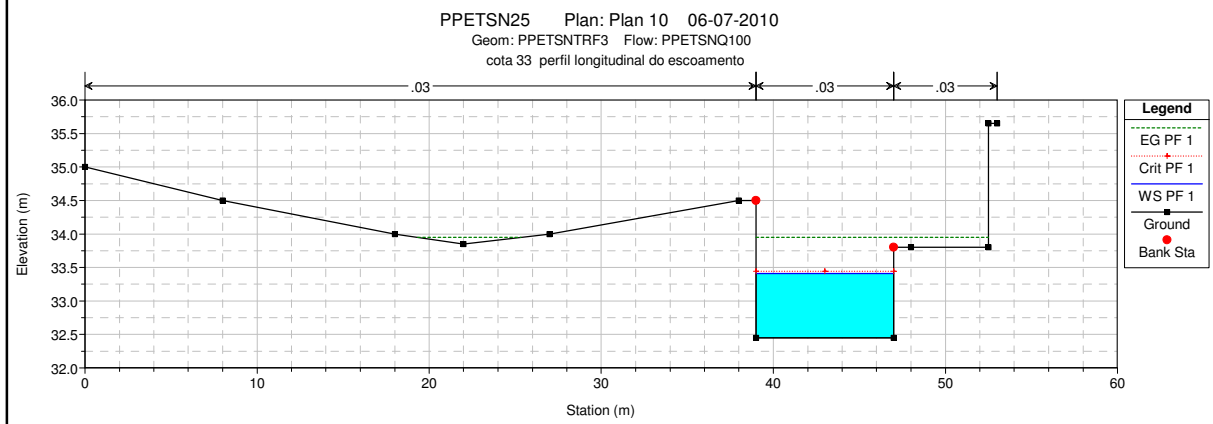
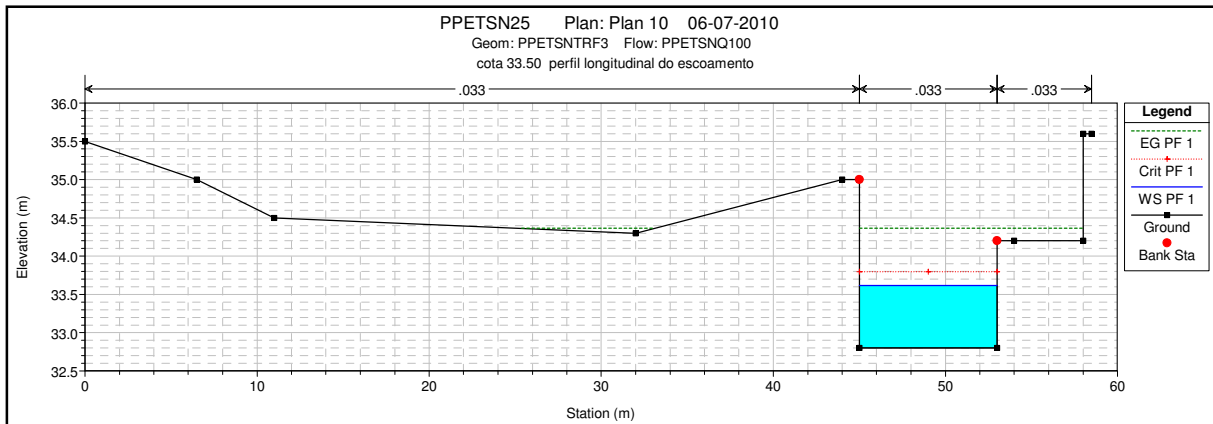
HEC-RAS Plan: Plan 10 River: sassoeiros Reach: msf Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	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 # Chl
msf	38.5	PF 1	25.00	37.60	38.42	38.58	39.10	0.020019	3.68	6.80	8.67	1.33
msf	38	PF 1	25.00	37.00	37.95	37.98	38.45	0.012157	3.12	8.00	8.83	1.05
msf	36.50	PF 1	25.00	35.80	36.50	36.76	37.37	0.030772	4.14	6.03	9.24	1.64
msf	35.50	PF 1	25.00	35.00	35.92	35.96	36.41	0.012564	3.10	8.06	9.48	1.07
msf	35	PF 1	25.00	34.20	34.93	35.16	35.74	0.026904	3.99	6.27	9.13	1.53
msf	34.50	PF 1	25.00	33.70	34.81	34.69	35.21	0.008639	2.82	8.87	8.00	0.85
msf	34	PF 1	25.00	33.20	34.20	34.20	34.70	0.012016	3.14	7.96	8.00	1.00
msf	33.5	PF 1	25.00	32.80	33.62	33.80	34.36	0.026794	3.83	6.53	8.00	1.35
msf	33	PF 1	25.00	32.45	33.41	33.44	33.95	0.013501	3.26	7.66	8.00	1.06
msf	32.5	PF 1	25.00	31.70	32.61	32.70	33.21	0.015874	3.44	7.27	8.00	1.15
msf	32	PF 1	25.00	31.40	32.36	32.39	32.90	0.013312	3.25	7.70	8.00	1.06
msf	31	PF 1	25.00	31.00	31.60	31.81	32.25	0.009821	4.95	12.12	37.67	2.03

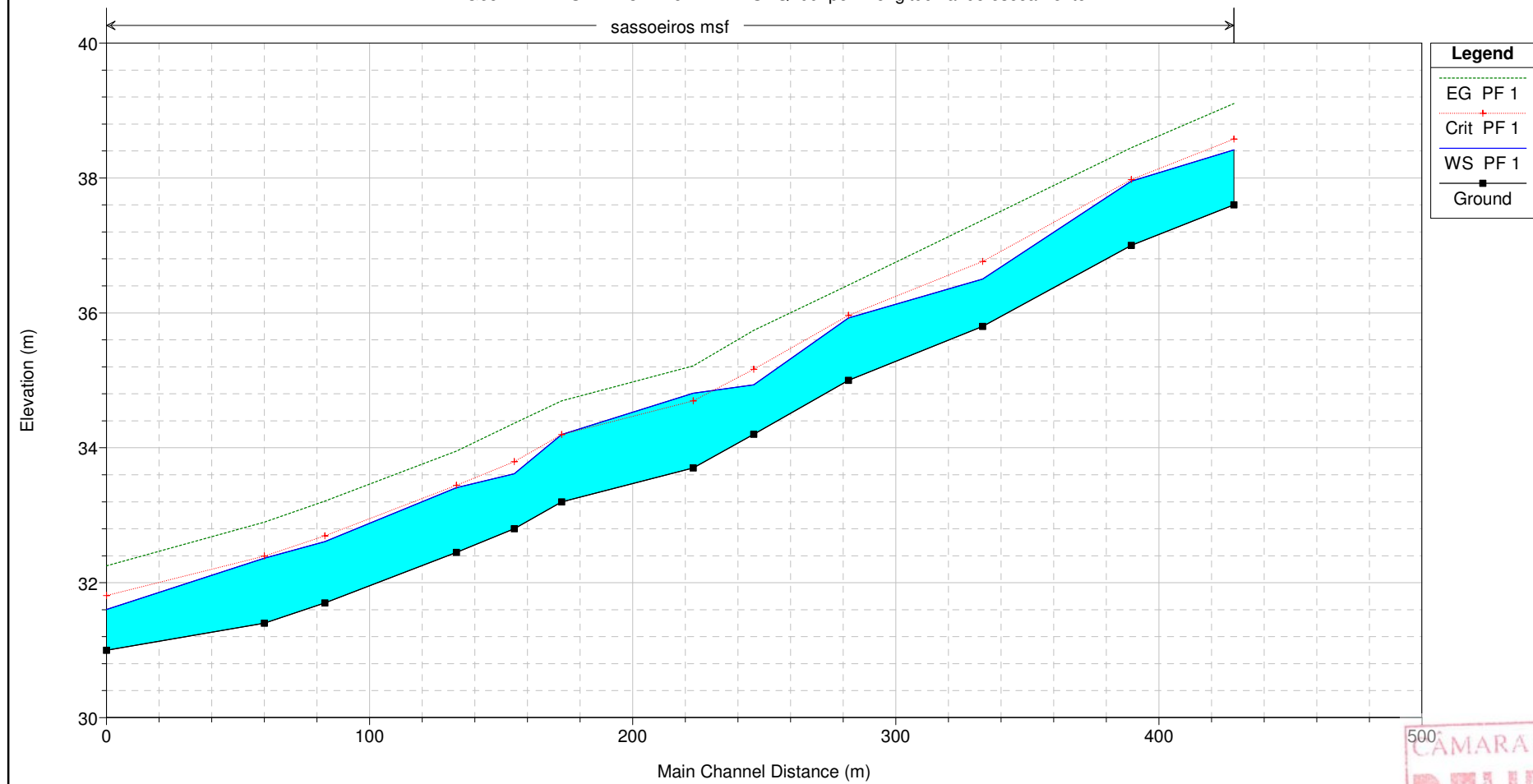











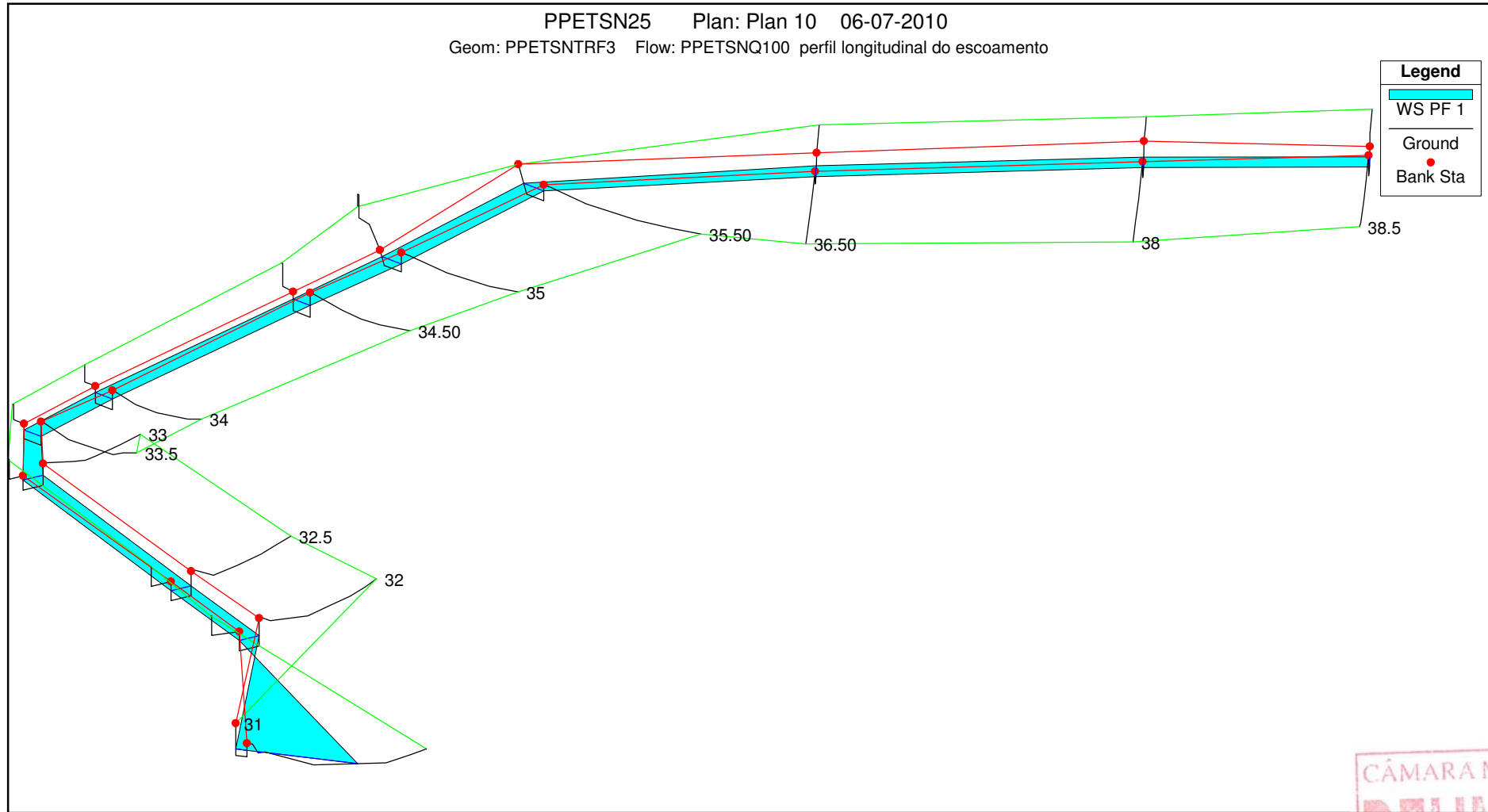
PPETSN25 Plan: Plan 10 06-07-2010
Geom: PPETSNTRF3 Flow: PPETSNQ100 perfil longitudinal do escoamento



CÂMARA MUNICIPAL
REVISÃO
20 DEZ. 2010
CASCAIS

PPETSN25 Plan: Plan 10 06-07-2010
Geom: PPETSNTRF3 Flow: PPETSNQ100 perfil longitudinal do escoamento

Legend	
	WS PF 1
	Ground
	Bank Sta



CÂMARA MUNICIPAL
REVISÃO
20 DEZ. 2010
REVISÃO
CASCAIS

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte**

ANEXO III**REGISTOS FOTOGRAFICOS**

**Foto 1 – Confrontação com o loteamento no perfil aa´
Cota de referencia do leito da ribeira 35.70**



CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte**

**Foto 2 – Confrontação com o loteamento no perfil bb´
Cota de referencia 33.70**



**Foto 3 – perfil a jusante de cc´
Aproximadamente na cota 33.00**



CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS**Estudo Hidrológico da Ribeira de Sassoeiros. Plano de Pormenor do Espaço Terciário de Sassoeiros Norte**

PEÇAS DESENHADAS

1. PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DE PERFIS.1:500
2. PERFIL LONGITUDINAL DO ESCOAMENTO..... 1:200/1:50
3. PLANTA DE IMPLANTAÇÃO. SOLUÇÃO PROPOSTA 1:500
4. CORTES ESQUEMATICOS. SITUAÇÃO PROPOSTA.. 1:200

