



Estudo Hidrológico e Hidráulico das bacias Hidrográficas de Oeiras para elaboração de carta de zonas inundáveis de acordo com Decreto-Lei n.º 115/2010

Município de Oeiras

Dezembro de 2011

Relatório Final

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

Elaborado por:



Câmara Municipal
de Oeiras



FICHA TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO	ESPECIALIDADE
Nelson Mileu	Coordenação do Projecto	
Nuno Colaço	Coordenador da equipa da GIBB Portugal	Engenharia Agrónoma
Rui Silva Santos	Coordenador da equipa da RSS \ Hidrologia \ Hidráulica	Engenharia Civil /Hidráulica
Eduarda Matos	Hidrologia \ Hidráulica	Engenharia Civil /Hidráulica
Hugo Custódio	Hidrologia \ Hidráulica \ Modelação	Engenharia Civil /Hidráulica
Fernando Freitas	Hidráulica \ Modelação \ SIG	Engenharia Agrónoma
Cecília Correia	Hidrologia \ Hidráulica \ Modelação \ SIG	Engenharia de Recursos Hídricos
Rosa Oliveira	Topografia \ Fotogrametria	Engenharia Geográfica
Pedro Burrica	Topografia	Engenharia Civil
Pedro Neto	Topografia	Topógrafo
César Barata	Sistemas de Informação Geográfica	Técnico SIG
José Venâncio	Reconhecimento e fichas de campo	Desenhador projectista
Anabela Veríssimo	Reconhecimento e fichas de campo	Engenharia Biofísica
Filipe Corado	Reconhecimento e fichas de campo	Desenhador

**ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE OEIRAS PARA
ELABORAÇÃO DE CARTA DE ZONAS INUNDÁVEIS DE ACORDO COM DECRETO-LEI N.º 115/2010**

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

RELATORIO FINAL - INDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME 1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DO REGIME DE CHEIAS

VOLUME 2 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DE ALGÉS

VOLUME 3 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NO RIO JAMOR

VOLUME 4 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA RIBEIRA DE BARCARENA

VOLUME 5 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DE PORTO
SALVO

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

VOLUME 7 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NAS OUTRAS LINHAS DE
ÁGUA

VOLUME 8 – ANEXO (PEÇAS DESENHADAS E FICHAS DE LEVANTAMENTO DE SINGULARIDADES)

INDICE DO VOLUME 8 – PEÇAS DESENHADAS E FICHAS DE LEVANTAMENTO DE SINGULARIDADES

PEÇA nº	DESIGNAÇÃO	ESCALAS
1.0	Bacia Hidrográfica – Enquadramento Geral	1:25.000
1.1	Algés	1:25.000
1.2	Barcarena	1:25.000
1.3	Jamor	1:25.000
1.4	Laje	1:25.000
1.5	Porto Salvo	1:25.000
2	Cartas	
2.1	Solos	
2.1.1	Algés	1:25.000
2.1.2	Barcarena	1:25.000
2.1.3	Jamor	1:25.000
2.1.4	Laje	1:25.000
2.1.5	Porto Salvo	1:25.000
2.2	Ocupação e Uso de Solos	
2.2.1	Algés	1:25.000
2.2.2	Barcarena	1:25.000
2.2.3	Jamor	1:25.000
2.2.4	Laje	1:25.000
2.2.5	Porto Salvo	1:25.000
2.3	Geologia	
2.3.1	Algés	1:25.000
2.3.2	Barcarena	1:25.000
2.3.3	Jamor	1:25.000
2.3.4	Laje	1:25.000
2.3.5	Porto Salvo	1:25.000
2.4	Hidrografia	
2.4.1	Algés	1:25.000
2.4.2	Barcarena	1:25.000
2.4.3	Jamor	1:25.000
2.4.4	Laje	1:25.000
2.4.5	Porto Salvo	1:25.000
2.5	Densidade de Drenagem	
2.5.1	Algés	1:25.000
2.5.2	Barcarena	1:25.000
2.5.3	Jamor	1:25.000

2.5.4	Laje	1:25.000
2.5.5	Porto Salvo	1:25.000
2.6	Direcção do Escoamento	
2.6.1	Algés	1:25.000
2.6.2	Barcarena	1:25.000
2.6.3	Jamor	1:25.000
2.6.4	Laje	1:25.000
2.6.5	Porto Salvo	1:25.000
2.7	Declives	
2.7.1	Algés	1:25.000
2.7.2	Barcarena	1:25.000
2.7.3	Jamor	1:25.000
2.7.4	Laje	1:25.000
2.7.5	Porto Salvo	1:25.000
2.8	Hipsométrica	
2.8.1	Algés	1:25.000
2.8.2	Barcarena	1:25.000
2.8.3	Jamor	1:25.000
2.8.4	Laje	1:25.000
2.8.5	Porto Salvo	1:25.000
2.9	Caracterização dos Troços	1:10.000
2.10	CN - Números de Escoamento (Situação Antecedente de Humidade Média do Solo)	
2.10.1	Algés	1:25.000
2.10.2	Barcarena	1:25.000
2.10.3	Jamor	1:25.000
2.10.4	Laje	1:25.000
2.10.5	Porto Salvo	1:25.000
3	Área Adjacente Publicada	1:10.000
4	Planta Geral – Secções de Referência e Localização de Singularidades	1:10.000
5	Plantas - Secções de Referência e Localização de Singularidades	
5.1	Algés	1:2.000
5.2	Barcarena	1:2.000
5.3	Jamor	1:2.000
5.4	Laje	1:2.000
5.5	Porto Salvo	1:2.000

6.	Áreas Inundáveis – Período de Retorno de 100 anos – Estudo CMO (1984)	1:10.000
7	Áreas Inundáveis	
7.1	CNII (Situação Antecedente de Humidade Média do Solo)	
7.1.1	Planta Geral de Delimitação de Cheia Centenária	1:10.000
7.1.2	Mapa de Inundação	
7.1.2.1	Algés	1:2.000
7.1.2.2	Barcarena	1:2.000
7.1.2.3	Jamor	1:2.000
7.1.2.4	Laje	1:2.000
7.1.2.5	Porto Salvo	1:2.000
7.2	CNIII (Situação Antecedente de Humidade Máxima do Solo)	
7.2.1	Planta Geral de Delimitação de Cheia Centenária	1:10.000
7.2.2	Mapa de Inundação	
7.2.2.1	Algés	1:2.000
7.2.2.2	Barcarena	1:2.000
7.2.2.3	Jamor	1:2.000
7.2.2.4	Laje	1:2.000
7.2.2.5	Porto Salvo	1:2.000
7.2.3	Mapa de inundação 3D da Cheia Centenária	
7.2.3.1	Algés	
7.2.3.2	Barcarena	
7.2.3.3	Jamor	
7.2.3.4	Laje	
7.2.3.5	Porto Salvo	
8	Singularidades - Fichas de Levantamento	

**ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE OEIRAS PARA
ELABORAÇÃO DE CARTA DE ZONAS INUNDÁVEIS DE ACORDO COM DECRETO-LEI N.º 115/2010**

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

INDICE

2.1	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.....	2
2.2	GEOLOGIA E RELEVO.....	4
2.2.1	Enquadramento geológico.....	4
2.2.2	Relevo.....	6
2.3	OCUPAÇÃO DO SOLO.....	8
2.4	REDE DE DRENAGEM.....	10
3.1	RIBEIRA DA LAJE.....	11
3.2	RIBEIRA DE TALAÍDE.....	13
3.3	RIBEIRA DE LEIÃO.....	13
3.4	RIBEIRA DA FREIRIA.....	14
3.5	SELECÇÃO DE SECÇÕES DE REFERÊNCIA.....	14
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14
4.2	TOPOLOGIA DA REDE MODELADA.....	15
4.3	DADOS DE BASE UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DO MODELO HMS.....	17
4.3.1	Módulo de precipitação – escoamento.....	17
4.3.1.1	Área das sub-bacias e tempos de concentração.....	17
4.3.1.2	Hietogramas das chuvadas críticas.....	18
4.3.1.3	Função de perdas do SCS. Número de escoamento.....	19
4.3.1.4	Hidrograma unitário do SCS. Lag (tempo de atraso).....	19
4.3.2	Módulo de propagação de ondas de cheia.....	19
4.3.2.1	Parâmetros do modelo de Muskingum.....	19
4.4	RESULTADOS DO MODELO HMS. HIDROGRAMAS E CAUDAIS DE PONTA.....	20
4.5	ESTIMATIVA DE CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA POR APLICAÇÃO DE OUTRAS METODOLOGIAS. COMPARAÇÃO.....	26
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	28
5.2	DADOS DE BASE UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS.....	29
5.2.1	Configuração geométrica da rede hidrográfica.....	29
5.2.2	Coefficientes de perda de carga.....	29
5.2.3	Caudais circulantes.....	30
5.3	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS.....	30
5.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS SECÇÕES CRÍTICAS.....	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Bacia hidrográfica da ribeira da Laje	2
Figura 2.2 – Enquadramento geológico da bacia da ribeira da Laje.	5
Figura 2.3 - Mapa hipsométrico da bacia da ribeira da Laje.....	7
Figura 2.4 - Rectângulo equivalente e perfil longitudinal da ribeira da Laje (linha de água principal)	8
Figura 2.5 - Ocupação e uso do solo	9
Figura 2.6 - Densidade de drenagem da bacia da ribeira da Laje.....	10
Figura 3.1 – Perfil longitudinal da ribeira da Laje.	11
Figura 4.1 – Bacia da ribeira da Laje. Modelo de Topologia – aplicação do modelo HMS	16
Figura 4.2 – Ribeira da Laje. Hietograma da chuvada crítica (duração de 12 horas) associada aos períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos	18
Figura 4.3 – Cheia centenária. Hidrogramas de cheia em secções de referência da rede hidrográfica	23
Figura 4.4 (cont.) – Cheia centenária. Hidrogramas de cheia em secções de referência da rede hidrográfica	25
Figura 4.5 – Ribeira da Laje na foz. Comparação de curvas de frequência de caudais de cheia	27
Figura 5.1 - Rede hidrográfica da ribeira da Laje. Curvas de regolfo para a Situação 1 (condições AMCII). Chuvada de 12horas.....	31
Figura 5.2 - Rede hidrográfica da ribeira da Laje. Curvas de regolfo para a Situação 2 (condições AMCIII). Chuvada de 12horas.....	33

INDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Características gerais da bacia da ribeira da Laje.....	4
Tabela 4.1 – Componentes principais da simulação hidrológica e designação no modelo HMS.....	17
Tabela 4.2 – Caudais de ponta de cheia centenária, gerados por uma chuvada com duração de 12 horas	21
Tabela 4.3 – Caudais de ponta de cheia na ribeira da Laje constante do Estudo da Hidroprojecto, 1997	26
Tabela 4.4 – Caudais de ponta de cheia na ribeira da Laje para comparação com os resultados da Hidroprojecto.	26

INDICE DE QUADROS

- 1 – Sub-bacias e trechos da rede hidrográfica da ribeira da Laje. Características
- 2 – Hietogramas da precipitação intensa, com durações de 6 e 12 horas, para vários cenários de ocorrência
- 3 – Chuvada de 12 horas. Resultados da aplicação do modelo HMS para a Situação 1. Caudais de ponta de cheia e tempos a que são atingidos e volumes de cheia
- 4 – Chuvada de 12 horas. Resultados da aplicação do modelo HMS para a Situação 2. Caudais de ponta de cheia e tempos a que são atingidos e volumes de cheia
- 5 – Chuvada de 12 horas. Resultados da aplicação do modelo HEC-RAS para a Situação 1. Principais parâmetros do escoamento para os períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos

6 - Chuvada de 12 horas. Resultados da aplicação do modelo HEC-RAS para a Situação 2. Principais parâmetros do escoamento para os períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos

ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE OEIRAS PARA ELABORAÇÃO DE CARTA DE ZONAS INUNDÁVEIS DE ACORDO COM DECRETO-LEI N.º 115/2010

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

1 INTRODUÇÃO

O presente Volume 6 corresponde ao relatório final do estudo de caracterização do regime de cheias na bacia hidrográfica da ribeira da Laje, no Concelho de Oeiras.

No capítulo 2 apresenta-se uma descrição sumária da bacia hidrográfica, remetendo-se para o capítulo 3 a caracterização da rede hidrográfica.

Os estudos de modelação hidrológica e hidráulica das cheias na bacia da ribeira da Laje constam dos capítulos 4 e 5, respectivamente, onde se desenvolve e justifica tanto a simulação do processo de transformação de chuvadas intensas em ondas de cheia (modelação hidrológica) como a modelação hidráulica (parâmetros do escoamento).

Refira-se que a simulação do processo de transformação de chuvadas intensas em ondas de cheia (modelação hidrológica) foi efectuada para a totalidade da bacia hidrográfica da ribeira da Laje, enquanto a modelação hidráulica (parâmetros do escoamento) se restringiu à rede hidrográfica localizada no Concelho de Oeiras.

Com base nos resultados obtidos, procedeu-se à delimitação das áreas inundáveis para vários cenários de ocorrência (períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos), áreas essas que se encontram representadas nas Peças Desenhadas. Refira-se que estas análises foram efectuadas para duas situações distintas de condições antecedentes de humidade no solo aquando da ocorrência de fenómenos extremos de precipitação:

- Situação 1 – Teor médio de água no solo (correspondendo a condições AMCII do SCS)
- Situação 2 – Teor elevado de água no solo (correspondendo a condições AMCIII do SCS)

No capítulo 6 faz-se a comparação entre a delimitação da área inundada para a cheia centenária resultante do presente trabalho e a constante de trabalhos já realizados (Estudo da CMO), bem como a área adjacente publicada para a ribeira da Laje.

Finalmente no capítulo 7 apresentam-se as principais conclusões do trabalho efectuado e tecem-se considerações para o prosseguimento dos estudos a empreender, quer para o desenvolvimento do respectivo Plano de Gestão de riscos de cheias, quer de orientações para adequação e compatibilização da ocupação

das margens da ribeira da Laje aos respectivos riscos de inundação e vulnerabilidades ao fenómeno das cheias.

2 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DA LAJE

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A bacia hidrográfica da Ribeira da Laje, abrange parte dos concelhos de Sintra, Cascais e Oeiras. Tem uma área de cerca de 41,60 Km² e desenvolve-se entre a encosta oriental da Serra de Sintra e o estuário do Tejo com orientação aproximada N-S, dos quais apenas cerca de 10km² se desenvolvem no concelho de Oeiras.

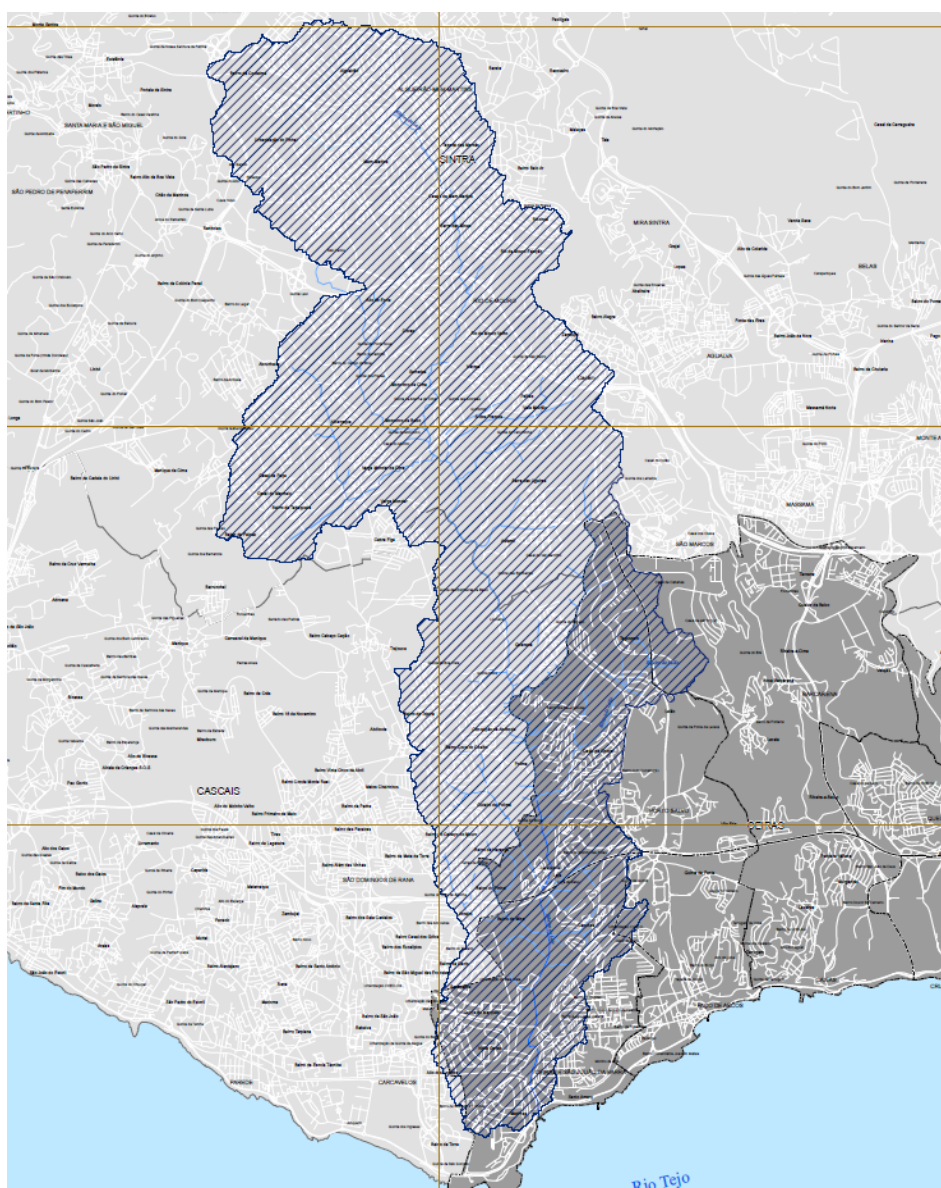


Figura 2.1 – Bacia hidrográfica da ribeira da Laje

A bacia apresenta uma orientação N-S e forma alongada, com um índice de Gravelius igual 2,05 e factor de forma de 0,16.

Em termos altimétricos verifica-se uma cota máxima na bacia hidrográfica de cerca de 228 na zona de Mem-Martins e uma altura média de 132. O curso de água principal, com uma cota máxima de 198, e uma extensão de cerca de 17,26 km, (5,7 km dos quais em Oeiras), tem um declive médio de 1,16 %.

Os principais afluentes que se localizam no concelho de Oeiras são as ribeiras de Talaíde (margem esquerda), de Leião (margem esquerda) e da Freiria (margem direita).

A densidade urbana nas zonas de cabeceira e zona de jusante é bastante elevada, sendo o seu troço intermédio mais reduzido em termos dessa ocupação urbana.

A linha de água encontra-se no geral intervencionada, havendo contudo troços naturais com desenvolvimento de vegetação, e outros casos delimitada por muros de betão e de pedra, ou revestida num ou noutro local.

Na tabela seguinte apresentam-se características gerais da bacia hidrográfica da ribeira da Laje

Bacia da ribeira da Laje	
Area total da bacia hidrográfica (km ²)	41,60
Perímetro da bacia hidrográfica (km)	46,44
Comprimento da linha de água principal (km)	17,26
Cota máxima da bacia	228
Cota mínima da bacia	0
Altura média da bacia (m)	132
Cota máxima do curso de água	198
Cota mínima do curso de água	0
Declive médio do curso de água principal (%)	1,16
Relação de Bifurcação Média	4,16
Índice de compacidade de Gravelius	2,05
Factor de forma	0,16
Rectângulo equivalente	
Comprimento (km)	21,4
Largura (km)	1,9
Densidade de drenagem (km/km ²)	1,48
Número de escoamento (condições AMCII)	86
Sub-bacia no Concelho de Oeiras:	
Area da bacia (km ²)	9,77
Comprimento da ribeira (km)	5,71
Cota máxima da bacia	182

Cota mínima da bacia	0
Cota máxima do curso de água	52
Cota mínima do curso de água	0
Declive médio do curso de água principal (%)	0,91

Tabela 2.1 – Características gerais da bacia da ribeira da Laje

2.2 GEOLOGIA E RELEVO

2.2.1 Enquadramento geológico

Do ponto de vista geológico, a bacia decompõe-se em várias zonas distintas, com formações transversais ao desenvolvimento da bacia hidrográfica.

Na zona de cabeceira, e marcando o relevo desta zona, encontram-se as rochas sedimentares carbonatadas de idade jurássica e cretácica com calcários e margas, nas formações de Mem Martins, de Farta, de Cresmina e Formação de Ramalhão. A sul desta faixa, encontram-se as formações de calcários e arenitos, seguindo-se a zona da bacia hidrográfica onde a ribeira da Laje assume maior expressão na zona de montante, caracterizada por aluviões, aterros e depósitos de terraços marinhos.

É já próximo do concelho de Oeiras que se encontram as formações do “Complexo Vulcânico de Lisboa”, do Cretácico terminal (ou Neocretácico).

Próximo da Auto-Estrada A5, podem-se verificar pequenos retalhos de sedimentos miocénicos, representados por “Areolas da Estefânia (M^I)” e Calcários de Entrecampos (“Banco Real”) (M^{III}) são testemunhos da sedimentação da bacia terciária do Tejo, isto é, do extenso golfo que penetrou no maciço peninsular até cerca de 140 km da actual linha de costa.

Finalmente, os depósitos de aluvião ocupam o fundo dos vales, interrompidos num ou noutro ponto por soleiras rochosas que originaram níveis de base. Para jusante deste nível de base, a ribeira da Laje encontra-se encaixada até à foz em consequência da regressão wurmiana, durante a qual o nível do mar baixou perto de uma centena de metros. As aluviões que preenchem o referido trecho do vale, numa extensão de 2 km, são bastante mais espessas que as que se situam para montante.

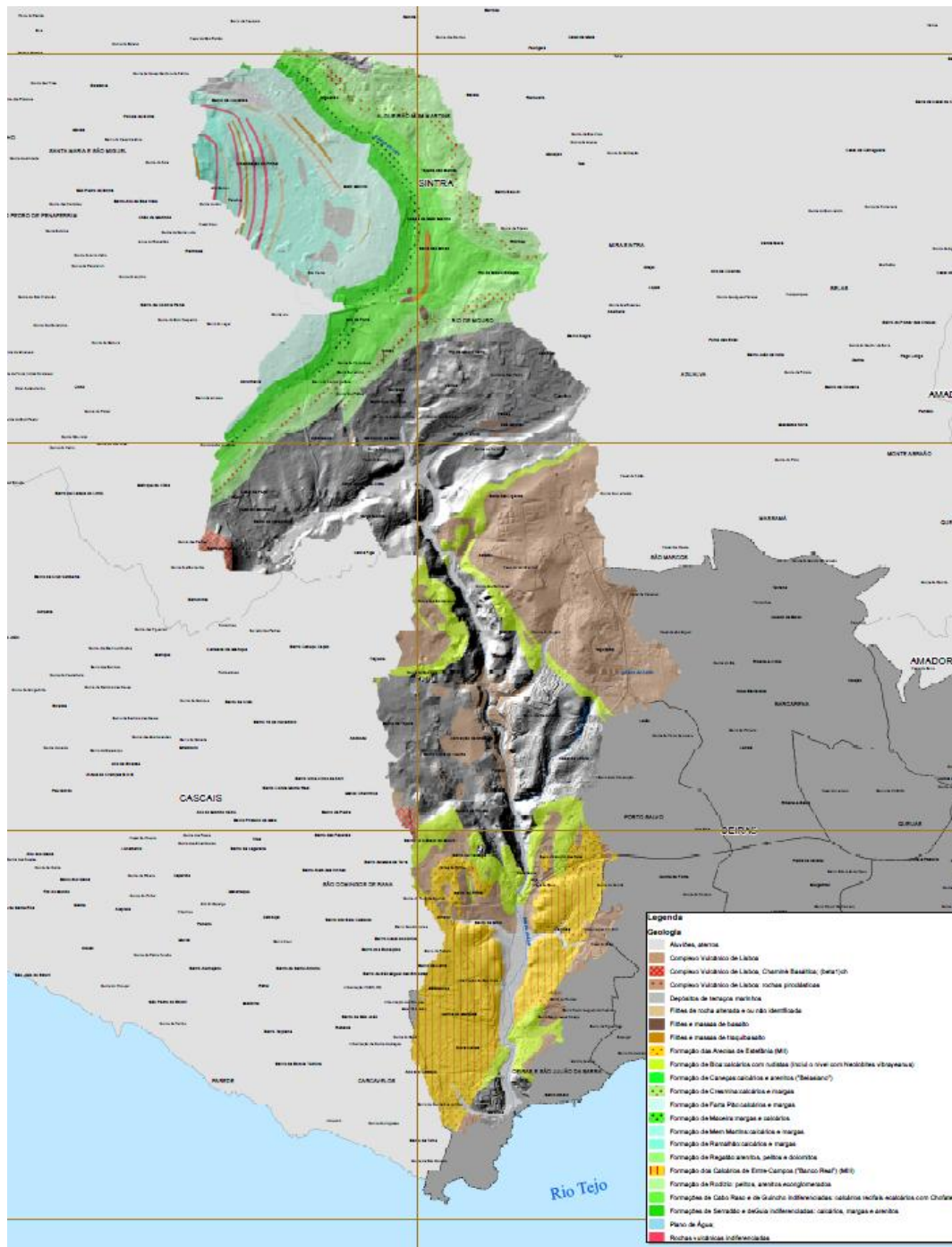


Figura 2.2 – Enquadramento geológico da bacia da ribeira da Laje.

2.2.2 Relevo

A bacia hidrográfica atinge a cota máxima de cerca de 228 na zona de Algueirão-Mem Martins e apresenta uma altura média de 132 m.

O curso de água principal, com uma extensão de cerca de 17 km (dos quais cerca de 6 km se desenvolvem no município de Oeiras), tem um declive médio de 1,16 %.

O rectângulo equivalente tem 1,9 km de largura e 21,4 km de comprimento.

Numa análise forçosamente breve, e como consequência dos aspectos determinantes da bacia hidrográfica, constata-se as seguintes situações caracterizadoras da situação actual:

- Nos troços de montante as velocidades de escoamento são relativamente elevadas, com transporte sólido de dimensões apreciáveis, com alguma vegetação mais grosseira, sendo "acidental" a ocupação humana dentro das faixas de risco de cheia;
- Nos troços de jusante, menores declives e maiores caudais têm promovido o depósito de sedimentos nas margens, fazendo subir terraplenos de bons solos de cultura, cobijados por uma população de menores recursos que ali encontra, além de sustento, áreas de custo mais convidativo para a sua habitação, muitas vezes clandestina e quase sempre precária. Esta ocupação é uma natural consequência da pressão urbanística persistente e de grande impacte, que desde os anos 50, tem ocupado sobretudo a faixa Sul do Concelho;
- Mais junto à foz da linha de água, onde o efeito sedimentar é mais nítido, os declives ainda mais se reduzem, e então adiciona-se ao atraso nas velocidades de escoamento a obstrução advinda do avanço da cunha da maré. Tudo junto traduz-se por mais sedimento e obstruções, com condições naturais para desenvolvimento de vegetação rude e vivaz. Sendo as zonas, em geral, com um risco de cheia, associado mais elevado e, simultaneamente, as mais densamente populadas, tornam-se aquelas que apresentam o maior número de problemas em situações de precipitação intensa. Refira-se que, para diminuir a gravidade da situação, faltarão, entre outras obras, implementar um conjunto de bacias de retenção previstas em Plano próprio.

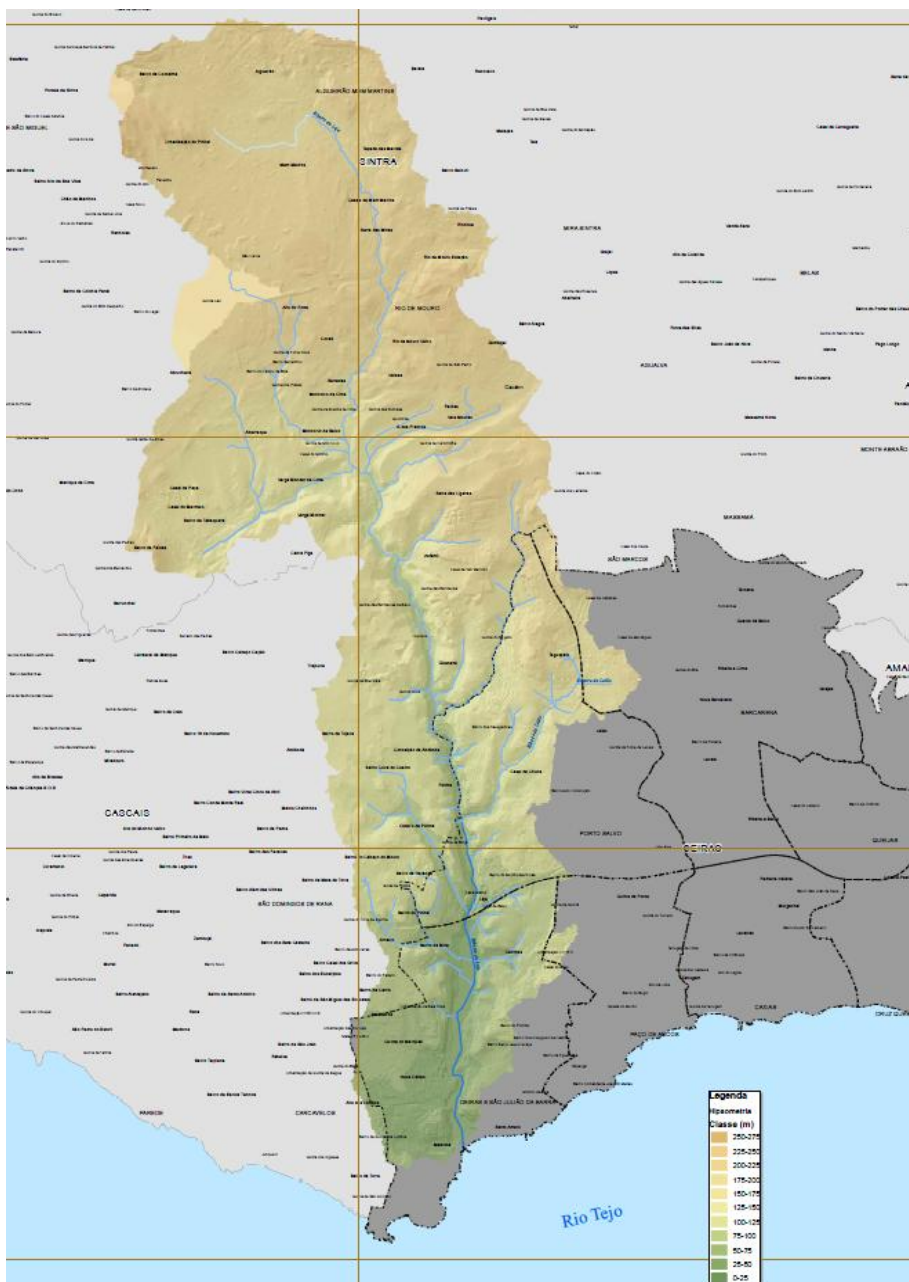
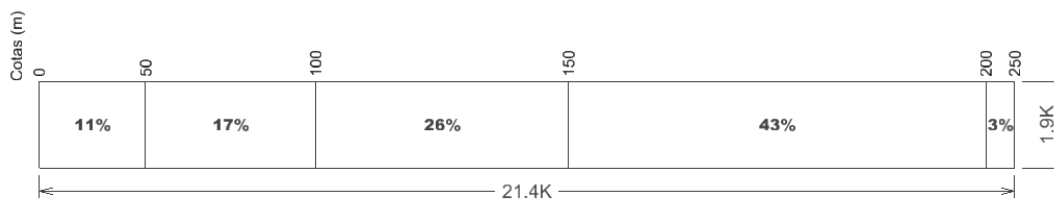


Figura 2.3 - Mapa hipsométrico da bacia da ribeira da Laje.



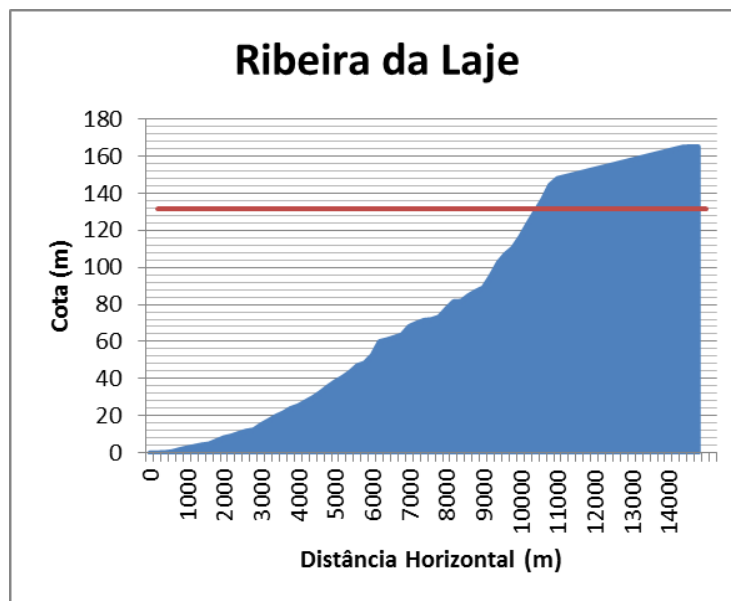


Figura 2.4 - Rectângulo equivalente e perfil longitudinal da ribeira da Laje (linha de água principal)

2.3 OCUPAÇÃO DO SOLO

A densidade urbana nas zonas de cabeceira da ribeira da Laje é bastante elevada, atravessando localidades como Algueirão-Mem Martins, Rio de Mouro. Até ao atravessamento da Auto-Estrada A5, a densidade urbana diminui um pouco, verificando após esta secção, para jusante, um novo aumento de densidade urbana até à Foz e confluência com o Rio Tejo. A intervenção no seu traçado é variável, havendo alguns troços entubados, noutros casos delimitada por muros de betão e de pedra, ou revestida com colchão Reno e enrocamento.

A ribeira da Laje chega ao concelho de Oeiras, na confluência com um afluente que nasce próximo da Quinta dos Letrados e atravessa a Quinta do Sirgado, constituindo limite do concelho. A ribeira da Laje dentro do concelho de Oeiras, atravessa ainda várias zonas urbanas, nomeadamente Tagus Park (Afluente – ribeira de Leião), Nova Oeiras, Quinta do Marquês, entre outras e desagua na freguesia de Oeiras, Paço de Arcos.

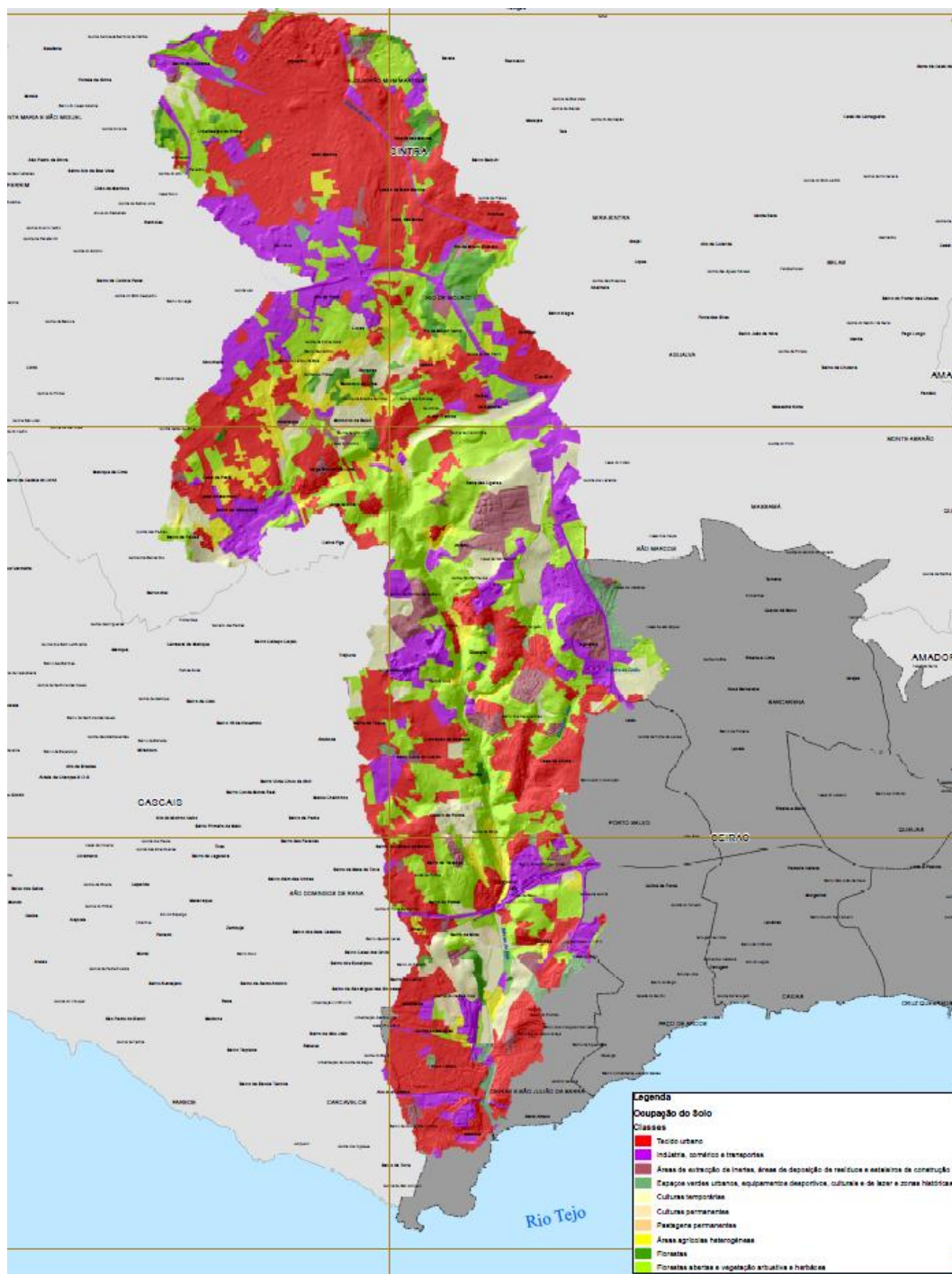


Figura 2.5 - Ocupação e uso do solo

2.4 REDE DE DRENAGEM

A ribeira da Laje, com a nascente à cota 198 (talvegue), entra no concelho de Oeiras na zona da confluência com um afluente que nasce próximo da Quinta dos Letrados e atravessa a Quinta do Sirgado

Os principais afluentes no concelho de Oeiras são a Ribeira de Leião, a ribeira da Freiria e o afluente referido anteriormente que nasce junto da Quinta dos Letrados.

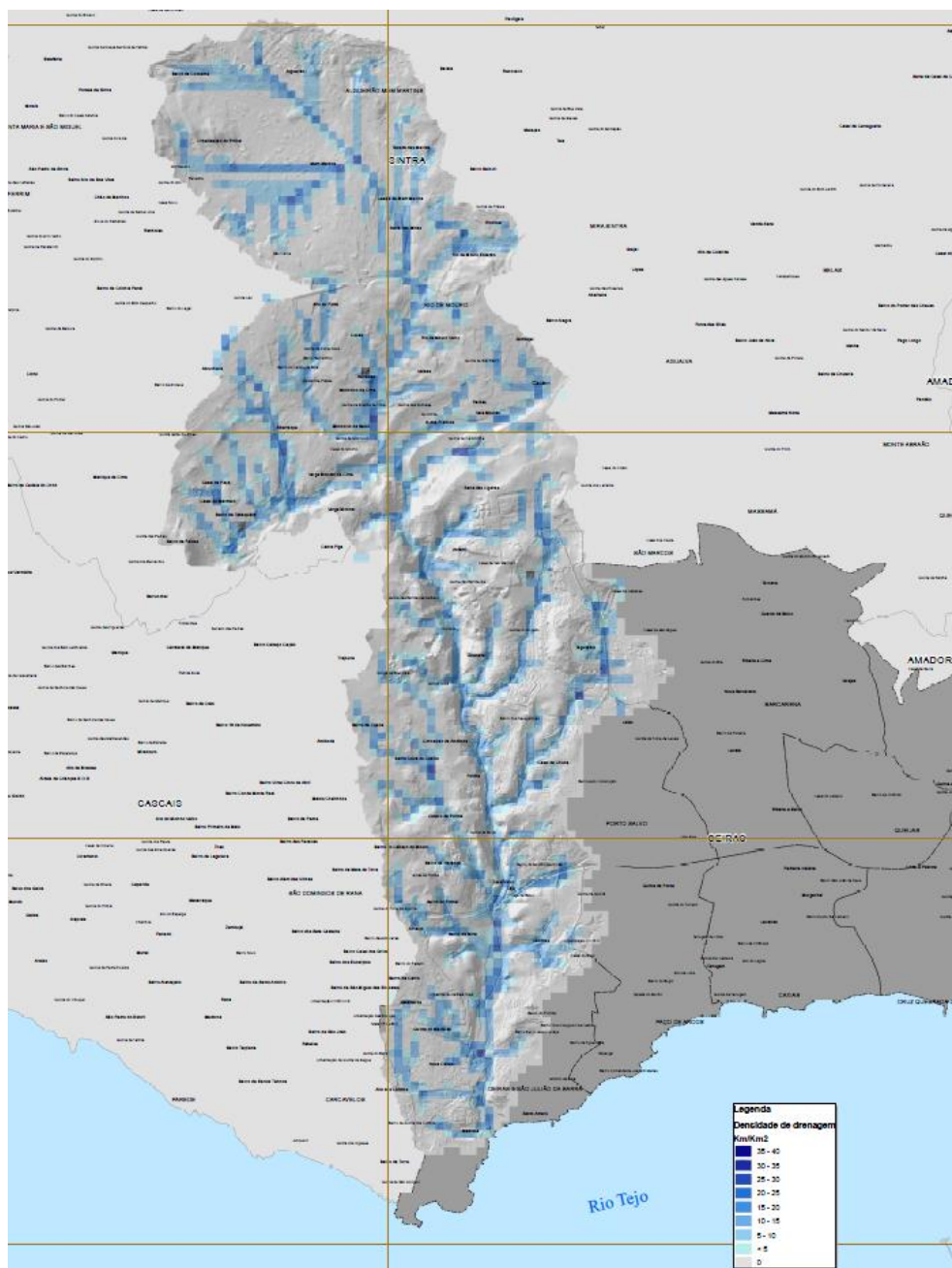


Figura 2.6 - Densidade de drenagem da bacia da ribeira da Laje

A bacia apresenta uma elevada densidade de drenagem de 1,48km/km² e a relação de bifurcação média é de 4,16.

3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA E SELECÇÃO DE SECÇÕES DE REFERÊNCIA

3.1 RIBEIRA DA LAJE

Em termos genéricos, no concelho de Oeiras, os quatro troços da ribeira da Laje apresentam declives que variam entre os 0,5 e os 1,1%.

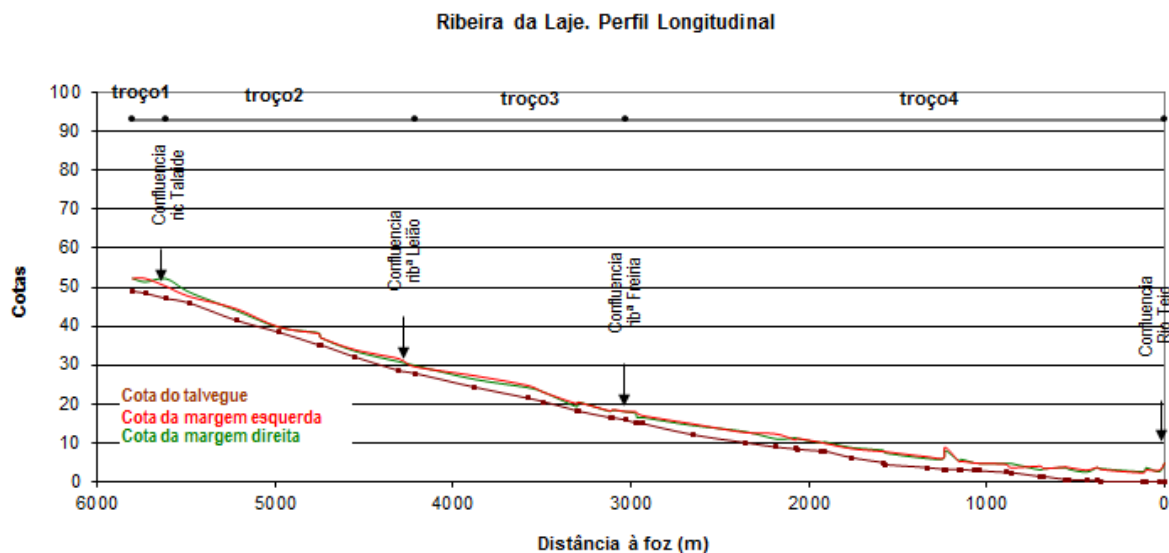


Figura 3.1 – Perfil longitudinal da ribeira da Laje.

Ao longo do vale do rio até à travessia sob a A5 (km 2,85), são inúmeros os aglomerados urbanos, por onde esta ribeira passa, desaguando na freguesia de Oeiras.

Os principais afluentes que se localizam no concelho de Oeiras são a o afluente 1 - ribeira de Talaide, que nasce na Quinta dos Letrados (margem esquerda), o afluente 2 – ribeira de Leião (margem esquerda) e o afluente 3 – ribeira da Freiria (margem direita).

Em termos de modelação hidráulica, foi definido como um troço, antes e após confluências de afluentes. Assim, foram definidos 4 troços: o 1, que equivale ao troço inicial antes da confluência com o 1º afluente, o troço 2, após confluência com essa ribeira e até à confluência seguinte e assim sucessivamente até à foz.

A ribeira da Laje foi ainda dividida, para efeitos de análise hidráulica, em 14 trechos diferentes, conforme se pode ver nas Peças Desenhadas e se descreverá em seguida.

Troço 1 – até km 0+168

Trata-se da zona de entrada da ribeira no concelho, até à confluência com a de Talaíde. É uma área praticamente sem ocupação.

Quanto à ribeira de Talaíde, a mesma apresenta um traçado essencialmente em zonas rurais.

Troço 2 – km 0+168 a km 0+255

Este troço corresponde à zona em frente à EB1 Pedro Álvares Cabral.

Troço 3 – km 0+255 a km 1+119

Trata-se de um trecho que se desenvolve por uma zona essencialmente rural até próximo do Casal das Chocas, em frente à Quinta dos Estrangeiros.

Troço 4 – km 1+119 a km 1+633

Este troço, que se desenvolve até à confluência com a ribeira de Leião, apresenta características semelhantes aos anteriores.

Troço 5 – km 1+633 a km 2+757

Mais uma vez semelhante aos anteriores, neste trecho – que termina junto à povoação da Laje, na confluência com uma linha de água canalizada na margem direita, a ribeira de Freiria – a linha de água está bem encaixada.

Troço 6 – km 2+757 a km 2+805

É um trecho que termina imediatamente a montante da A5, após a confluência com o afluente da margem direita atrás referido, e apresenta características semelhantes ao anterior.

Troço 7 – km 2+805 a km 3+796

Este troço desenvolve-se até à zona da Estação Agronómica Nacional com uma secção pequena e numa zona muito plana.

Troço 8 – km 3+796 a km 3+946

Trata-se de um pequeno trecho semelhante ao anterior, tendo-se colocado uma secção de referência a jusante para que se pudesse analisar a eventual interferência no escoamento dos pilares da passagem superior.

Troço 9 – km 3+946 a km 4+294

Este troço desenvolve-se até à travessia superior à ribeira, junto ao Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola.

Troço 10 – km 4+294 a km 4+629

O extremo de jusante deste trecho é a singularidade na Rua do Aqueduto, junto à Câmara Municipal de Oeiras.

Troço 11 – km 4+629 a km 5+175

Este troço desenvolve-se desde a Rua do Aqueduto até à passagem hidráulica em frente à Estufa Fria. Para além dos problemas apontados nos trechos anteriores, nomeadamente a insuficiência de secção de vazão e de singularidades sub-dimensionadas, acresce que aqui se tem duas curvas sucessivas praticamente em ângulos rectos.

Troço 12 – km 5+175 a km 5+498

Na continuação do anterior, o extremo de jusante deste trecho é a passagem hidráulica junto ao Largo Almirante Gago Coutinho. Corresponde à zona de parque e jardins.

Troço 13 – km 5+498 a km 5+753

Este troço desenvolve-se até uma passagem hidráulica junto à Estação de Tratamento.

Troço 14 – a partir do km 5+753

É o trecho final da ribeira, que se prolonga até ao rio Tejo.

3.2 RIBEIRA DE TALAÍDE

A ribeira de Talaíde nasce na Quinta dos Letrados e limita os municípios de Oeiras e Sintra. Atravessa uma zona inicial urbana, percorrendo posteriormente um vale encaixado a céu aberto natural até à confluência com a ribeira da Laje.

A rede modelada (aplicação do programa HEC-RAS) compreendeu toda a linha de água.

3.3 RIBEIRA DE LEIÃO

A ribeira de Leião nasce na zona de Leião, no TagusPark, encontrando-se regularizada numa grande parte do seu traçado - localizado em zona urbana, com várias passagens hidráulicas para permitir o seu escoamento. A regularização compreende na maior parte dos casos estabilização de margens e obras de entrada em passagens hidráulicas.

A rede modelada (aplicação do programa HEC-RAS) compreendeu toda a linha de água e singularidades levantadas.

3.4 RIBEIRA DA FREIRIA

A ribeira da Freiria nasce na zona do Bairro Cova do Coelho, apresentando um comportamento torrencial (forte declive) em terreno natural, estando canalizada na zona urbana na localidade do Casal dos Matos e destapada na zona imediatamente a montante da confluência com a ribeira da Laje.

A rede modelada (aplicação do programa HEC-RAS) compreendeu apenas o troço antes e após canalização, tendo os resultados sido complementados com a informação local, já que se tratava de uma zona urbana.

3.5 SELECÇÃO DE SECÇÕES DE REFERÊNCIA

Para a modelação hidráulica do escoamento, em situação de cheia, na rede hidrográfica da bacia da ribeira da Laje, foram traçados (modelo digital do terreno) várias secções transversais de referência que representassem os cursos de água em estudo. Para além destas, foram ainda identificadas e caracterizadas todas as singularidades (pontões, pontes, passagens hidráulicas, estrangulamentos, etc., cujas fichas se encontram em volume próprio) e respectivas zonas de aproximação. Estas infra-estruturas foram objecto de levantamento topográfico de pormenor.

Na Peças Desenhadas apresenta-se a localização das singularidades inventariadas para a rede hidrográfica da Laje, bem como a identificação dos trechos modelados (por aplicação dos programas de cálculo HEC-GeoRAS e HEC-RAS).

4 CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DO REGIME DE CHEIAS NA BACIA DA RIBEIRA DA LAJE

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a caracterização hidrológica do regime de cheias na bacia da ribeira da Laje, e tal como descrito no Volume 1, recorreu-se à aplicação do programa HEC-HMS- "Hydrologic Modeling System" da autoria do Hydrologic Engineering Center, U.S.A Army Corps of Engineers.

O tipo de metodologia adoptada – modelo de simulação do tipo precipitação- escoamento – afigurou-se o mais adequado para a caracterização do regime das cheias, uma vez que não se dispõem de amostras de registos de pontas de cheia de dimensão aceitável.

Para a definição das chuvadas críticas que ocorrem nas bacias dos cursos de água no concelho de Oeiras foram avaliados quatro cenários, tendo a Câmara Municipal de Oeiras optado pela selecção do designado Cenário 2, que corresponde à situação mais desfavorável e, como tal, a favor da segurança.

Na aplicação do modelo HEC-HMS, as componentes seleccionadas, para a simulação do processo de escoamento em cheia, na bacia da ribeira da Laje, foram a precipitação (hietogramas das chuvadas críticas para o Cenário 2), os fenómenos de intercepção-retenção-infiltração (segundo a metodologia preconizada

pelo SCS), o escoamento superficial (adoptado o hidrograma unitário sintético do SCS) e a propagação da onda de cheia ao longo da rede hidrográfica (aplicado o método de Muskingum).

4.2 TOPOLOGIA DA REDE MODELADA

Para a modelação hidrológica do fenómeno das cheias na bacia da ribeira da Laje, estas foram subdivididas em unidades que apresentam características fisiográficas, geológicas e de ocupação do solo homogéneas.

Dentro destas unidades, e com base na análise de várias hipóteses de simulação da rede (diferentes repartições espaciais das sub-bacias), adoptou-se como máximo o preconizado na proposta, nomeadamente a cada 400m de distância.

Para além destas, e tendo em vista a integração com a actividade seguinte de simulação hidráulica do escoamento em situação de cheia, foram também consideradas, na topologia hidrológica da rede, as secções em que se verificam alterações significativas na rede hidrográfica (confluências com de afluentes, passagem de leitos a céu aberto para estruturas enterradas, zonas de estrangulamento e alargamento do vale, etc.).

Na figura seguinte apresenta-se o modelo de cálculo da bacia da ribeira da Laje considerada na modelação hidrológica do fenómeno das cheias que aí ocorrem.

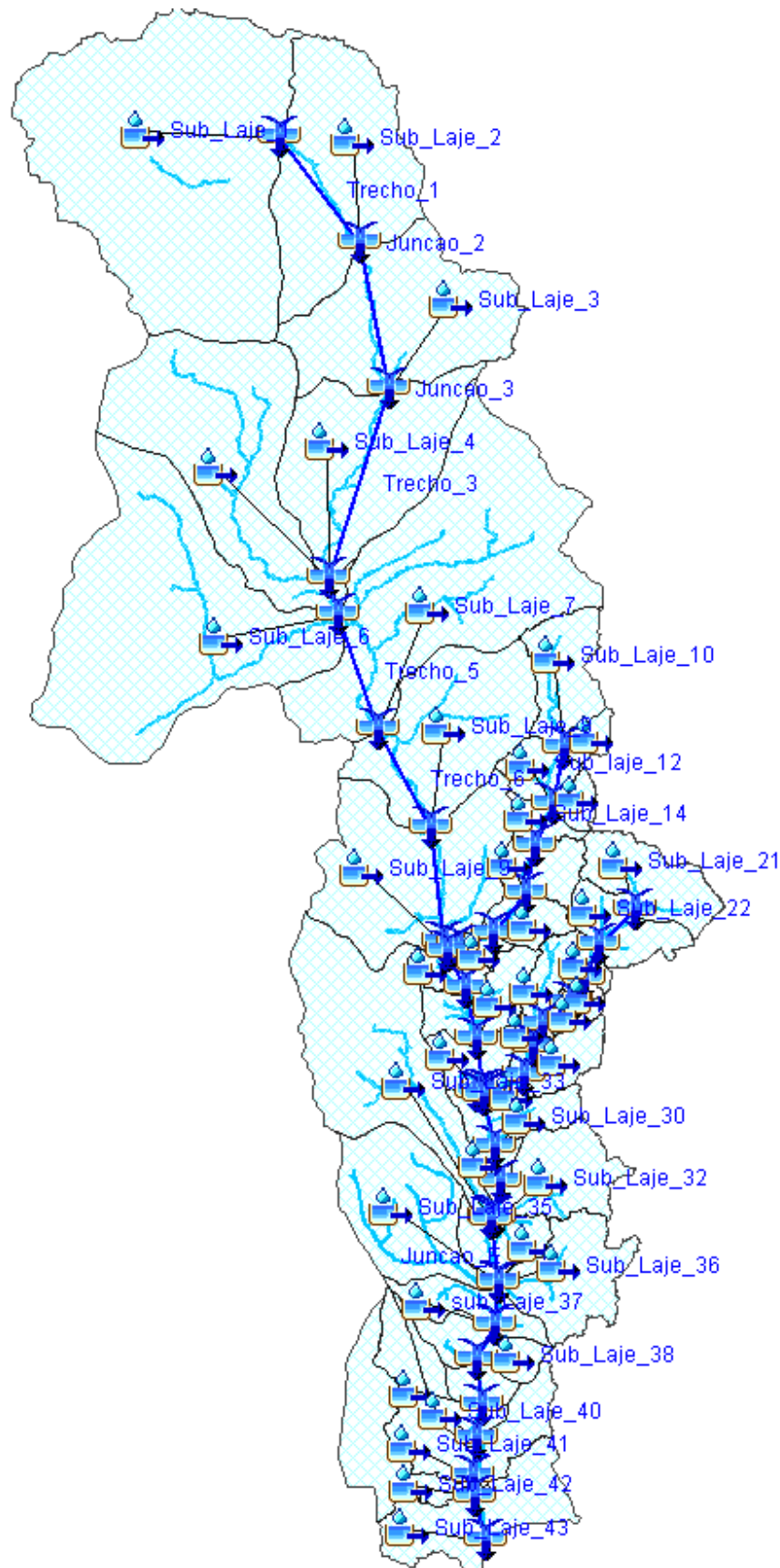


Figura 4.1 – Bacia da ribeira da Laje. Modelo de Topologia – aplicação do modelo HMS

Na tabela seguinte apresentam-se as designações associadas a nós/secções de referência da rede hidrográfica da ribeira da Laje:

Identificação da secção da sub-bacia hidrográfica	Designação (modelo HMS)
Na ribeira da Laje	
A montante da confluência com a ribeira Talaide	JA
A jusante da confluência com a ribeira Talaide	J13
A montante da confluência com a ribeira de Leião	JG
A jusante da confluência com a ribeira de Leião	J23
A montante da confluência com a ribeira da Freiria	JH
A jusante da confluência com a ribeira da Freiria	J26
Junto ao Palácio de Marquês de Pombal (antes da zona urbana mais densa)	J31
Na foz	J35
ribeira de Talaide	
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JB
ribeira de Leião	
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JD
ribeira da Freiria	
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JE

Tabela 4.1 – Componentes principais da simulação hidrológica e designação no modelo HMS

4.3 DADOS DE BASE UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DO MODELO HMS

4.3.1 Módulo de precipitação – escoamento

4.3.1.1 Área das sub-bacias e tempos de concentração

No Quadro 1 apresentam-se as características das sub-bacias hidrográficas modeladas.

Como referido no Relatório Preliminar, para a estimativa do tempo de concentração das várias sub-bacias a analisar (tempo que a precipitação caída no ponto hidráulicamente mais longínquo da bacia leva a escoar-se até à secção de jusante, representando o intervalo de tempo entre o início da chuvada e a contribuição total da bacia) foram aplicadas várias fórmulas empíricas, nomeadamente as de Temez, Giandotti, Kirpich e a preconizada pelo SCS.

De um modo geral adoptaram-se os valores obtidos pela metodologia do SCS, sempre inferiores ao valor médio das restantes três expressões e, normalmente, o menor valor também, pelas razões explicitadas no Volume 1.

O valor do tempo de concentração de cada sub-bacia encontra-se no Quadro 1. Com a sub-divisão efectuada, pode-se verificar que o tempo de concentração obtido para cada sub-bacia é da mesma ordem de grandeza, o que demonstra a uniformidade dessa divisão.

4.3.1.2 Hietogramas das chuvadas críticas

Tal como referido no Volume 1, foram apresentados quatro cenários para o estabelecimento dos hietogramas das chuvadas críticas nas bacias hidrográficas do Concelho de Oeiras, tendo a escolha da CMO recaído sobre o Cenário 2 (mais a favor da segurança).

Assim, no Quadro 2 apresentam-se os hietogramas das chuvadas críticas com duração de 12 horas, associadas aos períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos, estando os mesmos hietogramas representados na figura seguinte.

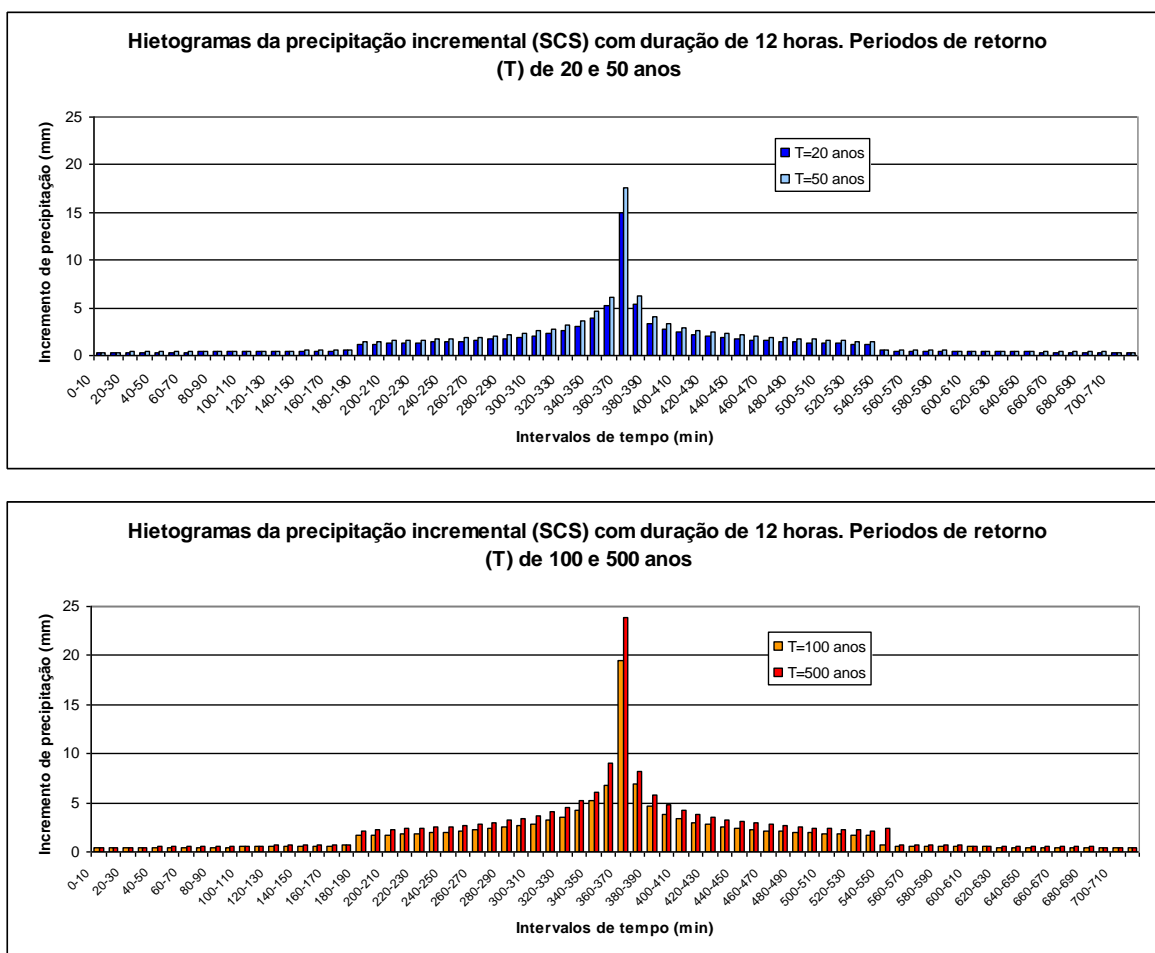


Figura 4.2 – Ribeira da Laje. Hietograma da chuvada crítica (duração de 12 horas) associada aos períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos

4.3.1.3 Função de perdas do SCS. Número de escoamento

O valor do número de escoamento (associado a cada sub-bacia da ribeira da Laje a modelar) foi obtido por integração ponderada da carta do “Curve Number” (CN) criada para a bacia, deduzidas para condições antecedentes médias de humidade do solo (condições AMCII).

Tendo esta carta um muito maior rigor na respectiva elaboração (conforme detalhado no Volume 1) do que as cartas e tabelas anteriormente adoptadas, os valores nela espelhados são, assim, uma representação mais fiável da realidade. Consta-se, para além disso, que os valores agora obtidos são normalmente superiores aos adoptados em estudos anteriores, o que poderá ser explicado pela maior ocupação urbana actual.

De forma a poder dispor-se de um leque mais alargado de decisão, foi efectuada a modelação para as duas situações de humidade no solo anteriormente referidas, a saber:

- Situação 1 (condições AMCII) – situação antecedente de humidade média do solo;
- Situação 2 (condições AMCIII) – situação antecedente de humidade elevada do solo.

No Quadro 1 apresentam os números de escoamento, para estas duas situações, deduzidos para as sub-bacias da ribeira da Laje.

4.3.1.4 Hidrograma unitário do SCS. Lag (tempo de atraso)

Para o estabelecimento do tempo de atraso, que constitui o dado de base para a aplicação do hidrograma unitário sintético proposto pelo SCS e que representa o intervalo temporal entre os instantes em que se verifica o centro de gravidade do hietograma da chuvada e o caudal máximo por ela gerado, considerou-se que este é igual a 60% do tempo de concentração da bacia, valor recomendado pelo próprio SCS (ver Quadro 1).

4.3.2 Módulo de propagação de ondas de cheia

4.3.2.1 Parâmetros do modelo de Muskingum

O método de Muskingum (modelo agregado) baseia-se na equação da continuidade expressa sob a forma de equação de armazenamento complementada por uma relação adicional.

O armazenamento em cada trecho modelado é composto por duas parcelas: armazenamento prismático (dado pelo produto do caudal efluente do trecho pelo tempo de percurso no trecho, K) e armazenamento em cunha (dado por uma diferença ponderada entre os caudais afluente na secção de montante do trecho e efluente na de jusante, diferença também multiplicada pelo tempo de percurso no trecho de modo a obter-se um volume).

O parâmetro K pode ser entendido como o tempo de percurso da onda de cheia ao longo do trecho de canal, tendo em conta a translação de tal onda. Para estimar os tempos de percurso ao longo da rede hidrográfica

da ribeira da Laje, e tendo em consideração as suas características gerais, considerou-se uma velocidade de propagação da onda de cheia de 2 m/s.

O parâmetro X é um factor de ponderação, variável entre 0 e 0,5, que introduz o efeito do amortecimento¹ da onda durante a propagação no trecho de canal. Para a rede de drenagem em análise admitiu-se um valor intermédio do intervalo normalmente adoptado (entre 0,1 e 0,3), ou seja, 0,2. Refira-se que este factor não tem peso relevante nos resultados obtidos, o que aliás foi comprovado por uma análise de sensibilidade efectuada, em que a variação de X entre 0,1 e 0,3 implicou alterações de caudal inferiores a 1%.

No Quadro 1 apresentam-se os parâmetros de base, para aplicação do método de Muskingum, adoptadas para os vários troços da rede hidrográfica modelada.

4.4 RESULTADOS DO MODELO HMS. HIDROGRAMAS E CAUDAIS DE PONTA

No Quadro 3 encontram-se os principais resultados da aplicação do modelo HMS à bacia hidrográfica da ribeira da Laje, para vários cenários de ocorrência (períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos) e admitindo a Situação 1 (Condições médias antecedentes de humidade no solo - AMC II).

Os resultados associados à Situação 2 (condições elevadas antecedentes de humidade no solo - AMC III) são apresentados no Quadro 4.

Na tabela seguinte figuram os caudais de ponta da cheia centenária em várias secções de referência da ribeira da Laje, para a chuvada com duração de 12 horas.

Identificação da secção da sub-bacia hidrográfica	Designação (modelo HMS)	Caudal de ponta da cheia centenária (m ³ /s)	
		Situação 1	Situação 2
Na ribeira da Laje			
A montante da confluência com a ribeira Talaide	JA	210,0	268,0
A jusante da confluência com a ribeira Talaide	J13	219,2	280,0
A montante da confluência com a ribeira de Leião	JG	221,2	282,1
A jusante da confluência com a ribeira de Leião	J23	230,6	293,4
A montante da confluência com a ribeira da Freiria	JH	232,0	294,8
A jusante da confluência com a ribeira da Freiria	J26	244,3	308,4
Junto ao Palácio de Marquês de Pombal (montante)	J31	255,8	321,2
Na foz	J35	265,9	331,9
ribeira de Talaide			
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JB	24,3	33,8

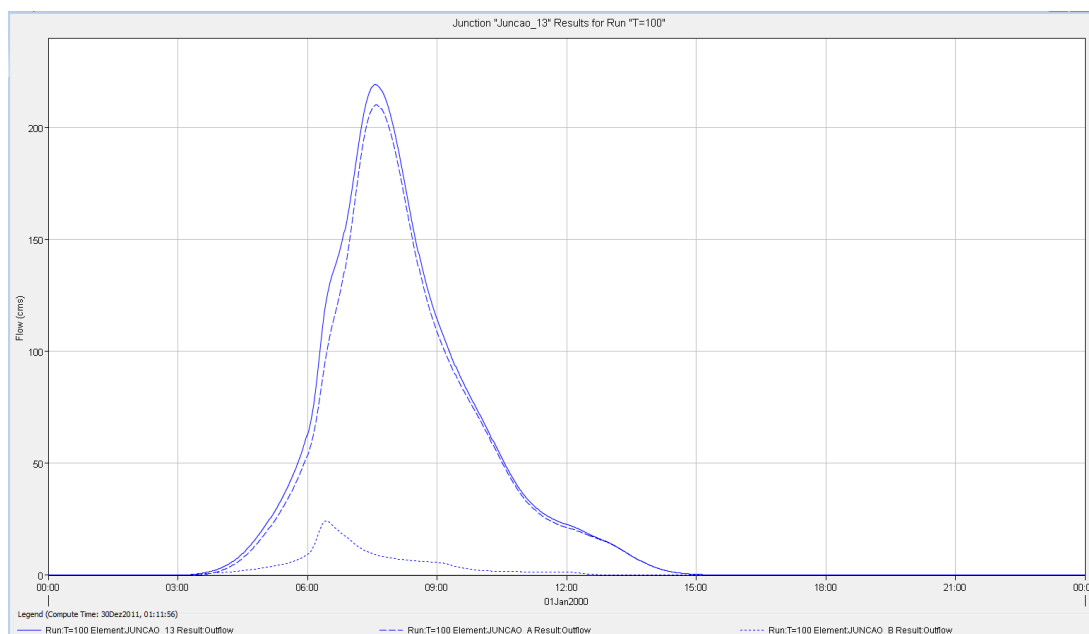
¹ O amortecimento traduz-se na redução do caudal de ponta do hidrograma efluente no extremo de jusante do trecho relativamente ao caudal de ponta do hidrograma afluente ao extremo de montante, com conseqüente aumento do tempo de base daquele hidrograma relativamente ao tempo de base deste último hidrograma

Identificação da secção da sub-bacia hidrográfica	Designação (modelo HMS)	Caudal de ponta da cheia centenária (m3/s)	
		Situação 1	Situação 2
ribeira de Leião			
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JD	30,1	37,8
ribeira da Freiria			
A montante da confluência com a ribeira da Laje	JE	26,6	34,4

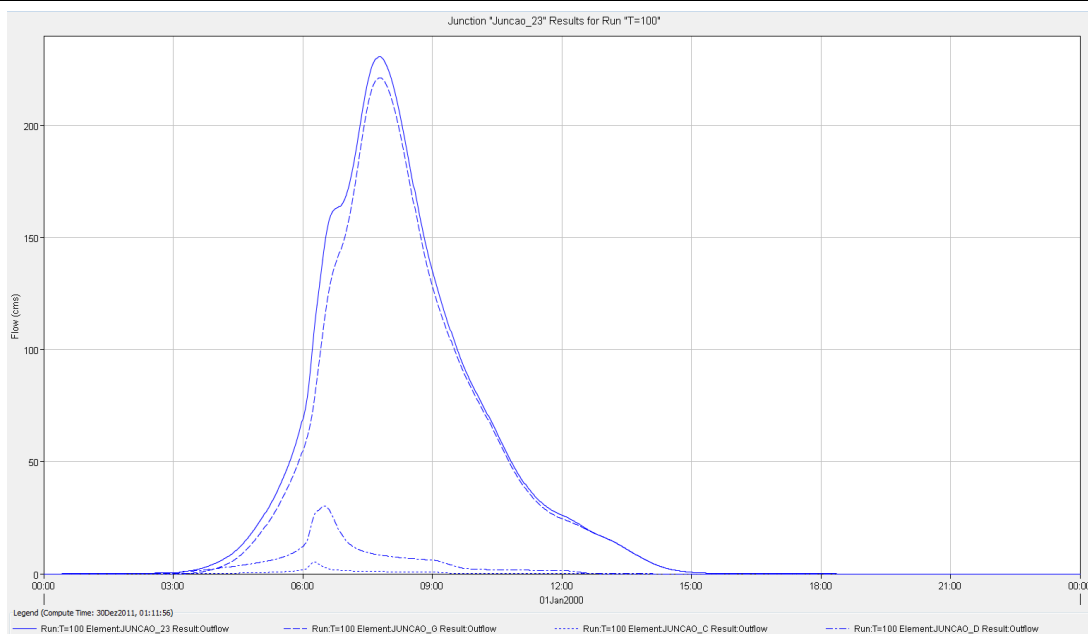
Tabela 4.2 – Caudais de ponta de cheia centenária, gerados por uma chuvada com duração de 12 horas

Na figura seguinte apresentam-se os hidrogramas da cheia centenária em algumas secções de interesse da rede hidrográfica.

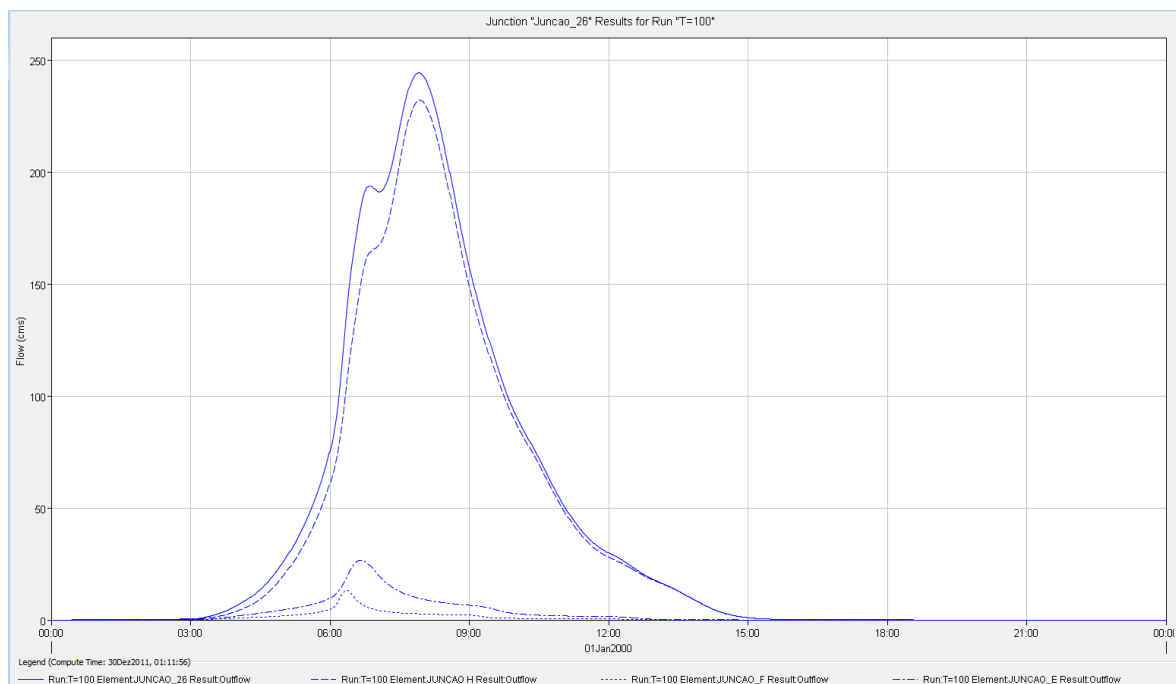
Situação 1



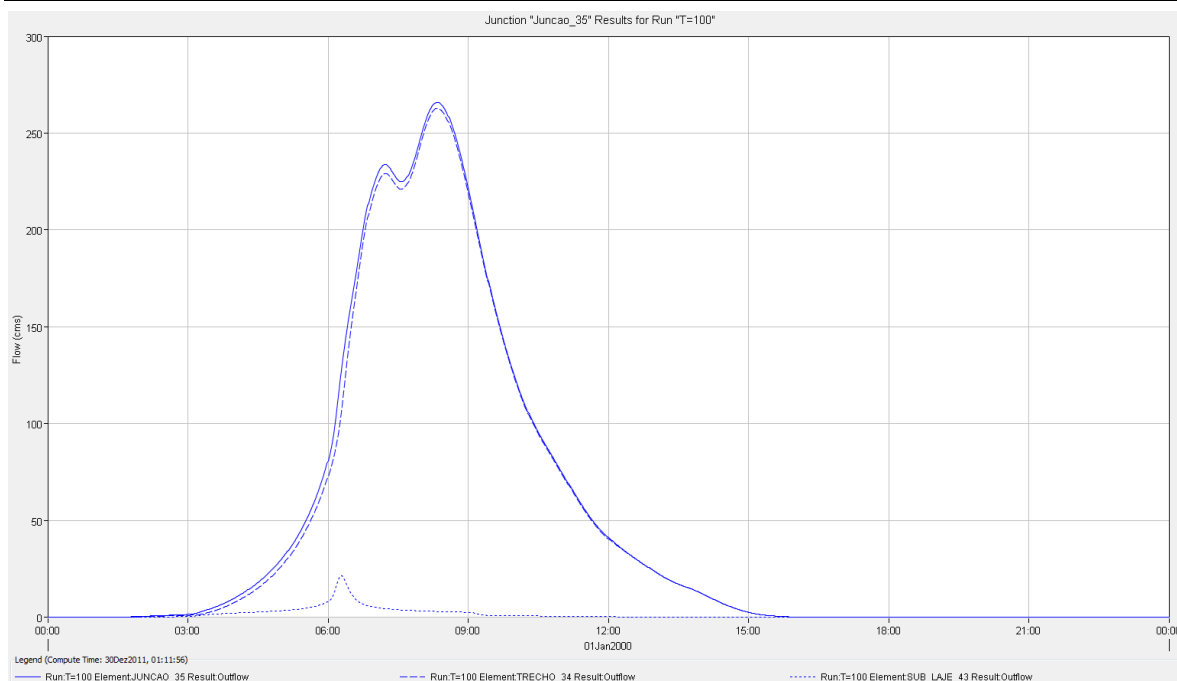
Junção 13



Junção 23



Junção 26

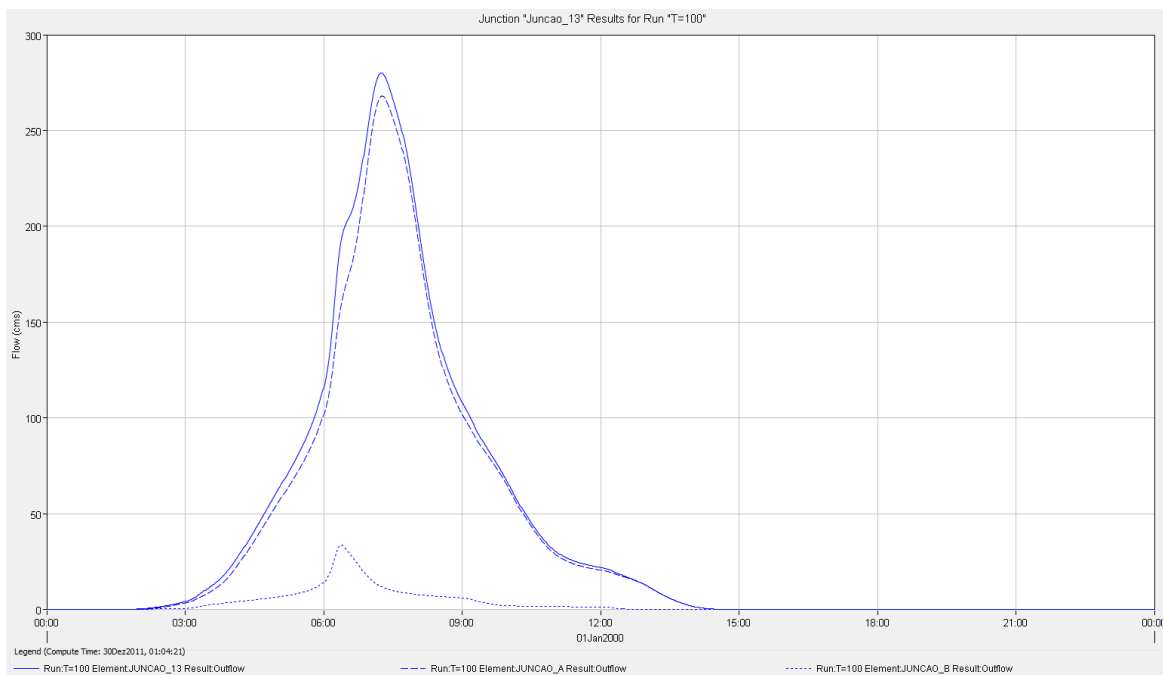


Junção 35

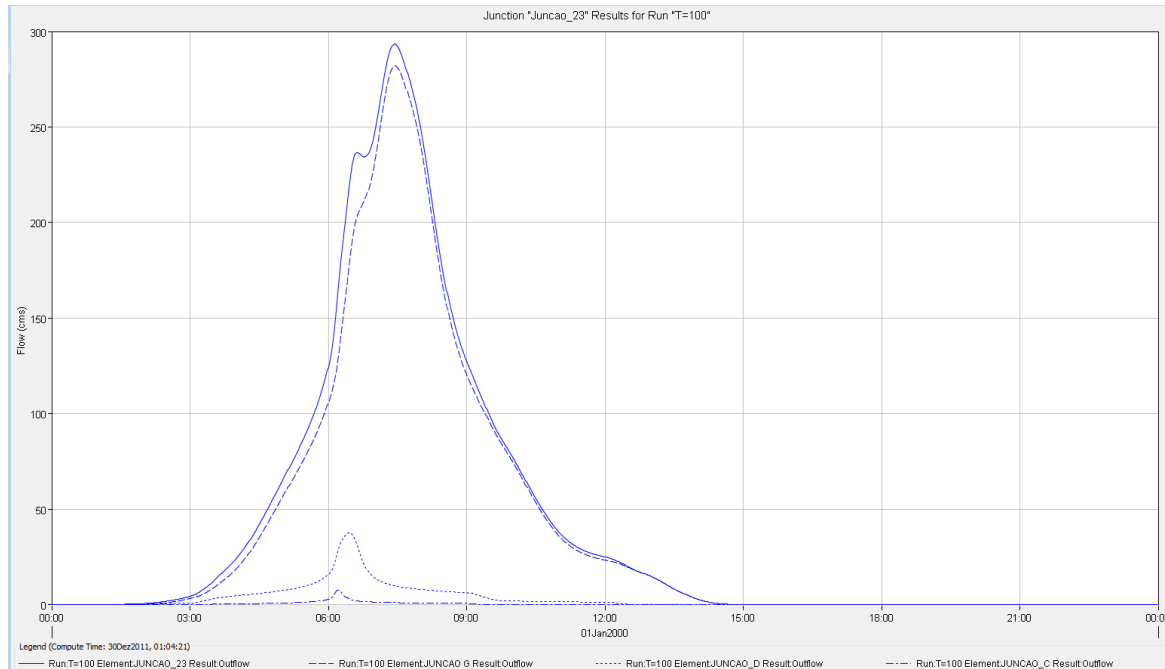
Figura 4.3 – Cheia centenária. Hidrogramas de cheia em secções de referência da rede hidrográfica



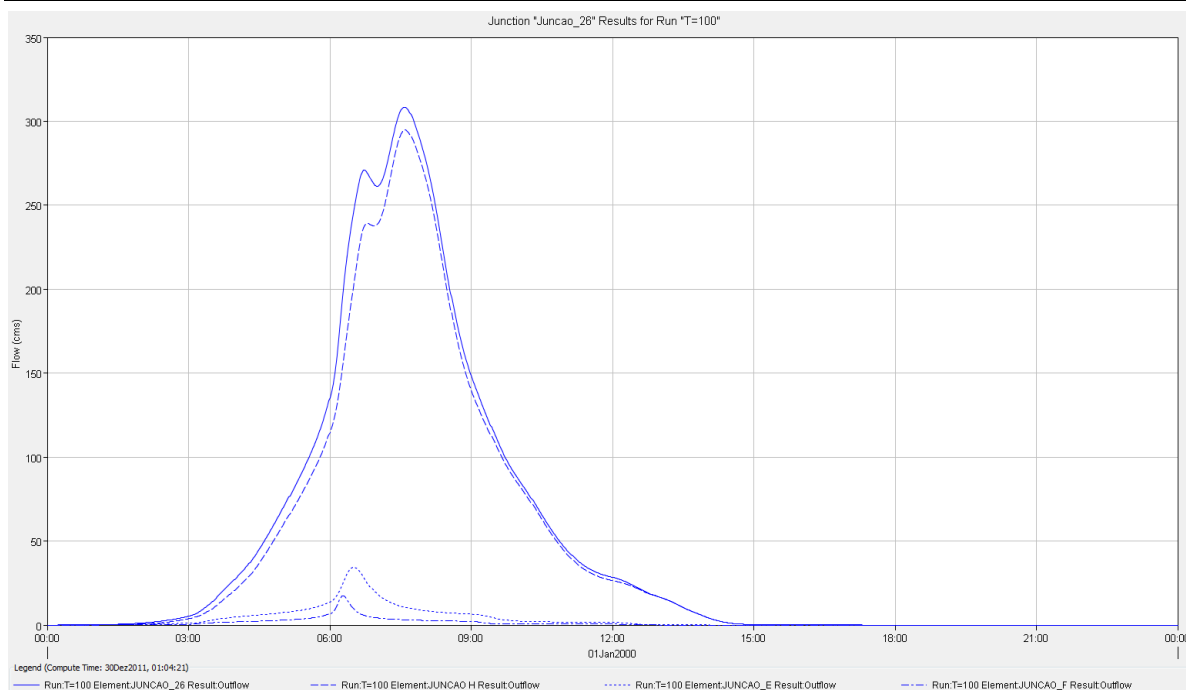
Situação 2



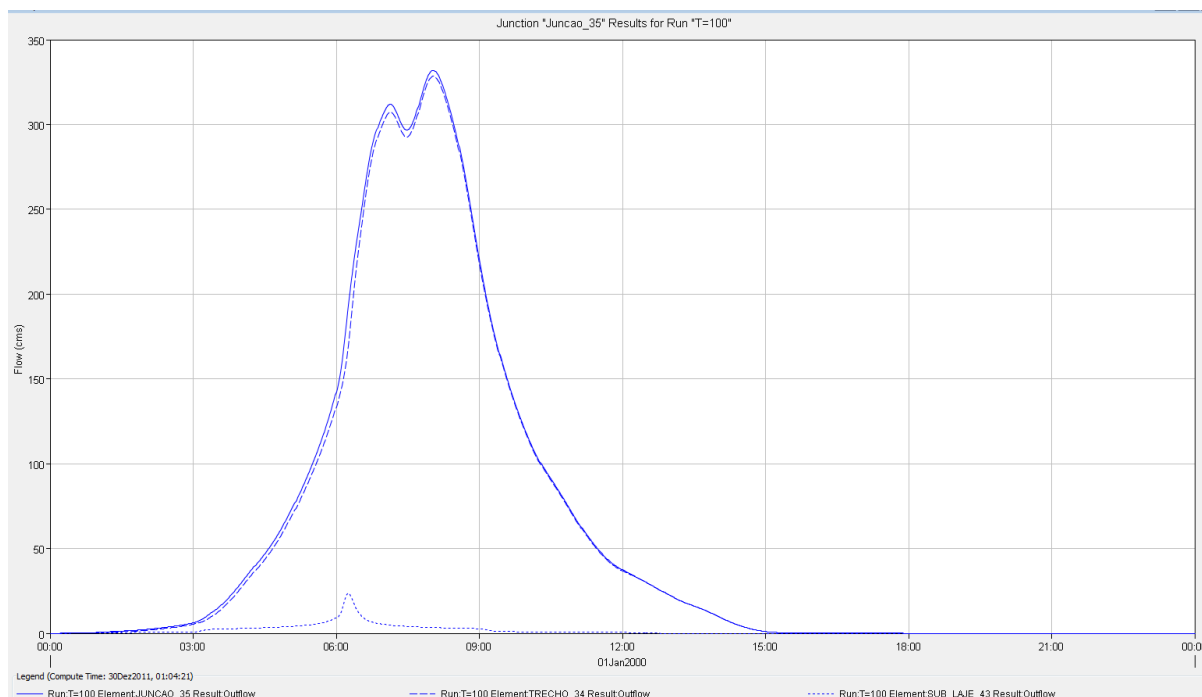
Junção 13



Junção 23



Junção 26



Junção 35

Figura 4.4 (cont.) – Cheia centenária. Hidrogramas de cheia em secções de referência da rede hidrográfica

4.5 ESTIMATIVA DE CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA POR APLICAÇÃO DE OUTRAS METODOLOGIAS. COMPARAÇÃO

Foram consultados outros estudos efectuados para a ribeira da Laje, nomeadamente o projecto de “Plano de Intervenção para a Ribeira da Laje” (Hidroprojecto, 1997), tendo-se efectuado uma comparação com os resultados obtidos.

Em seguida apresentam-se os dados e respectivas secções de referência:

Ribeira Laje - Estudo Hidroprojecto 1997	Caudal de ponta da cheia centenária (m ³ /s)		
	T= 10	T= 50	T= 100
Confluência com Rib Talaide	100	145	170
Confluência com Rib Leião	115	170	200
Confluência com Rib Freiria	115	170	200
Estação Agronómica Nacional	135	205	240
Foz	140	210	250

Tabela 4.3 – Caudais de ponta de cheia na ribeira da Laje constante do Estudo da Hidroprojecto, 1997

Identificação da secção da sub-bacia hidrográfica	Designação (modelo HMS)	Caudal de ponta da cheia centenária (m ³ /s)					
		Situação 1			Situação 2		
		T20	T50	T100	T20	T50	T100
No ribeira da Laje (calculado actual)							
Confluência com Rib Talaide	J13	148.1	188.3	219.2	204.5	247.6	280
Confluência com Rib Leião	J23	155.8	198.2	230.6	214.1	259.3	293.4
Confluência com Rib Freiria	J26	165.2	210	244.3	224.8	272.5	308.4
Estação Agronómica Nacional	J31	172.8	219.8	255.8	233.7	283.6	321.2
Foz	J35	179.9	228.6	265.9	241.2	292.9	331.9

Tabela 4.4 – Caudais de ponta de cheia na ribeira da Laje para comparação com os resultados da Hidroprojecto.

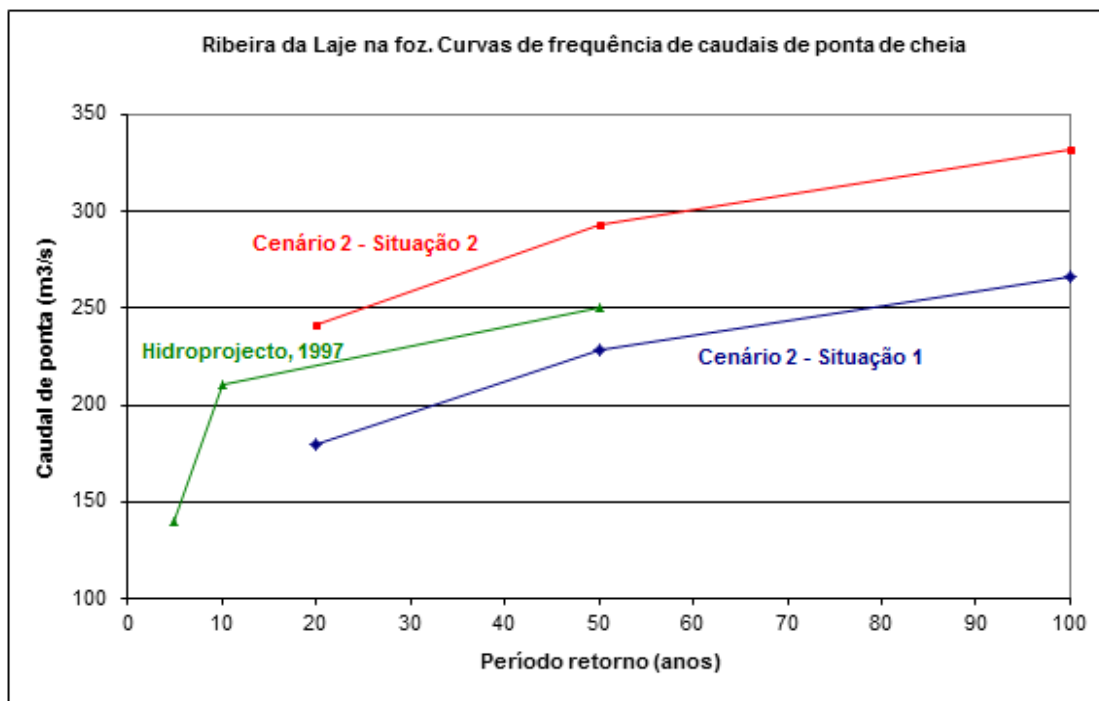


Figura 4.5 – Ribeira da Laje na foz. Comparação de curvas de frequência de caudais de cheia

Verifica-se deste modo, que os caudais de ponta avaliados no âmbito do presente estudo correspondem a valores intermédios aos calculados/apresentados em trabalhos já realizados e/ou obtidos por outras metodologias.

Tal facto deve-se, por um lado, ao cenário escolhido para a definição dos hietogramas das chuvadas críticas e, por outro, aos números de escoamento aferidos com recurso aos sistemas de informação geográfica (que traduzem a função de perdas de água por interceptção, retenção e infiltração) deduzidos das cartas CN (ver Peças Desenhadas).

5 CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A simulação do processo de escoamento, em situação de cheia, na rede hidrográfica (fora das zonas urbanas) foi efectuada por aplicação do modelo HEC-RAS (River Analysis Systems da autoria do Hydrologic Engineering Center), nomeadamente da rotina de modelação de escoamento gradualmente variado.

Trata-se de uma rotina que permite calcular e traçar curvas de regolfo (regime permanente) de escoamentos (regime rápido e lento) em linhas de água com qualquer configuração geométrica, sendo possível considerar o efeito de várias singularidades tais como pontes, aquedutos, açudes, diques e confinamentos longitudinais, descarregadores, etc.

O cálculo das condições de escoamento é efectuada por resolução da expressão que traduz o teorema de Bernoulli, recorrendo a um método de diferenças finitas denominado “standard step method”.

Assim, a equação de conservação da energia num dado troço de cálculo é resolvida iterativamente, partindo das condições de escoamento (conhecidas) na secção de controlo.

A quantificação das perdas de carga contínuas é feita por aplicação da expressão de Manning-Strickler.

A simulação hidráulica dos fenómenos fluviais (em que se verifica uma influência recíproca entre o escoamento e a sua fronteira) é extremamente complexa, tendo como consequência o recurso a formulações físicas e matemáticas simplificadas para a resolução prática dos problemas. Pela análise das expressões analíticas, utilizadas na rotina aplicada, foram identificadas as seguintes hipóteses simplificativas que, no entanto, não introduzem erros minimamente significativos:

- o escoamento é permanente, isto é, não é possível analisar a evolução temporal do fenómeno das cheias. Assim, os dados de entrada nas várias secções de cálculo são, para além da geometria do curso de água e coeficientes de perdas, os caudais de ponta de cheia e não os hidrogramas;
- o escoamento é gradualmente variado (distribuição hidrostática de pressões);
- o escoamento é unidireccional (a carga total é a mesma em todos os pontos da secção transversal);
- o declive longitudinal da linha de água é pequeno, podendo a altura do escoamento ser representada pelo valor lido na vertical.

Relembra-se que na modelação efectuada não é analisada a componente de material sólido (isto é, considera-se que as secções da rede hidrográfica, constante da cartografia e levantamentos efectuados, se encontram desobstruídas) nem são consideradas possibilidades de ruptura de confinamentos laterais, passagens hidráulicas, etc. (com a consequente alteração da capacidade de vazão do leito em que se inserem).

Para as zonas com ocupação edificada (dotadas de redes de drenagem pluvial, em que as bacias drenantes não coincidem com a delimitação das bacias efectuada com base na informação topográfica) e/ou em zonas em que existem infra-estruturas que poderão funcionar como zonas preferenciais de escoamento (derivação e drenagem de caudais, que transbordam do curso de água, para outros locais fora da rede hidrográfica), os resultados obtidos devem ser encarados como aproximações, podendo não reproduzir o fenómeno real.

Com efeito, e de acordo com a proposta apresentada, para a identificação de níveis máximos da água verificados em zonas de ocupação urbana recorreu-se a marcas de cheia disponíveis e informação local, obtida, não só junto das populações locais como de Entidades Oficiais, nomeadamente Corporações de Bombeiros e Protecção Civil.

Deste modo, para as zonas urbanas conjugaram-se estes dois tipos de informação - campo e modelação hidráulica (que não foi interrompida) - de modo a aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos. No entanto, estes resultados devem ser encarados com precaução.

5.2 DADOS DE BASE UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS

5.2.1 Configuração geométrica da rede hidrográfica

Com apoio do programa HEC-GeoRAS, e tendo como base o modelo digital do terreno, onde estavam representadas não só o relevo da bacia como também as edificações, foi possível proceder ao traçado de vários perfis transversais a fim de exportar para o programa HEC-RAS informação credível e fiável. O distanciamento entre perfis teve a ver com cada caso em específico, de acordo com as características do canal e envolvente. Posteriormente e a fim de produzir resultados mais fiáveis, foram ainda adicionados perfis transversais intermédios com distância não inferior a 10m.

Anteriormente, já haviam sido efectuados levantamentos de campo, para caracterização de todas as singularidades, tendo essa informação sido utilizada para caracterizar as referidas singularidades no modelo do HEC-RAS.

Adicionalmente foram ainda efectuadas campanhas de campo, a fim de verificar zonas inundáveis e comparar com os resultados de cálculo e calibrar o modelo.

Nas Peças Desenhadas apresenta-se a localização das secções de referência e das singularidades que serviram de base à caracterização do leito principal e leitos de cheia (quando existentes) da ribeira da Laje e afluentes principais.

5.2.2 Coeficientes de perda de carga

Para a estimativa das perdas de carga contínuas utilizaram-se, de um modo geral, os seguintes coeficientes de Strickler:

- 30 e 20 $m^{1/3}s^{-1}$ respectivamente no leito principal e leitos de cheia, em trechos não regularizados;

- $35 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ em secções revestidas com enrocamento, enrocamento argamassado ou colchão tipo Reno ou equivalente
- $65 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ nos troços em que o leito do curso de água se encontra revestido a betão (secção em betão, lajetas pré-fabricadas, passagens hidráulicas em quadro/ aqueduto, sob pontões, etc.)

Para as perdas localizadas em alargamentos admitiu-se um coeficiente² de 1,0 e, em estrangulamentos, valores variáveis entre 0,2 e 0,5.

5.2.3 Caudais circulantes

Foram utilizados os caudais de ponta de cheia, estimados no âmbito do presente estudo (e apresentados no capítulo 4.5) para as várias secções de interesse da rede hidrográfica e para os diferentes cenários de ocorrência (períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos) e condições iniciais de humedecimento do solo (Situações 1 e 2 correspondendo a condições AMC II e AMC III, respectivamente).

5.3 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS

No Quadro 5 encontram-se os principais resultados da aplicação do modelo HEC-RAS à rede hidrográfica da ribeira da Laje (parâmetros do escoamento em cheia), para vários cenários de ocorrência (períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos) e admitindo a Situação 1 (Condições médias de humidade no solo - AMC II)

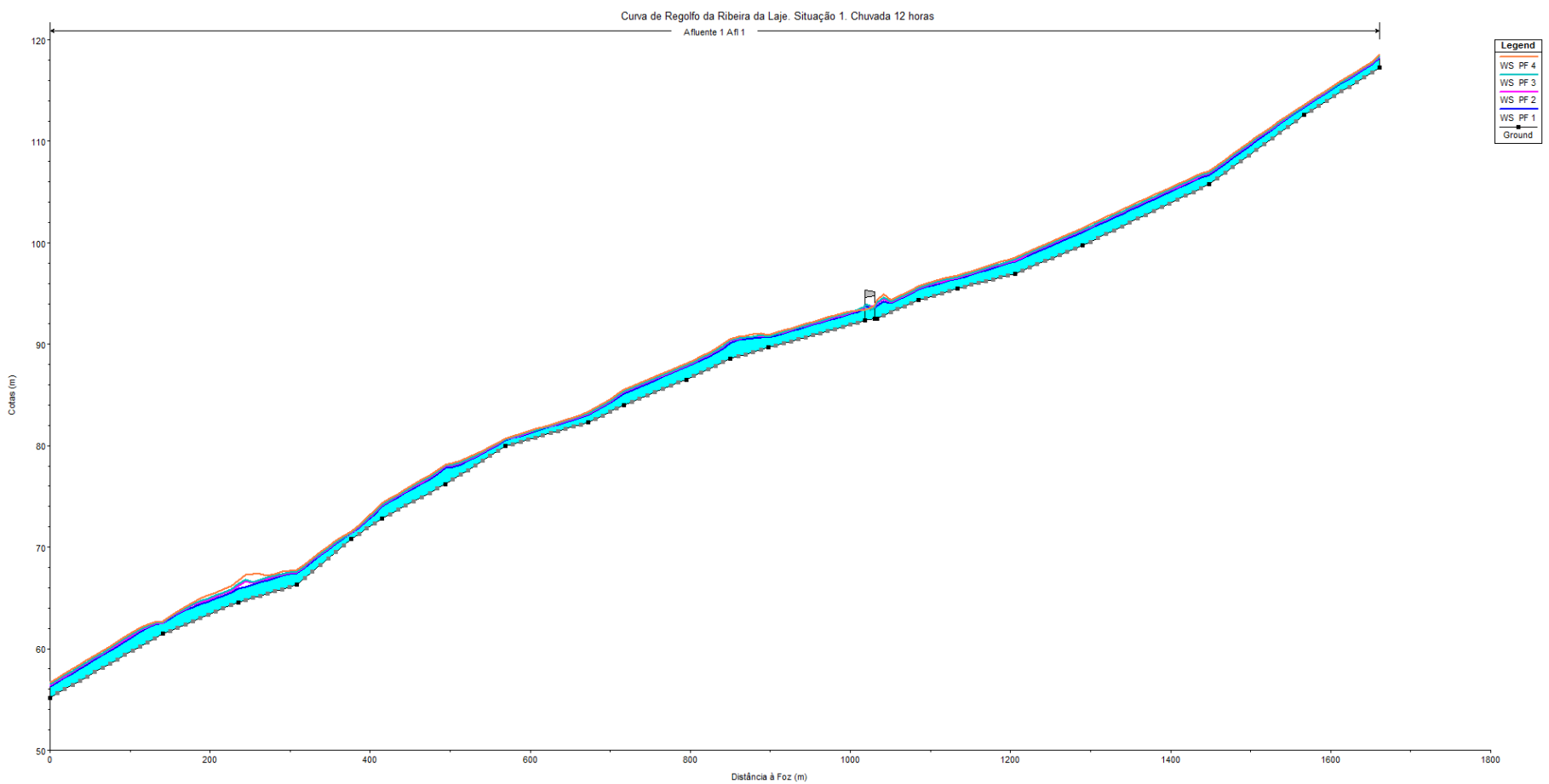
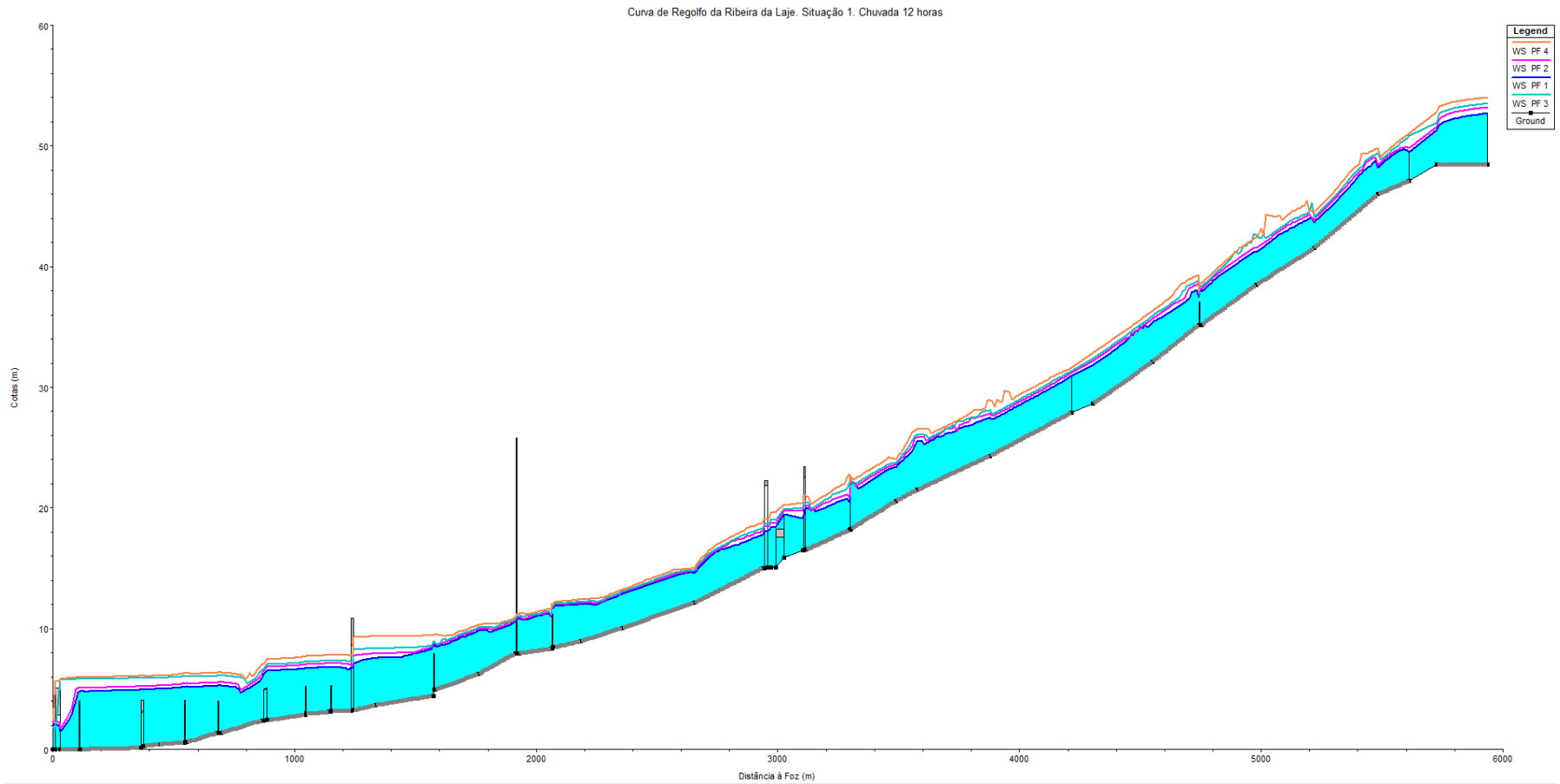
Os resultados associados à Situação 2 (condições elevadas de humidade no solo - AMC III) são apresentados no Quadro 6.

Estes resultados serviram de base à delimitação das áreas potenciais de risco de inundação que se encontram representadas na Peças Desenhadas.

Nas Figura 5.1 e Figura 5.2 apresentam-se as curvas de regolfo para estas duas situações, associadas à ocorrência de chuvadas com 12 horas de duração.

² A afectar à energia cinética do escoamento

Figura 5.1 - Rede hidrográfica da ribeira da Laje. Curvas de regolfo para a Situação 1 (condições AMCII). Chuvada de 12 horas.



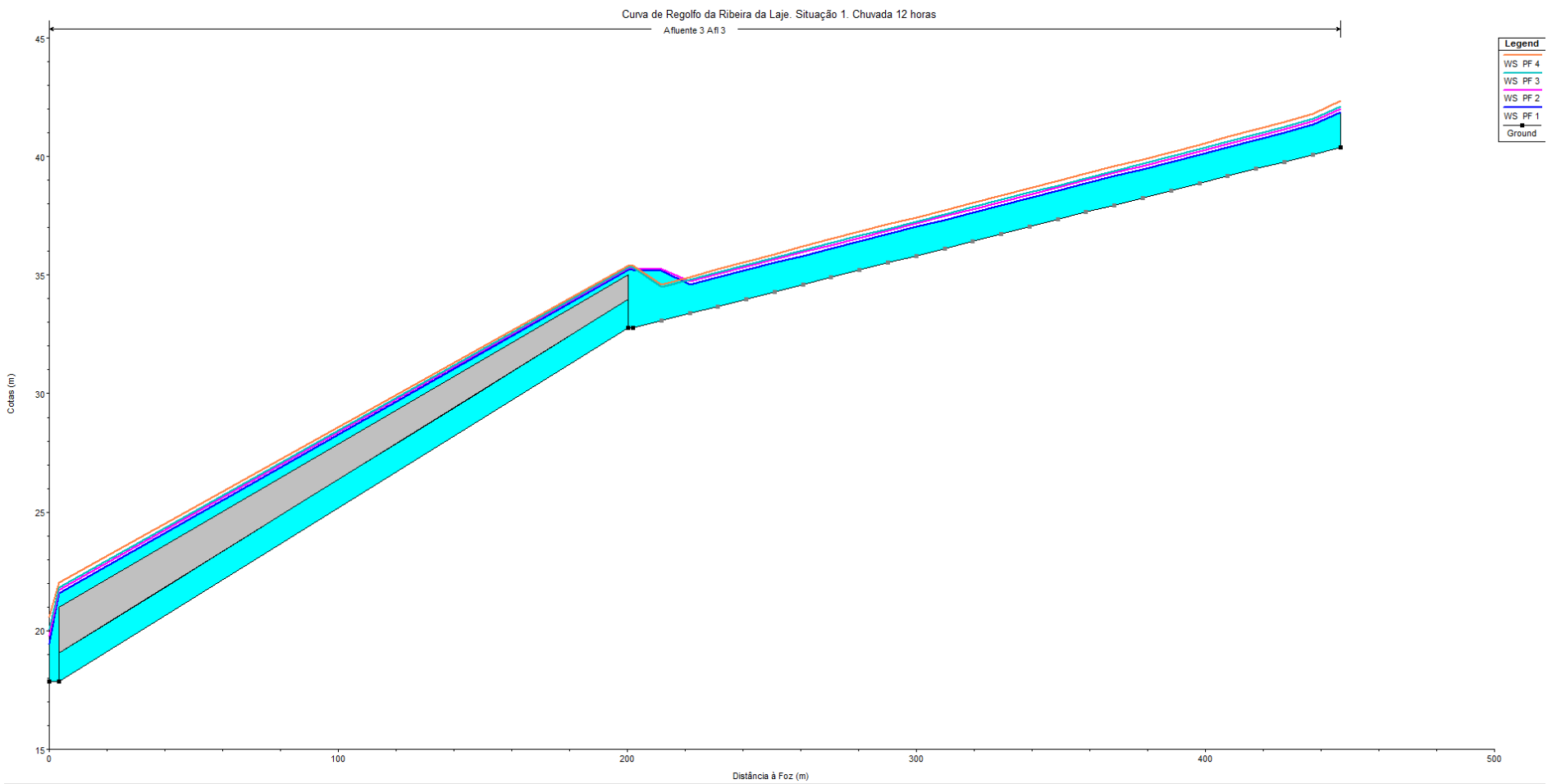
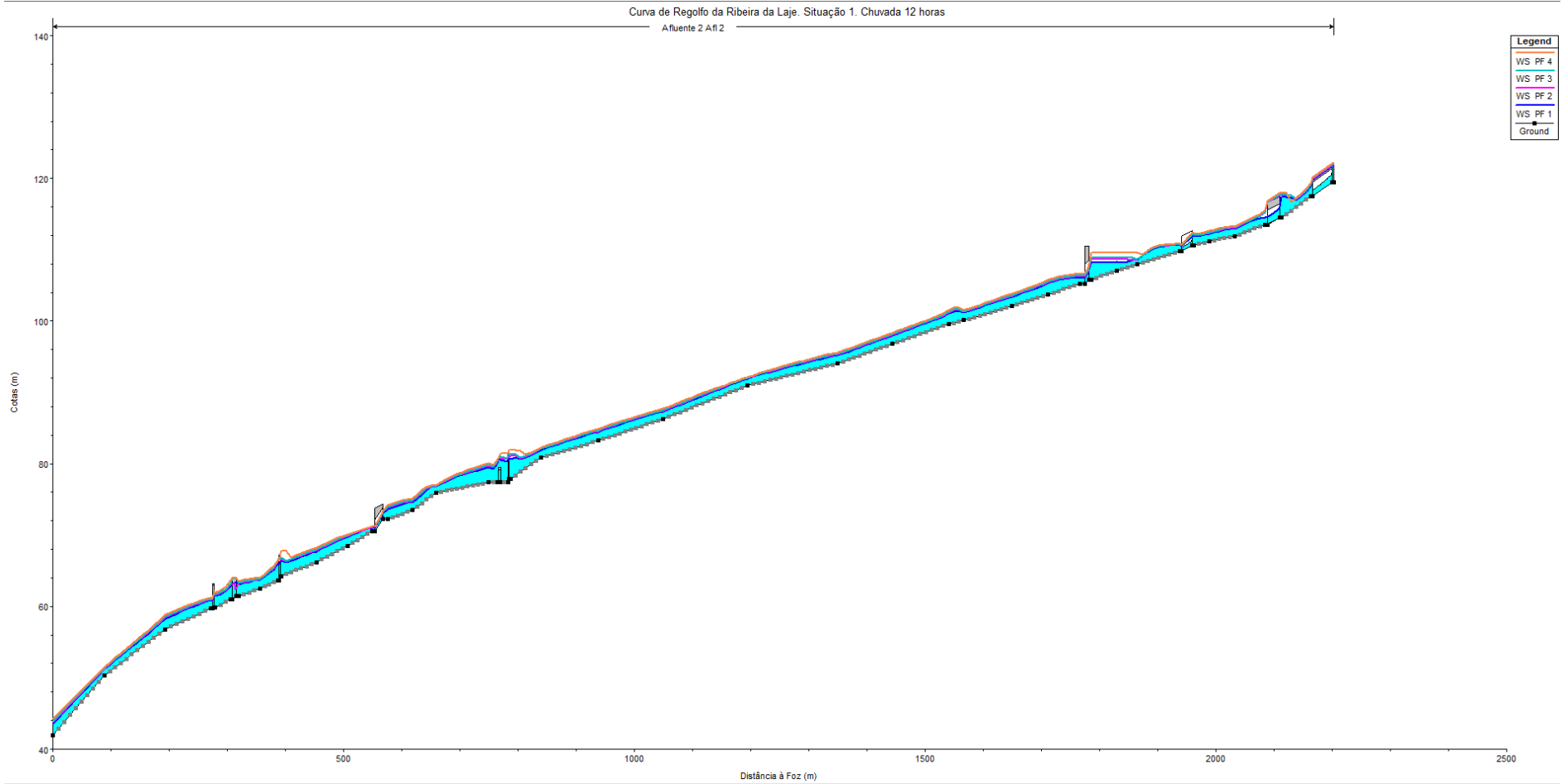
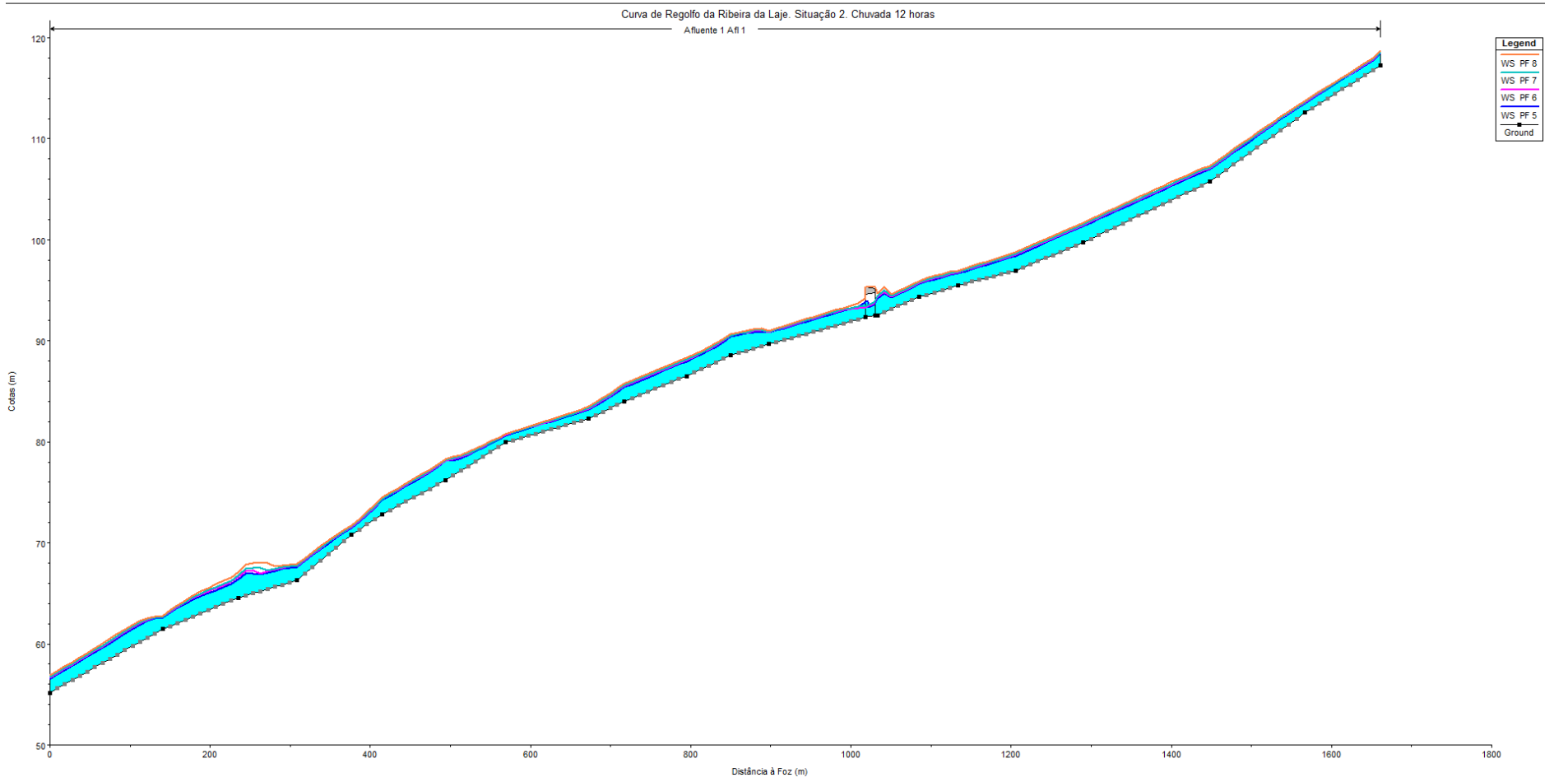
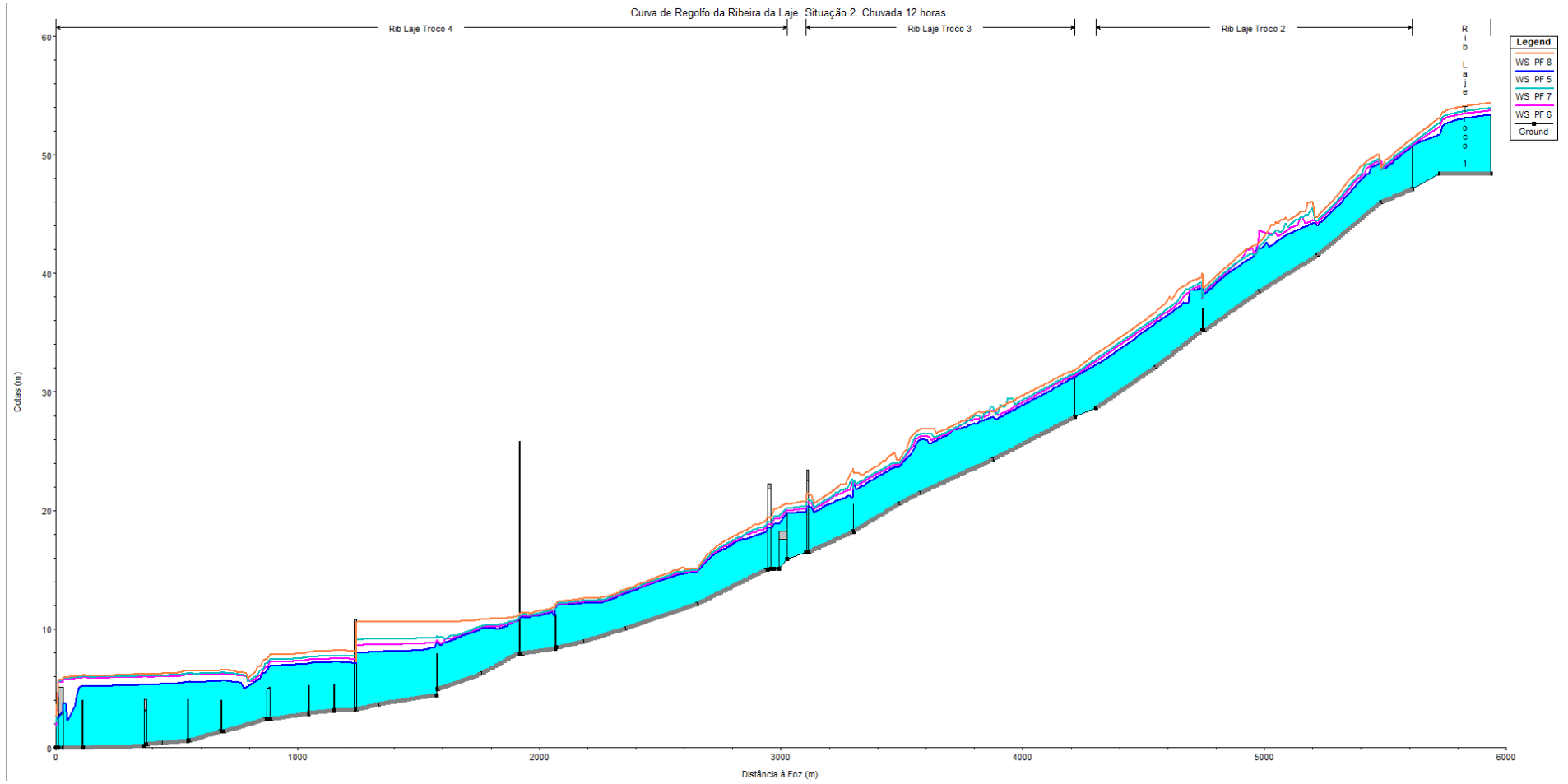
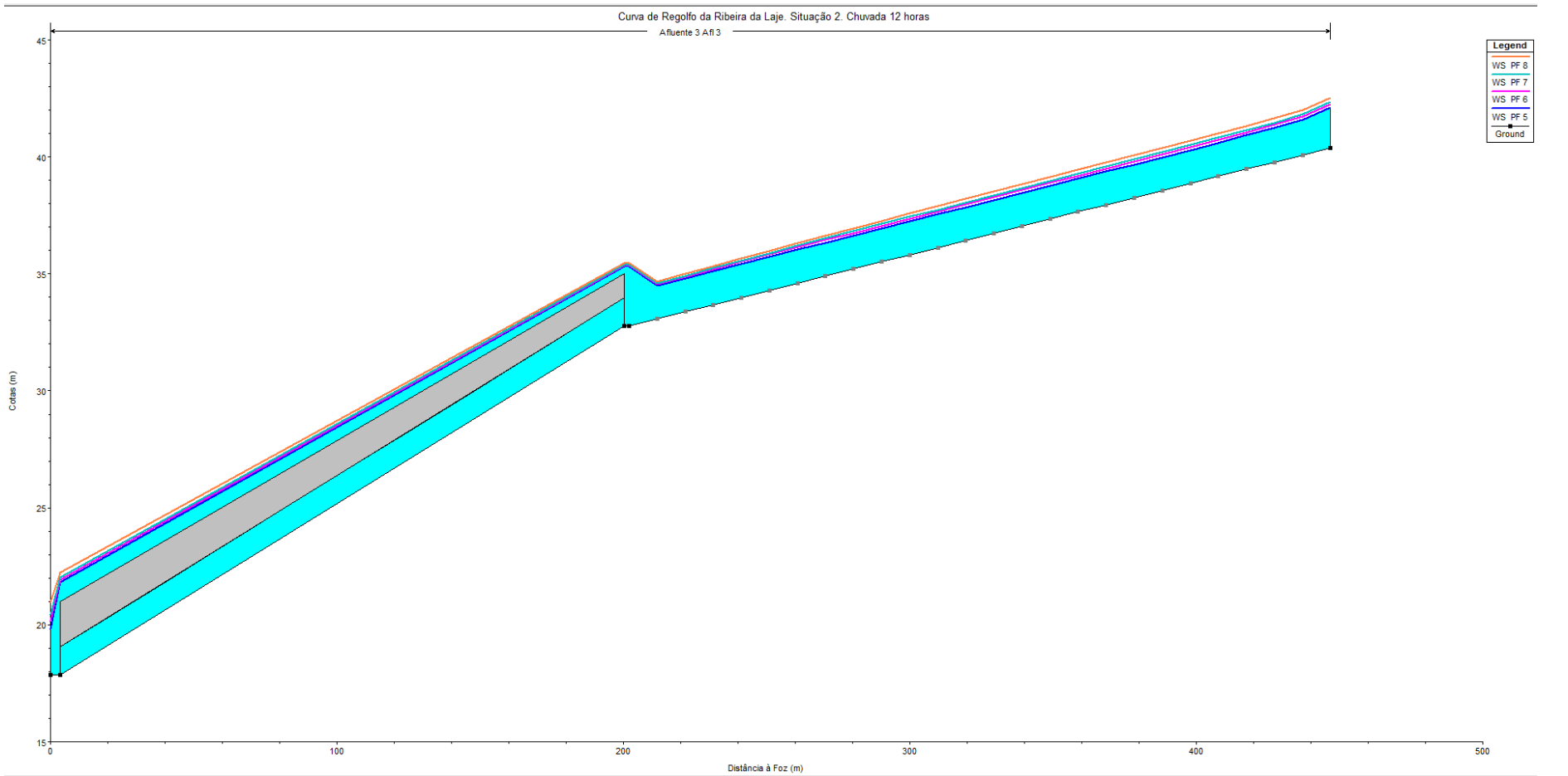
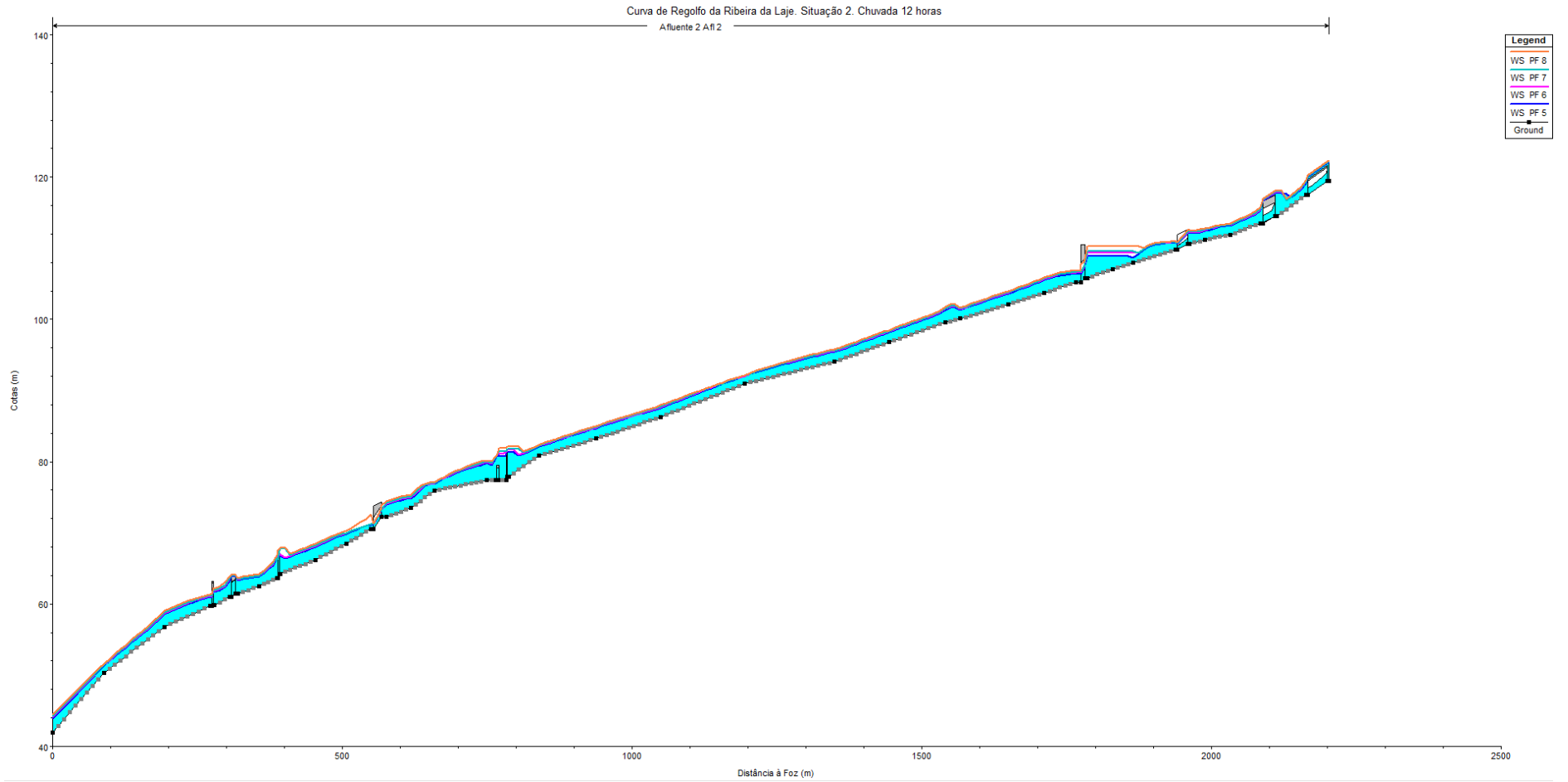


Figura 5.2 - Rede hidrográfica da ribeira da Laje. Curvas de regolfo para a Situação 2 (condições AMCIII). Chuvada de 12 horas.





5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS SECÇÕES CRÍTICAS

Da análise dos resultados obtidos em seguida analisar-se-á e troço a troço, os resultados concretos do estudo hidráulico realizado, consubstanciado nas cartas de áreas inundáveis apresentadas, fim último deste trabalho.

Troço 1 – até km 0+168

Trata-se da zona de entrada da ribeira no concelho, até à confluência com a de Talaíde. É uma área praticamente sem ocupação e, como tal, sem qualquer risco de inundação para pessoas e bens.

Quanto à ribeira de Talaíde, com um traçado essencialmente em zonas rurais, só apresenta duas zonas com algum problema – na passagem hidráulica na zona urbana de Talaíde e junto à confluência com a ribeira da Laje, em que a área inundável atinge zonas habitadas.

Troço 2 – km 0+168 a km 0+255

Este troço corresponde à zona em frente à EB1 Pedro Álvares Cabral, escola essa que não será afectada, mesmo na situação de precipitação correspondente a um período de retorno de 100 anos.

Troço 3 – km 0+255 a km 1+119

Trata-se de um trecho que se desenvolve por uma zona essencialmente rural até próximo do Casal das Chocas, em frente à Quinta dos Estrangeiros, no qual a área inundável é normalmente pouco maior que o leito menor da ribeira. Assim, também nesta zona não se prevê a existência de qualquer tipo de riscos.

Troço 4 – km 1+119 a km 1+633

Este troço, que se desenvolve até à confluência com a ribeira de Leião, apresenta características semelhantes aos anteriores. Assim, não se prevê que no mesmo possa ocorrer qualquer situação grave em termos de cheias.

Quanto à ribeira de Leião, de uma maneira geral não apresenta grandes áreas inundáveis (normalmente essa área é pouco maior do que o seu leito menor), havendo, no entanto, algumas situações a assinalar, fundamentalmente consequência de sub-dimensionamento de passagens hidráulicas, com áreas inundáveis que atingem arruamentos e zonas habitadas (embora estas em quantidade reduzida). Estão nesse caso, por exemplo, a zona junto à passagem hidráulica na Estrada de Talaíde e a área próxima da praca José Afonso, no Casal das Chocas,

Troço 5 – km 1+633 a km 2+757

Mais uma vez semelhante aos anteriores, neste trecho – que termina junto à povoação da Laje, na confluência com uma linha de água canalizada na margem direita, a ribeira da Freiria – a linha de água está bem encaixada, sendo a correspondente área inundável pouco maior que o leito menor, não afectando pessoas ou bens. Na zona final deste trecho verificam-se inundações na margem direita, consequência da

insuficiência de secção na zona canalizada (a partir de junto à EB1 da Ribeira da Laje) desta linha de água. Assim, a água “salta” nessa singularidade, inundando toda a zona a jusante e escoando-se pelos arruamentos até à ribeira da Laje.

Troço 6 – km 2+757 a km 2+805

É um trecho que termina imediatamente a montante da A5, após a confluência com o afluente da margem direita atrás referido, e apresenta características semelhantes ao anterior.

Troço 7 – km 2+805 a km 3+796

Este troço desenvolve-se até à zona da Estação Agronómica Nacional e apresenta grandes áreas inundáveis, sendo que as zonas de montante e de jusante do mesmo – o bairro de Cacilhas e a própria Estação, respectivamente – são áreas de risco, já que são inundáveis e habitadas. A dimensão destas áreas é consequência de uma secção insuficiente e de se tratar de uma zona muito plana.

Troço 8 – km 3+796 a km 3+946

Trata-se de um pequeno trecho semelhante ao anterior, tendo-se colocado uma secção de referência a jusante para que se pudesse analisar a eventual interferência no escoamento dos pilares da passagem superior.

Troço 9 – km 3+946 a km 4+294

Este troço desenvolve-se até à travessia superior à ribeira, junto ao Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola. Também apresenta grandes áreas inundáveis não se atingindo, no entanto, as zonas urbanas.

Troço 10 – km 4+294 a km 4+629

O extremo de jusante deste trecho é a singularidade na Rua do Aqueduto, junto à Câmara Municipal de Oeiras. Mais uma vez têm-se grandes áreas inundáveis que, como nos troços anteriores, são consequência de insuficiência de secção, áreas limítrofes planas e – aspecto determinante – passagens hidráulicas subdimensionadas.

Troço 11 – km 4+629 a km 5+175

Este troço desenvolve-se desde a Rua do Aqueduto até à passagem hidráulica em frente à Estufa Fria. Para além dos problemas apontados nos trechos anteriores, nomeadamente a insuficiência de secção de vazão e de singularidades sub-dimensionadas, acresce que aqui se tem duas curvas sucessivas praticamente em ângulos rectos. Todos estes factores aliados fazem com que se trate de uma zona de grande risco, pois a área inundável atinge zonas urbanas de uma densidade populacional com algum significado.

Troço 12 – km 5+175 a km 5+498

Na continuação do anterior, o extremo de jusante deste trecho é a passagem hidráulica junto ao Largo Almirante Gago Coutinho. Corresponde à zona de parque e jardins, sendo que essa zona toda ela também é uma área inundável. Deste modo, e como se trata de um local de circulação pedonal, também se torna uma zona de elevado risco.

Troço 13 – km 5+498 a km 5+753

Este troço desenvolve-se até uma passagem hidráulica junto à Estação de Tratamento e, em conjunto com o seguinte, é talvez a zona de maior risco da ribeira, já que apresenta grandes áreas inundáveis em zonas urbanas habitadas. Na margem direita a área inundável atinge a Rua S. Pedro do Areeiro (e, conseqüentemente, todo o bairro entre esta e a Rua D. João de Castro) e, na esquerda, a Rua Dr. José Joaquim de Almeida, pelo que toda a zona do Parque Almirante Gago Coutinho e do Pavilhão Desportivo serão atingidos. As causas desta situação são as apontadas para os troços anteriores.

Troço 14 – a partir do km 5+753

É o trecho final da ribeira, que se prolonga até ao rio Tejo. De um modo similar às anteriores, é uma zona de elevadíssimo risco de ocorrência de problemas em situações extremas de precipitação. Para além das razões atrás referidas, neste troço existe uma particularidade adicional que ainda piora a situação: o estrangulamento do leito provocado pelo *plateau* criado para a implantação da Estação, que faz com que a secção de vazão ainda fique mais insuficiente.

Singularidades

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que, em termos de capacidade de vazão, as singularidades mais críticas da rede hidrográfica da bacia da Laje e para as quais se verifica galgamento do tabuleiro da ponte/pontão mesmo para o cenário analisado menos gravoso de ocorrência de cheias (situação 1 para o período de retorno de 20 anos), englobam várias passagens hidráulicas e duas na ribeira de Leião.

Na tabela seguinte apresentam-se as “singularidades” mais críticas com indicação do grau de perigosidade do galgamento sobre o tabuleiro da ponte/pontão. Foram estabelecidos três graus de perigosidade:

- galgamento – quando se registam alturas de inundações inferiores a 0,5 m;
- galgamento grave – a altura de inundações varia entre 0,5 e 1,5 m
- galgamento muito grave - a altura de inundações é superior a 1,5 m

Dist à foz (m)	N.º Singularidade	Tipo	Tipo de Galgamento
Ribeira da Laje			
4744	7	Ponte pedra na zona da Laje e Lagoas Park	Galgamento grave
3300	30	Ponte em pedra – Quinta de	Galgamento grave

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

2065	37	S. Salvador Ponte Metálica na Estação Agronómica Nacional	Galgamento grave
1576	39	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento grave
1148	41	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento grave
1043	42	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento grave
886	43	Ponte na Rua do Desembargador em Oeiras	Galgamento grave
684	44	Ponte metálica pedonal na Zona da Estufa-fria / Parque Almirante Gago Coutinho	Galgamento grave
544	45	Ponte pedonal em betão no Jardim Almirante Gago Coutinho	Galgamento grave
375	47	Ponte betão/pedra no Largo Almirante Gago Coutinho	Galgamento grave
110	48	Ponte Metálica pedonal junto à ETAR em Oeiras	Galgamento grave
Ribeira de Leião			
2200	11	Passagem hidráulica em betão no Tagus Park	Galgamento
770	22.2	Ponte em betão de acesso a residência – Praceta José Afonso em Leião	Galgamento grave

As zonas com ocupação edificada adjacente à linha de água e que poderão ser afectadas, (com frequências superiores a uma vez em 20 anos), abrangem:

- Zona a jusante da ribeira da Freiria, na confluência com a Ribeira da Laje e margem direita da ribeira junto ao Lagoas Park.
- Na zona da Estação Agronómica Nacional.
- Zona Urbana de Oeiras, desde a zona do Palácio do Marquês até à Foz.
- Na Ribeira de Leião, na zona urbana de Leião, junto à praceta José Afonso e R. Augusta.

Durante a ocorrência da cheia centenária, e analisando o que se passa nas várias singularidades da rede hidrográfica da bacia da Laje, verifica-se galgamento do tabuleiro das travessias em:

Dist à foz (m)	N.º Singularidade	Tipo	Tipo de Galgamento	
			Situação 1	Situação 2
Ribeira da Laje				
4744	7	Ponte pedra na zona da Laje	Galgamento muito	Galgamento muito

Dist à foz (m)	N.º Singularidade	Tipo	Tipo de Galgamento	
			Situação 1	Situação 2
3300	30	e Lagoas Park Ponte em pedra – Quinta de S. Salvador	grave Galgamento muito grave	grave Galgamento muito grave
2065	37	Ponte Metálica na Estação Agronómica Nacional	Galgamento Grave	Galgamento Grave
1576	39	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento Grave	Galgamento Grave
1148	41	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
1043	42	Ponte antiga em betão na Quinta do Marquês Pombal	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
886	43	Ponte na Rua do Desembargador em Oeiras	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
684	44	Ponte metálica pedonal na Zona da Estufa-fria / Parque Almirante Gago Coutinho	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
544	45	Ponte pedonal em betão no Jardim Almirante Gago Coutinho	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
375	47	Ponte betão/pedra no Largo Almirante Gago Coutinho	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
110	48	Ponte Metálica pedonal junto à ETAR em Oeiras	Galgamento muito grave	Galgamento muito grave
30	50	Passagem hidráulica na Via Marginal	Galgamento Grave	Galgamento Grave
Ribeira de Leião				
2200	11	Passagem hidráulica em betão no Tagus Park	Galgamento	Galgamento
2109	13	Passagem hidráulica em betão no Tagus Park	Galgamento	Galgamento
783	22.1	Ponte em betão de acesso a residência – Praceta José Afonso em Leião	-	Galgamento
770	22.2	Ponte em betão de acesso a residência – Praceta José Afonso em Leião	Galgamento grave	Galgamento muito grave
315	26	Pontão em betão na Estrada – Av. D. Pedro V	Galgamento	Galgamento

Da análise de ocorrência de problemas relacionados com inundações na ribeira da Laje (registadas pelo CDOS e verificados *in situ* com técnicos dos Serviços de Protecção Civil, marcas de cheia, etc.) verifica-se que as mesmas coincidem com as identificadas pela modelação hidráulica, para além da ribeira da freiria a montante da zona canalizada, nomeadamente:

- a) Ribeira da Freiria, a montante da zona canalizada e a jusante, na confluência com a ribeira da Laje;



Figura 5.1 – Fotos da ribeira da Freiria Zona de confluência com Ribeira da Laje e Ribeira de Freiria na Zona de Montante, antes da canalização

b) Quinta do Marquês de Pombal;



Figura 5.2 – Fotos de Fevereiro de 2008, da ribeira da Laje, na Quinta do Marquês de Pombal onde são visíveis as marcas de água

c) Jardim Almirante Gago Coutinho e zona final da Laje (foz);

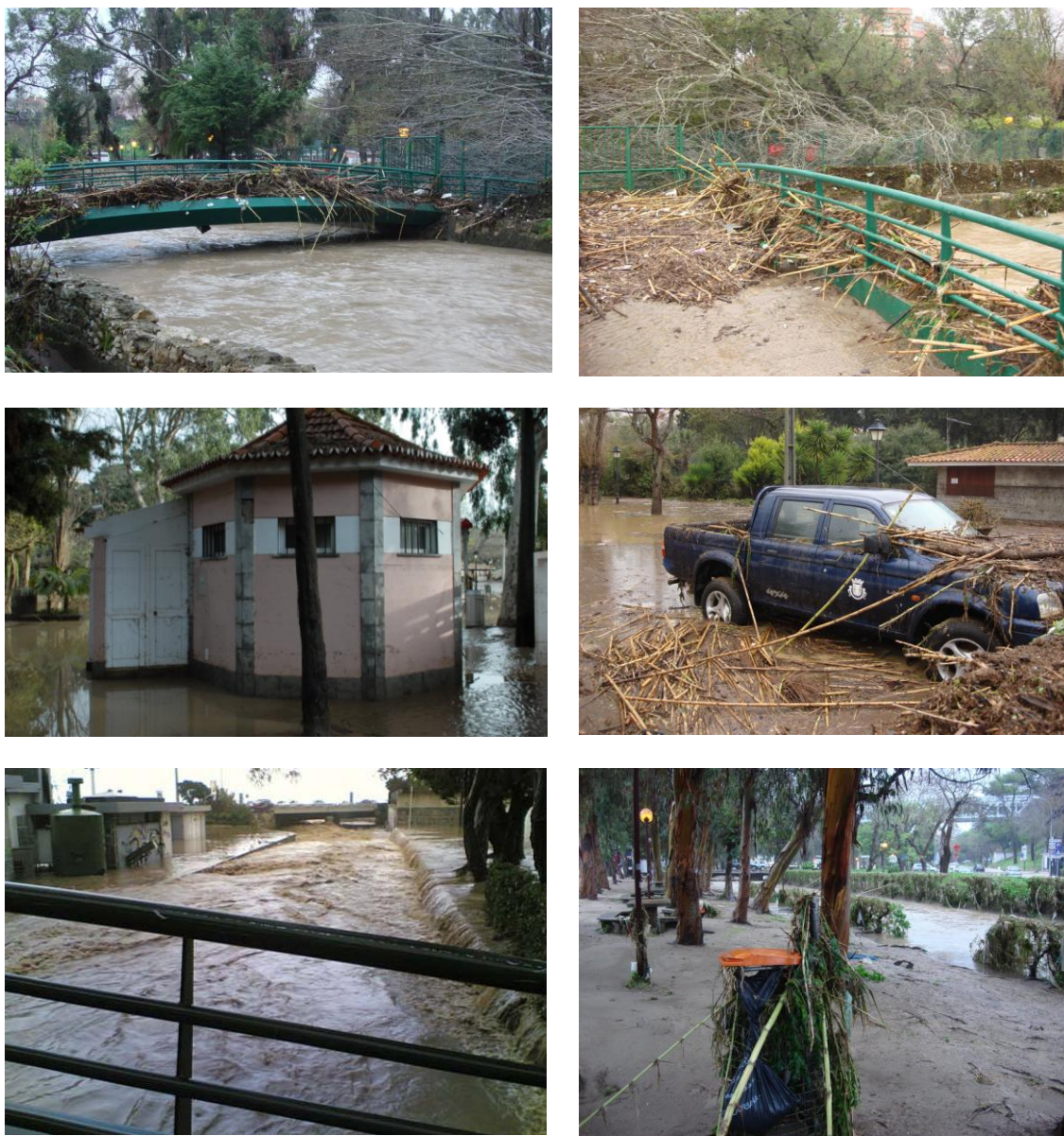


Figura 5.3 – Fotos de Fevereiro de 2008, da ribeira da Laje, no Jardim Almirante Gago Coutinho e zona final da Ribeira da Laje, onde são visíveis as marcas de água



Figura 5.4 – Fotos das cheias de 1996, da ribeira da Laje, na Quinta do Marquês de Pombal e zona final da Ribeira da Laje

Nos Desenhos do Volume 8 encontra-se a delimitação das áreas inundadas para as Situações 1 e 2 e para os períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos.

Tal como já foi referido, para as zonas com ocupação edificada (dotadas de redes de drenagem pluvial, em que as bacias drenantes não coincidem com a delimitação das bacias efectuada com base na informação topográfica) e/ou em zonas em que existem infra-estruturas que poderão funcionar como zonas preferenciais de escoamento (derivação e drenagem de caudais, que transbordam do curso de água, para outros locais fora da rede hidrográfica), os resultados obtidos devem ser encarados como aproximações, podendo não reproduzir o fenómeno real.

Com efeito, e de acordo com a proposta apresentada, para a identificação de níveis máximos da água verificados em zonas de ocupação urbana recorreu-se a marcas de cheia disponíveis e informação local, obtida, não só junto das populações locais como de Entidades Oficiais, nomeadamente Corporações de Bombeiros e Protecção Civil.

Deste modo, para as zonas urbanas conjugaram-se estes dois tipos de informação - campo e modelação hidráulica (que não foi interrompida) - de modo a aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos. No entanto, estes resultados devem ser encarados com precaução.

6 DELIMITAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PARA A CHEIA CENTENÁRIA. COMPARAÇÃO COM ESTUDOS ANTERIORES

Analisando a zona afectada durante a ocorrência da cheia centenária e comparando com o estudo do CMO e área adjacente, verifica-se que, mesmo para a Situação 2, a área inundável é, de um modo geral, inferior no da ribeira da Laje.

Analisando a zona afectada durante a ocorrência da cheia centenária e comparando com o estudo da CMO e Área Adjacente Publicada (ver peças desenhadas) verifica-se que, mesmo para a Situação 2 (condições elevadas de humedecimento do solo aquando da ocorrência da cheia), a área de risco é ligeiramente inferior, apresentando contudo o mesmo traçado.

Com efeito, o MDT permite um mapeamento de acordo com a ocupação do terreno e ao longo do tempo tem havido regularizações, construção de muros, entre outras estruturas que alteram o mapa de inundação.

A caracterização hidrológica do regime de cheia na bacia da ribeira da Laje, efectuada no âmbito do presente estudo, conduz a valores de caudais de ponta superiores aos estimados em trabalhos anteriores. Analisados os parâmetros de base, pôde-se verificar que os hietogramas utilizados representavam chuvadas menos gravosas que o cenário 2 escolhido, para além da ocupação dos solos também ter mudado, levando consequentemente a valores de CN superiores do que os adoptados em estudos anteriores.

Desconhecendo-se, no entanto, toda a informação adoptada relativamente a valores de base e metodologias que conduziram à delimitação da área inundável constante dos estudos anteriores, não é possível inferir sobre as razões das diferenças assinaladas.

7 PRINCIPAIS CONCLUSÕES E ORIENTAÇÕES PARA ESTUDOS POSTERIORES

No presente Volume 6 apresenta-se a caracterização hidrológica e hidráulica do regime de cheias na bacia hidrográfica da ribeira da Laje.

A principal condição meteorológica responsável pela origem de elevados escoamentos e caudais nos cursos de água em estudo é a ocorrência de chuvadas de grande intensidade sobre as sub-bacias.

Para a estimativa dos caudais de ponta de cheia circulantes na rede hidrográfica da Laje recorreu-se à aplicação do programa HEC-HMS (modelo de simulação do processo de transformação de chuvadas intensas em ondas de cheia), admitindo as chuvadas estabelecidas para o Cenário 2. Na simulação hidrológica do fenómeno de cheias foram analisadas duas situações distintas de condições de humidade no solo aquando da ocorrência dos fenómenos extremos:

- Situação 1 – Teor médio antecedente de água no solo (correspondendo a condições AMCII do SCS)
- Situação 2 – Teor elevado antecedente de água no solo (correspondendo a condições AMCIII do SCS)

Verifica-se que os caudais de ponta de cheia, estimados para a rede hidrográfica em estudo (que se encontram enunciados no capítulo 4) são superiores aos constantes de estudos já realizados para a bacia da ribeira da Laje.

No que respeita à modelação hidráulica das cheias na rede hidrográfica da Laje, os resultados obtidos permitiram a revisão e actualização da delimitação das zonas afectadas pelas cheias, tendo em consideração quer a evolução da ocupação, quer a implementação de obras entretanto realizadas.

Refira-se, no entanto, que para as zonas com ocupação edificada (dotadas de redes de drenagem pluvial, em que as bacias drenantes não coincidem com a delimitação das bacias efectuada com base na informação topográfica) e/ou em zonas em que existem infra-estruturas que poderão funcionar como zonas preferenciais de escoamento (derivação e drenagem de caudais, que transbordam do curso de água, para outros locais fora da rede hidrográfica), os resultados obtidos devem ser encarados como aproximações, podendo não reproduzir o fenómeno real.

Com efeito, e de acordo com a proposta apresentada, para a identificação de níveis máximos da água verificados em zonas de ocupação urbana recorreu-se a marcas de cheia disponíveis e informação local, obtida, não só junto das populações locais como de Entidades Oficiais, nomeadamente Corporações de Bombeiros e Protecção Civil.

Deste modo, para as zonas urbanas conjugaram-se estes dois tipos de informação - campo e modelação hidráulica (que não foi interrompida) - de modo a aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos. No entanto, estes resultados devem ser encarados com precaução.

Nas Peças Desenhadas encontram-se as áreas de risco de inundação delimitadas para as Situações 1 e 2 e associadas a vários cenários de ocorrência (períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos).

Da sua análise verifica-se que, comparando com as áreas afectadas para a cheia centenária constantes dos estudos da CMO, as agora determinadas são, de uma maneira geral, menores.

Em termos de conclusão, pode dizer-se que os principais causadores de problemas em situações de cheia, são:

- 1) Não implementação de órgãos de amortecimento, nomeadamente bacias de retenção;
- 2) Passagens hidráulicas subdimensionadas;
- 3) Secções de vazão insuficientes;
- 4) Ocupação de zonas inundáveis;
- 5) Falta de manutenção nas ribeiras, nomeadamente limpeza dos leitos principais.

Finalmente, um aspecto que importa salientar é o de que todos os cálculos efectuados foram-no no pressuposto de que não haveria, em simultâneo, uma situação de cheia no Rio Tejo, o que dificultaria a descarga da ribeira e, como tal, poderia conduzir a um aumento das áreas inundáveis. Para o fazer seriam necessários estudos mais profundos, nomeadamente sendo essa análise complementada, em simultâneo também, com o funcionamento da rede de drenagem pluvial das zonas urbanas ribeirinhas e a adição de outros factores condicionantes.

ANEXO - QUADROS

**ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE OEIRAS PARA ELABORAÇÃO DE CARTA DE ZONAS INUNDÁVEIS DE ACORDO
COM DECRETO-LEI N.º 115/2010**

RELATÓRIO PRELIMINAR

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

QUADROS

QUADRO 1

SUB-BACIAS E TRECHOS DA REDE HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DA LAJE. CARACTERÍSTICAS

1 - Sub-bacias elementares (modelo HMS - módulo precipitação/escoamento). Características

Designação sub-bacia	Área da bacia (km ²)	Comprimento lin. água (m)	Cotas extremas		Número do escoamento		Tempo de concentração (h)	
			montante	jusante	CNII	CNIII	AMCII	AMCIII
Sub-Laje 1	5.38	2835	201.0	165.0	85	94	1.17	0.82
Sub-Laje 2	2.29	2840	200.0	140.0	90	96	0.92	0.68
Sub-Laje 3	2.10	2070	210.0	115.0	89	96	0.73	0.53
Sub-Laje 4	2.02	2904	210.0	96.0	78	90	1.25	0.83
Sub-Laje 5	2.78	3843	190.0	96.0	83	93	1.58	1.07
Sub-Laje 6	4.06	4114	174.0	94.0	88	95	1.18	0.85
Sub-Laje 7	3.92	4455	208.0	79.0	83	93	1.37	0.93
Sub-Laje 8	1.77	2806	189.0	66.0	82	92	0.75	0.52
Sub-Laje 9	2.06	2157	142.0	49.0	84	93	0.60	0.43
Sub-Laje 10	0.62	1618	200.0	151.0	82	92	0.70	0.48
Sub-Laje 11	0.13	534	181.0	151.0	73	87	0.35	0.22
Sub-Laje 12	0.31	815	176.0	122.0	77	89	0.40	0.27
Sub-Laje 13	0.13	648	163.0	122.0	92	97	0.18	0.13
Sub-Laje 14	0.18	642	155.0	102.0	71	97	0.33	0.13
Sub-Laje 15	0.36	912	174.0	89.0	89	96	0.25	0.18
Sub-Laje 16	0.27	992	133.0	72.0	88	95	0.25	0.20
Sub-Laje 17	0.12	681	108.0	49.0	87	95	0.17	0.12
Sub-Laje 18	0.20	738	103.0	42.0	86	94	0.20	0.15
Sub-Laje 19	0.50	1216	118.0	36.0	83	93	0.38	0.25
Sub-Laje 20	0.30	905	95.0	28.0	81	92	0.28	0.18
Sub-Laje 21	0.65	933	174.0	121.0	85	94	0.38	0.27
Sub-Laje 22	0.47	731	166.0	106.0	86	94	0.27	0.20
Sub-Laje 23	0.13	494	133.0	96.0	83	93	0.18	0.13
Sub-Laje 24	0.05	401	125.0	89.0	88	95	0.12	0.10
Sub-Laje 25	0.12	715	123.0	80.0	91	97	0.22	0.17
Sub-Laje 26	0.24	1028	132.0	80.0	84	93	0.38	0.27
Sub-Laje 27	0.07	374	106.0	70.0	98	99	0.07	0.07
Sub-Laje 28	0.35	976	102.0	59.0	98	99	0.20	0.18
Sub-Laje 29	0.10	579	96.0	28.0	80	91	0.17	0.12
Sub-Laje 30	0.41	833	90.0	24.0	82	92	0.27	0.18
Sub-Laje 31	0.10	502	85.0	20.0	86	94	0.13	0.08
Sub-Laje 32	0.76	1426	101.0	17.0	87	95	0.42	0.30
Sub-Laje 33	2.13	3503	122.0	17.0	89	96	0.92	0.68
Sub-Laje 34	0.37	1166	72.0	10.7	80	91	0.43	0.28
Sub-Laje 35	1.26	2448	106.0	10.7	84	93	0.77	0.53
Sub-Laje 36	0.83	1232	75.0	10.7	86	94	0.42	0.30
Sub-Laje 37	0.41	1391	70.0	8.5	80	91	0.52	0.35
Sub-Laje 38	0.42	830	74.0	6.3	87	95	0.27	0.18
Sub-Laje 39	0.20	623	58.0	4.0	87	95	0.20	0.15
Sub-Laje 40	0.29	1441	64.0	2.7	89	96	0.45	0.33
Sub-Laje 41	1.00	2121	68.0	0.6	95	98	0.50	0.43
Sub-Laje 42	0.82	2587	66.5	0.2	96	99	0.67	0.55
Sub-Laje 43	0.95	1259	33.0	0.0	95	98	0.30	0.25

2 - Trechos da rede hidrográfica (modelo HMS - módulo propagação do escoamento. Muskingum). Características

Designação do trecho	Comprimento trecho (m)	Cotas do talvegue montante	jusante	L (km)	Declive (%)	Tempo de percurso (h)	Nº médio de troços (X=0,2)
Trecho 1	1340	165	140	1.34	1.87	0.19	8
Trecho 2	1495	140	115	1.495	1.67	0.21	9
Trecho 3	2140	115	96	2.14	0.89	0.30	12
Trecho 4	365	96	94	0.365	0.55	0.05	2
Trecho 5	1365	94	80	1.365	1.03	0.19	8
Trecho 6	1242	80	66	1.242	1.13	0.17	7
Trecho 7	1184	66	48.45	1.184	1.48	0.16	6
Trecho 8	602	151	122	0.602	4.82	0.08	2
Trecho 9	405	122	102	0.405	4.94	0.06	2
Trecho 10	464	102	89	0.464	2.80	0.06	3
Trecho 11	480	89	72	0.48	3.54	0.07	3
Trecho 12	520	72	49	0.52	4.42	0.07	3
Trecho 13	459	49	42	0.459	1.53	0.06	3
Trecho 14	506	42	36	0.506	1.19	0.07	3
Trecho 15	505	36	28	0.505	1.58	0.07	3
Trecho 16	500	121	106	0.5	3.00	0.07	3
Trecho 17	376	106	96	0.376	2.66	0.05	2
Trecho 18	260	96	90	0.26	2.31	0.04	2
Trecho 19	314	90	80	0.314	3.18	0.04	2

Designação do trecho	Comprimento trecho (m)	Cotas do talvegue montante	jusante	L (km)	Declive (%)	Tempo de percurso (h)	Nº médio de troços (X=0,2)
Trecho 20	286	80	70	0.286	3.50	0.04	4
Trecho 21	284	70	59	0.284	3.87	0.04	2
Trecho 22	466	59	28	0.466	6.65	0.06	3
Trecho 23	512	28	24	0.512	0.78	0.07	3
Trecho 24	288	24	20	0.288	1.39	0.04	3
Trecho 25	376	20	17	0.376	0.80	0.05	2
Trecho 26	586	17	12	0.586	0.85	0.08	3
Trecho 27	20	10.74	10.68	0.02	0.30	0.02	1
Trecho 28	400	10.68	8	0.4	0.67	0.06	2
Trecho 29	347	8.46	6.25	0.347	0.64	0.05	2
Trecho 30	413	6.25	4	0.413	0.54	0.06	2
Trecho 31	370	4	2.65	0.37	0.36	0.05	2
Trecho 32	429	2.65	0.63	0.429	0.47	0.06	3
Trecho 33	165	0.63	0.2	0.165	0.26	0.02	1
Trecho 34	410	0.2	0	0.41	0.05	0.06	2

QUADRO 2

HIETOGRAMAS DA PRECIPITAÇÃO INTENSA, COM DURAÇÃO DE 12 HORAS, PARA VÁRIOS CENÁRIOS DE OCORRÊNCIA

Intervalo de tempo (min)	Incrementos de precipitação (mm)				Intervalo de tempo (min)	Incrementos de precipitação (mm)			
	T=20	T=50	T=100	T=500		T=20	T=50	T=100	T=500
0 - 10	0.31	0.35	0.39	0.46	360 - 370	14.99	17.59	19.49	23.92
10 - 20	0.31	0.36	0.39	0.47	370 - 380	5.33	6.19	6.94	8.26
20 - 30	0.32	0.37	0.40	0.48	380 - 390	3.39	4.08	4.60	5.79
30 - 40	0.33	0.37	0.41	0.49	390 - 400	2.80	3.39	3.84	4.85
40 - 50	0.34	0.38	0.42	0.51	400 - 410	2.44	2.97	3.36	4.26
50 - 60	0.35	0.39	0.44	0.52	410 - 420	2.19	2.67	3.03	3.85
60 - 70	0.36	0.40	0.45	0.53	420 - 430	2.01	2.44	2.78	3.54
70 - 80	0.37	0.42	0.46	0.55	430 - 440	1.86	2.27	2.58	3.29
80 - 90	0.38	0.43	0.47	0.56	440 - 450	1.74	2.13	2.42	3.09
90 - 100	0.39	0.44	0.49	0.58	450 - 460	1.64	2.01	2.29	2.93
100 - 110	0.40	0.45	0.50	0.60	460 - 470	1.56	1.91	2.18	2.78
110 - 120	0.41	0.47	0.52	0.62	470 - 480	1.48	1.82	2.08	2.66
120 - 130	0.42	0.48	0.53	0.64	480 - 490	1.42	1.75	1.99	2.56
130 - 140	0.44	0.50	0.55	0.66	490 - 500	1.36	1.68	1.92	2.46
140 - 150	0.45	0.52	0.57	0.69	500 - 510	1.31	1.62	1.85	2.38
150 - 160	0.47	0.54	0.60	0.71	510 - 520	1.27	1.56	1.79	2.30
160 - 170	0.49	0.56	0.62	0.74	520 - 530	1.23	1.52	1.73	2.23
170 - 180	0.51	0.58	0.65	0.77	530 - 540	1.19	1.47	1.68	2.17
180 - 190	1.17	1.45	1.66	2.14	540 - 550	0.52	0.60	0.66	2.35
190 - 200	1.21	1.49	1.71	2.20	550 - 560	0.50	0.57	0.63	0.76
200 - 210	1.25	1.54	1.76	2.26	560 - 570	0.48	0.55	0.61	0.73
210 - 220	1.29	1.59	1.82	2.34	570 - 580	0.46	0.53	0.58	0.70
220 - 230	1.34	1.65	1.88	2.42	580 - 590	0.45	0.51	0.56	0.67
230 - 240	1.39	1.71	1.95	2.51	590 - 600	0.43	0.49	0.54	0.65
240 - 250	1.45	1.78	2.03	2.61	600 - 610	0.42	0.48	0.53	0.63
250 - 260	1.52	1.86	2.13	2.72	610 - 620	0.40	0.46	0.51	0.61
260 - 270	1.60	1.96	2.23	2.85	620 - 630	0.39	0.45	0.49	0.59
270 - 280	1.69	2.07	2.35	3.01	630 - 640	0.38	0.43	0.48	0.57
280 - 290	1.80	2.20	2.50	3.19	640 - 650	0.37	0.42	0.47	0.56
290 - 300	1.93	2.35	2.67	3.41	650 - 660	0.36	0.41	0.45	0.54
300 - 310	2.09	2.55	2.90	3.68	660 - 670	0.35	0.40	0.44	0.53
310 - 320	2.31	2.80	3.18	4.04	670 - 680	0.34	0.39	0.43	0.51
320 - 330	2.61	3.16	3.58	4.52	680 - 690	0.33	0.38	0.42	0.50
330 - 340	3.06	3.69	4.17	5.26	690 - 700	0.33	0.37	0.41	0.49
340 - 350	3.86	4.63	5.22	6.10	700 - 710	0.32	0.36	0.40	0.48
350 - 360	5.27	6.16	6.79	8.99	710 - 720	0.31	0.35	0.39	0.46

QUADRO 3

CHUVADA COM DURAÇÃO DE 12 HORAS. RESULTADOS DO MODELO HMS PARA A SITUAÇÃO 1 (CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA E TEMPOS A QUE SÃO ATINGIDOS E VOLUMES DE CHEIA)

Designação no modelo HMS	Area da bacia (km2)	Período de retorno de 20 anos			Período de retorno de 50 anos			Período de retorno de 100 anos			Período de retorno de 500 anos		
		Caudal de ponta (m3/s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam3)	Caudal de ponta (m3/s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam3)	Caudal de ponta (m3/s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam3)	Caudal de ponta (m3/s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam3)
Sub_Laje_1	5,38	37,0	06:51	61,36	46,9	06:51	79,13	54,4	06:50	93,07	71,7	06:50	126,59
Juncao_1	5,38	37,0	06:51	61,36	46,9	06:51	79,13	54,4	06:50	93,07	71,7	06:50	126,59
Trecho_1	5,38	36,8	07:03	61,36	46,6	07:02	79,13	54,2	07:02	93,07	71,3	07:01	126,59
Sub_Laje_2	2,29	21,0	06:40	72,62	25,7	06:40	91,35	29,3	06:39	105,88	37,5	06:39	140,49
Juncao_2	7,67	53,6	06:55	64,72	67,4	06:54	82,78	77,9	06:54	96,89	101,8	06:54	130,74
Trecho_2	7,67	53,3	07:07	64,72	67,0	07:07	82,78	77,5	07:07	96,89	101,3	07:07	130,74
Sub_Laje_3	2,10	20,9	06:33	70,41	25,7	06:33	88,98	29,3	06:33	103,41	37,6	06:32	137,83
Juncao_3	9,77	64,6	07:03	65,94	81,1	07:03	84,11	93,6	07:03	98,29	122,1	07:02	132,26
Trecho_3	9,77	64,2	07:21	65,94	80,6	07:21	84,11	93,0	07:21	98,29	121,4	07:20	132,26
Sub_laje_5	2,78	15,1	07:09	56,72	19,5	07:08	74,03	22,8	07:07	87,66	30,6	07:06	120,63
Sub_Laje_4	2,02	10,2	06:56	46,87	13,5	06:56	62,89	16,2	06:55	75,69	22,3	06:54	107,07
Juncao_4	14,57	87,4	07:17	61,54	110,8	07:17	79,25	128,8	07:16	93,13	169,6	07:16	126,55
Trecho_4	14,57	87,3	07:20	61,54	110,8	07:20	79,25	128,7	07:19	93,13	169,5	07:19	126,55
Sub_Laje_6	4,06	30,5	06:51	67,80	38,0	06:51	86,18	43,7	06:51	100,49	56,6	06:50	134,71
Juncao_5	18,63	111,5	07:12	62,90	141,0	07:11	80,76	163,6	07:11	94,74	215,1	07:10	128,33
Trecho_5	18,63	111,2	07:23	62,90	140,7	07:23	80,76	163,3	07:22	94,74	214,6	07:22	128,33
Sub_Laje_7	3,92	23,1	06:59	56,98	29,8	06:59	74,29	34,9	06:58	87,94	46,6	06:58	120,91
Juncao_6	22,55	131,3	07:19	61,87	166,6	07:18	79,63	193,7	07:18	93,55	255,3	07:17	127,04
Trecho_6	22,55	131,0	07:29	61,87	166,2	07:29	79,63	193,2	07:28	93,55	254,7	07:27	127,04
Sub_Laje_8	1,77	13,7	06:35	54,67	17,7	06:34	71,73	20,7	06:34	85,21	27,7	06:34	117,89
Juncao_7	24,32	136,6	07:28	61,35	173,5	07:28	79,06	201,8	07:27	92,95	266,3	07:26	126,37
Trecho_7	24,32	136,4	07:38	61,35	173,2	07:37	79,06	201,5	07:37	92,95	265,8	07:36	126,37
Sub_Laje_9	2,06	19,2	06:29	59,27	24,4	06:28	76,82	28,3	06:28	90,62	37,3	06:28	123,87
Juncao_A	26,38	142,1	07:37	61,19	180,5	07:36	78,88	210,0	07:36	92,76	277,2	07:35	126,18
Sub_Laje_10	0,62	5,0	06:33	54,67	6,4	06:32	71,73	7,5	06:32	85,21	10,0	06:32	117,89
Sub_laje_11	0,13	1,0	06:19	37,53	1,3	06:19	52,07	1,6	06:19	63,89	2,3	06:19	93,32
Juncao_8	0,75	5,6	06:31	51,70	7,3	06:30	68,32	8,6	06:30	81,52	11,6	06:29	113,63
Trecho_8	0,75	5,6	06:36	51,70	7,3	06:35	68,32	8,5	06:35	81,52	11,5	06:34	113,63
Sub_laje_12	0,31	2,7	06:21	45,02	3,6	06:21	60,77	4,2	06:21	73,38	5,9	06:20	104,40
Sub_Laje_13	0,13	2,5	06:13	77,70	3,0	06:13	96,73	3,4	06:13	111,45	4,3	06:13	146,39
Juncao_9	1,19	8,4	06:26	52,80	11,0	06:26	69,46	13,0	06:26	82,67	17,6	06:25	114,80
Trecho_9	1,19	8,4	06:30	52,80	11,0	06:30	69,46	12,9	06:29	82,67	17,5	06:29	114,80
Sub_Laje_14	0,18	1,3	06:19	34,79	1,8	06:18	48,76	2,2	06:18	60,18	3,1	06:18	88,82
Juncao_10	1,37	9,3	06:28	50,43	12,2	06:27	66,74	14,5	06:27	79,71	19,8	06:26	111,39
Trecho_10	1,37	9,3	06:31	50,43	12,2	06:31	66,74	14,5	06:30	79,71	19,8	06:29	111,39
Sub_laje_15	0,36	5,8	06:15	70,32	7,2	06:15	88,88	8,1	06:15	103,31	10,4	06:15	137,73
Juncao_11	1,73	12,8	06:21	54,57	16,5	06:21	71,35	19,4	06:21	84,62	26,0	06:21	116,87
Trecho_11	1,73	12,7	06:25	54,57	16,4	06:25	71,35	19,2	06:26	84,62	25,8	06:25	116,87
Sub_Laje_16	0,27	4,2	06:15	68,36	5,2	06:15	86,74	5,9	06:15	101,06	7,6	06:15	135,29
Juncao_12	2,00	15,7	06:22	56,43	20,0	06:22	73,43	23,3	06:22	86,84	30,9	06:22	119,36
Trecho_12	2,00	15,6	06:26	56,43	19,8	06:26	73,43	23,1	06:27	86,84	30,7	06:27	119,36
Sub_Laje_17	0,12	2,0	06:13	65,72	2,5	06:13	83,91	2,9	06:13	98,10	3,7	06:12	132,10
Juncao_B	2,12	16,4	06:25	56,96	20,9	06:26	74,02	24,3	06:26	87,48	32,2	06:26	120,08
Juncao_13	28,50	148,1	07:36	60,87	188,3	07:35	78,52	219,2	07:35	92,37	289,5	07:34	125,72
Trecho_13	28,50	148,0	07:40	60,87	188,2	07:39	78,52	219,1	07:39	92,37	289,3	07:38	125,72
Sub_Laje_18	0,20	3,2	06:13	63,33	4,0	06:13	81,31	4,5	06:13	95,37	5,9	06:13	129,14
Juncao_14	28,70	148,5	07:40	60,89	188,9	07:39	78,54	219,8	07:39	92,39	290,3	07:38	125,75
Trecho_14	28,70	148,4	07:44	60,89	188,7	07:43	78,54	219,6	07:43	92,39	290,1	07:42	125,75
Sub_Laje_19	0,50	5,6	06:20	56,72	7,1	06:20	74,03	8,2	06:20	87,66	10,9	06:20	120,63
Juncao_15	29,20	149,6	07:44	60,82	190,2	07:43	78,46	221,4	07:43	92,31	292,5	07:42	125,66
Trecho_15	29,20	149,5	07:48	60,82	190,1	07:47	78,46	221,2	07:47	92,31	292,3	07:46	125,66

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

Juncao_G	29,20	149,5	07:48	60,82	190,1	07:47	78,46	221,2	07:47	92,31	292,3	07:46	125,66
Sub_Laje_20	0,30	3,5	06:16	52,59	4,6	06:16	69,40	5,3	06:16	82,72	7,2	06:16	115,09
Juncao_C	0,30	3,5	06:16	52,59	4,6	06:16	69,40	5,3	06:16	82,72	7,2	06:16	115,09
Sub_Laje_21	0,65	7,7	06:20	61,00	9,7	06:20	78,77	11,2	06:20	92,70	14,6	06:20	126,20
Juncao_16	0,65	7,7	06:20	61,00	9,7	06:20	78,77	11,2	06:20	92,70	14,6	06:20	126,20
Trecho_16	0,65	7,6	06:25	61,00	9,5	06:24	78,77	11,0	06:24	92,70	14,4	06:24	126,20
Sub_Laje_22	0,47	6,7	06:16	63,60	8,4	06:16	81,59	9,6	06:16	95,66	12,5	06:16	129,42
Juncao_17	1,12	12,9	06:20	62,09	16,2	06:20	79,95	18,6	06:20	93,94	24,4	06:20	127,56
Trecho_17	1,12	12,8	06:23	62,09	16,0	06:23	79,95	18,5	06:23	93,94	24,2	06:23	127,56
Sub_Laje_23	0,13	1,9	06:13	57,07	2,4	06:13	74,38	2,8	06:13	88,03	3,7	06:13	121,00
Juncao_18	1,25	13,8	06:23	61,57	17,4	06:22	79,37	20,0	06:22	93,32	26,2	06:22	126,87
Trecho_18	1,25	13,8	06:25	61,57	17,3	06:25	79,37	19,9	06:25	93,32	26,1	06:24	126,87
Sub_Laje_24	0,05	1,0	06:11	68,26	1,2	06:11	86,65	1,3	06:11	100,97	1,7	06:11	135,19
Juncao_19	1,30	14,1	06:25	61,83	17,7	06:24	79,65	20,4	06:24	93,62	26,7	06:24	127,19
Trecho_19	1,30	14,0	06:27	61,83	17,6	06:27	79,65	20,3	06:27	93,62	26,5	06:26	127,19
Sub_Laje_26	0,24	2,7	06:20	58,74	3,5	06:20	76,28	4,0	06:20	90,06	5,3	06:20	123,31
Sub_Laje_25	0,12	2,1	06:14	75,36	2,6	06:14	94,26	2,9	06:14	108,89	3,7	06:14	143,67
Juncao_20	1,66	17,6	06:25	62,36	22,0	06:25	80,22	25,4	06:25	94,21	33,2	06:24	127,82
Trecho_20	1,66	17,5	06:28	62,36	22,0	06:27	80,22	25,4	06:27	94,21	33,1	06:27	127,82
Sub_Laje_27	0,07	1,7	06:10	94,31	2,0	06:10	113,90	2,2	06:10	128,95	2,8	06:10	164,45
Juncao_21	1,73	17,9	06:27	63,65	22,5	06:27	81,58	25,9	06:27	95,61	33,8	06:27	129,30
Trecho_21	1,73	17,9	06:30	63,65	22,4	06:30	81,58	25,8	06:30	95,61	33,7	06:29	129,30
Sub_Laje_28	0,35	7,3	06:13	94,11	8,6	06:13	113,70	9,5	06:13	128,75	11,8	06:13	164,25
Juncao_22	2,08	20,7	06:27	68,78	25,7	06:27	86,99	29,5	06:27	101,19	38,3	06:27	135,19
Trecho_22	2,08	20,6	06:31	68,78	25,6	06:31	86,99	29,4	06:31	101,19	38,2	06:31	135,19
Sub_Laje_29	0,10	1,4	06:12	50,98	1,8	06:12	67,55	2,1	06:12	80,71	2,8	06:12	112,78
Juncao_D	2,18	21,1	06:30	67,96	26,2	06:30	86,10	30,1	06:31	100,25	39,1	06:30	134,16
Juncao_23	31,68	155,8	07:48	61,23	198,2	07:47	78,90	230,6	07:46	92,77	304,7	07:45	126,14
Trecho_23	31,68	155,7	07:52	61,23	198,1	07:51	78,90	230,5	07:50	92,77	304,5	07:49	126,14
Sub_Laje_30	0,41	5,2	06:16	54,84	6,6	06:15	71,91	7,7	06:15	85,39	10,3	06:15	118,07
Juncao_24	32,09	156,6	07:52	61,15	199,2	07:51	78,81	231,8	07:50	92,67	306,3	07:49	126,04
Trecho_24	32,09	156,6	07:54	61,15	199,2	07:53	78,81	231,8	07:53	92,67	306,2	07:52	126,04
Sub_Laje_31	0,10	1,8	06:11	63,42	2,2	06:11	81,40	2,5	06:11	95,47	3,3	06:11	129,23
Juncao_25	32,19	156,8	07:54	61,16	199,4	07:53	78,82	232,1	07:53	92,68	306,6	07:52	126,05
Trecho_25	32,19	156,7	07:57	61,16	199,3	07:56	78,82	232,0	07:56	92,68	306,5	07:55	126,05
Juncao H	32,19	156,7	07:57	61,16	199,3	07:56	78,82	232,0	07:56	92,68	306,5	07:55	126,05
Sub_Laje_32	0,76	9,3	06:21	65,81	11,5	06:21	84,00	13,2	06:21	98,20	17,1	06:21	132,20
Juncao_F	0,76	9,3	06:21	65,81	11,5	06:21	84,00	13,2	06:21	98,20	17,1	06:21	132,20
Sub_Laje_33	2,13	18,9	06:40	70,60	23,3	06:40	89,17	26,6	06:40	103,60	34,2	06:40	138,02
Juncao_E	2,13	18,9	06:40	70,60	23,3	06:40	89,17	26,6	06:40	103,60	34,2	06:40	138,02
Juncao_26	35,08	165,2	07:56	61,83	210,0	07:55	79,56	244,3	07:55	93,46	322,6	07:54	126,91
Trecho_26	35,08	165,0	08:01	61,83	209,8	08:00	79,56	244,1	07:59	93,46	322,3	07:58	126,91
Sub_Laje_35	1,26	10,3	06:35	58,74	13,1	06:35	76,28	15,3	06:35	90,06	20,2	06:34	123,31
Sub_Laje_34	0,37	3,5	06:22	50,90	4,5	06:22	67,47	5,3	06:22	80,63	7,2	06:22	112,69
Juncao_27	36,71	169,0	08:01	61,62	214,9	08:00	79,33	250,1	07:59	93,22	330,3	07:58	126,64
Trecho_27	36,71	168,9	08:02	61,62	214,9	08:01	79,33	250,0	08:00	93,22	330,3	07:59	126,64
Sub_Laje_36	0,83	9,9	06:21	63,51	12,4	06:21	81,49	14,2	06:21	95,56	18,5	06:21	129,33
Juncao_28	37,54	170,8	08:02	61,66	217,3	08:01	79,38	252,9	08:00	93,27	334,0	07:59	126,70
Trecho_28	37,54	170,7	08:05	61,66	217,2	08:04	79,38	252,7	08:03	93,27	333,8	08:02	126,70
sub_Laje_37	0,41	3,5	06:26	50,82	4,6	06:25	67,38	5,4	06:25	80,54	7,3	06:25	112,59
Juncao_29	37,95	171,6	08:05	61,54	218,3	08:04	79,25	254,0	08:03	93,13	335,6	08:02	126,55
Trecho_29	37,95	171,5	08:08	61,54	218,2	08:07	79,25	253,9	08:06	93,13	335,4	08:05	126,55
Sub_Laje_38	0,42	6,2	06:16	65,72	7,8	06:15	83,91	8,9	06:15	98,10	11,5	06:15	132,10
Juncao_30	38,37	172,4	08:08	61,59	219,4	08:07	79,30	255,3	08:06	93,19	337,2	08:05	126,61
Trecho_30	38,37	172,3	08:11	61,59	219,2	08:10	79,30	255,1	08:10	93,19	337,0	08:09	126,61
Sub_Laje_39	0,20	3,2	06:14	65,44	4,0	06:14	83,62	4,6	06:13	97,82	5,9	06:13	131,81
Juncao_31	38,57	172,8	08:11	61,61	219,8	08:10	79,32	255,8	08:10	93,21	337,8	08:08	126,64
Trecho_31	38,57	172,7	08:14	61,61	219,7	08:13	79,32	255,6	08:13	93,21	337,7	08:12	126,64
Sub_Laje_40	0,29	3,6	06:23	70,13	4,4	06:23	88,69	5,0	06:23	103,12	6,5	06:22	137,53
Juncao_32	38,86	173,3	08:14	61,67	220,5	08:13	79,39	256,6	08:13	93,28	339,0	08:12	126,72
Trecho_32	38,86	173,3	08:18	61,67	220,4	08:17	79,39	256,5	08:16	93,28	338,8	08:15	126,72
Sub_Laje_41	1,00	13,8	06:24	85,98	16,5	06:24	105,37	18,4	06:24	120,30	23,0	06:23	155,60

41													
Juncao_33	39,86	175,7	08:18	62,28	223,4	08:17	80,04	260,0	08:16	93,96	343,3	08:15	127,44
Trecho_33	39,86	175,7	08:19	62,28	223,4	08:18	80,04	259,9	08:17	93,96	343,3	08:16	127,44
Sub_Laje_42	0,82	10,0	06:30	88,39	11,9	06:30	107,86	13,3	06:30	122,84	16,6	06:30	158,22
Juncao_34	40,68	177,8	08:19	62,81	226,0	08:18	80,60	262,9	08:17	94,54	347,1	08:16	128,06
Trecho_34	40,68	177,7	08:22	62,81	225,9	08:21	80,60	262,8	08:21	94,54	346,9	08:20	128,06
Sub_Laje_43	0,95	16,3	06:17	85,78	19,4	06:17	105,17	21,6	06:17	120,10	26,9	06:17	155,40
Juncao_35	41,63	179,9	08:22	63,33	228,6	08:21	81,16	265,9	08:21	95,13	350,9	08:19	128,69

QUADRO 4

CHUVADA COM DURAÇÃO DE 12 HORAS. RESULTADOS DO MODELO HMS PARA A SITUAÇÃO 2 (CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA E TEMPOS A QUE SÃO ATINGIDOS E VOLUMES DE CHEIA)

Designação no modelo HMS	Area da bacia (km ²)	Período de retorno de 20 anos			Período de retorno de 50 anos			Período de retorno de 100 anos			Período de retorno de 500 anos		
		Caudal de ponta (m ³ /s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam ³)	Caudal de ponta (m ³ /s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam ³)	Caudal de ponta (m ³ /s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam ³)	Caudal de ponta (m ³ /s)	Tempo da ponta (h)	Volume da cheia (dam ³)
Sub_Laje_1	5,38	57,5	06:36	83,15	68,9	06:36	102,44	77,5	06:36	117,30	97,1	06:35	152,50
Juncao_1	5,38	57,5	06:36	83,15	68,9	06:36	102,44	77,5	06:36	117,30	97,1	06:35	152,50
Trecho_1	5,38	56,9	06:48	83,15	68,2	06:47	102,44	76,7	06:47	117,30	96,2	06:47	152,50
Sub_Laje_2	2,29	27,8	06:31	88,59	33,0	06:30	108,06	36,9	06:30	123,04	45,9	06:30	158,42
Juncao_2	7,67	78,8	06:43	84,77	94,4	06:42	104,11	106,0	06:42	119,02	132,7	06:42	154,27
Trecho_2	7,67	78,1	06:55	84,77	93,5	06:55	104,11	105,0	06:55	119,02	131,5	06:55	154,27
Sub_Laje_3	2,10	28,6	06:25	88,59	33,9	06:25	108,06	37,8	06:25	123,04	47,1	06:25	158,42
Juncao_3	9,77	91,1	06:53	85,59	109,2	06:53	104,96	122,7	06:53	119,88	153,7	06:52	155,16
Trecho_3	9,77	90,2	07:11	85,59	108,1	07:11	104,96	121,5	07:11	119,88	152,2	07:10	155,16
Sub_laje_5	2,78	25,6	06:45	80,48	30,9	06:45	99,66	34,9	06:45	114,45	44,0	06:44	149,53
Sub_Laje_4	2,02	19,5	06:37	72,90	23,9	06:36	91,64	27,1	06:36	106,17	34,7	06:36	140,78
Juncao_4	14,57	121,7	07:04	82,86	146,5	07:04	102,10	165,1	07:04	116,94	207,6	07:04	152,09
Trecho_4	14,57	121,6	07:07	82,86	146,4	07:07	102,10	165,0	07:07	116,94	207,5	07:07	152,09
Sub_Laje_6	4,06	43,4	06:37	85,78	51,7	06:37	105,17	58,0	06:37	120,10	72,5	06:37	155,40
Juncao_5	18,63	152,9	06:51	83,50	184,3	06:51	102,77	207,9	06:50	117,63	261,5	06:50	152,81
Trecho_5	18,63	152,4	07:03	83,50	183,7	07:03	102,77	207,3	07:03	117,63	260,7	07:02	152,81
Sub_Laje_7	3,92	38,6	06:40	80,48	46,5	06:40	99,66	52,5	06:40	114,45	66,1	06:39	149,53
Juncao_6	22,55	182,4	06:57	82,97	220,2	06:57	102,23	248,6	06:57	117,08	313,0	06:57	152,24
Trecho_6	22,55	181,7	07:08	82,97	219,4	07:08	102,23	247,7	07:08	117,08	311,9	07:07	152,24
Sub_Laje_8	1,77	22,7	06:25	77,89	27,4	06:24	96,93	30,9	06:24	111,65	39,0	06:24	146,59
Juncao_7	24,32	189,3	07:07	82,60	228,7	07:07	101,84	258,4	07:07	116,68	325,7	07:06	151,83
Trecho_7	24,32	188,8	07:17	82,60	228,1	07:17	101,84	257,7	07:17	116,68	324,7	07:16	151,83
Sub_Laje_9	2,06	29,4	06:21	80,48	35,3	06:21	99,66	39,6	06:21	114,45	49,8	06:21	149,53
Juncao_A	26,38	196,0	07:16	82,44	237,1	07:16	101,67	268,0	07:16	116,51	338,0	07:16	151,65
Sub_Laje_10	0,62	8,2	06:23	77,89	9,9	06:23	96,93	11,2	06:23	111,65	14,1	06:23	146,59
Sub_laje_11	0,13	2,1	06:14	65,72	2,6	06:14	83,91	2,9	06:14	98,10	3,8	06:14	132,10
Juncao_8	0,75	9,6	06:21	75,78	11,6	06:21	94,67	13,1	06:21	109,30	16,6	06:20	144,07
Trecho_8	0,75	9,4	06:26	75,78	11,4	06:26	94,67	12,9	06:26	109,30	16,3	06:26	144,07
Sub_laje_12	0,31	4,9	06:15	70,41	6,0	06:15	88,98	6,8	06:15	103,41	8,7	06:15	137,83
Sub_Laje_13	0,13	2,9	06:11	91,36	3,5	06:11	110,90	3,8	06:11	125,92	4,7	06:11	161,37
Juncao_9	1,19	14,2	06:19	76,08	17,3	06:19	94,96	19,6	06:19	109,58	25,0	06:18	144,34
Trecho_9	1,19	14,2	06:23	76,08	17,2	06:23	94,96	19,5	06:23	109,58	24,8	06:22	144,34
Sub_Laje_14	0,18	4,1	06:11	91,36	4,9	06:11	110,90	5,4	06:11	125,92	6,7	06:11	161,37
Juncao_10	1,37	15,9	06:21	78,09	19,2	06:21	97,06	21,8	06:21	111,73	27,6	06:20	146,57
Trecho_10	1,37	15,8	06:24	78,09	19,2	06:24	97,06	21,7	06:24	111,73	27,5	06:24	146,57
Sub_laje_15	0,36	7,6	06:12	88,59	9,0	06:12	108,06	10,0	06:12	123,04	12,4	06:12	158,42
Juncao_11	1,73	20,8	06:16	80,28	25,1	06:16	99,35	28,2	06:16	114,08	35,6	06:16	149,04
Trecho_11	1,73	20,5	06:20	80,28	24,7	06:20	99,35	27,8	06:21	114,08	35,1	06:20	149,04
Sub_Laje_16	0,27	5,4	06:13	85,78	6,5	06:13	105,17	7,2	06:13	120,10	9,0	06:13	155,40
Juncao_12	2,00	24,3	06:18	81,02	29,2	06:18	100,13	32,8	06:18	114,89	41,3	06:18	149,90
Trecho_12	2,00	24,0	06:23	81,02	28,9	06:23	100,13	32,4	06:23	114,89	40,8	06:23	149,90
Sub_Laje_17	0,12	2,7	06:11	85,78	3,2	06:11	105,17	3,6	06:11	120,10	4,4	06:11	155,40
Juncao_B	2,12	25,1	06:22	81,29	30,1	06:22	100,42	33,8	06:22	115,19	42,5	06:22	150,21
Juncao_13	28,50	204,5	07:15	82,35	247,6	07:15	101,58	280,0	07:15	116,41	353,4	07:15	151,54
Trecho_13	28,50	204,4	07:19	82,35	247,3	07:19	101,58	279,7	07:19	116,41	353,1	07:18	151,54
Sub_Laje_18	0,20	4,3	06:12	83,15	5,1	06:12	102,44	5,7	06:12	117,30	7,1	06:11	152,50
Juncao_14	28,70	205,0	07:19	82,36	248,1	07:19	101,59	280,6	07:19	116,42	354,2	07:18	151,55
Trecho_14	28,70	204,7	07:23	82,36	247,8	07:23	101,59	280,3	07:23	116,42	353,8	07:22	151,55
Sub_Laje_19	0,50	8,8	06:15	80,48	10,6	06:15	99,66	11,9	06:15	114,45	14,9	06:15	149,53
Juncao_15	29,20	206,3	07:23	82,32	249,7	07:23	101,55	282,4	07:23	116,38	356,6	07:22	151,52
Trecho_15	29,20	206,0	07:28	82,32	249,4	07:27	101,55	282,1	07:27	116,38	356,2	07:27	151,52
Juncao G	29,20	206,0	07:28	82,32	249,4	07:27	101,55	282,1	07:27	116,38	356,2	07:27	151,52
Sub_Laje_21	0,65	11,6	06:15	83,15	13,9	06:15	102,44	15,5	06:15	117,30	19,4	06:15	152,50
Juncao_16	0,65	11,6	06:15	83,15	13,9	06:15	102,44	15,5	06:15	117,30	19,4	06:15	152,50
Trecho_16	0,65	11,3	06:20	83,15	13,4	06:20	102,44	15,0	06:20	117,30	18,8	06:19	152,50
Sub_Laje_22	0,47	9,3	06:13	83,15	11,1	06:13	102,44	12,4	06:13	117,30	15,5	06:13	152,50
Juncao_17	1,12	18,6	06:16	83,15	22,3	06:16	102,44	24,9	06:16	117,30	31,2	06:16	152,50
Trecho_17	1,12	18,4	06:19	83,15	21,9	06:19	102,44	24,5	06:19	117,30	30,7	06:19	152,50

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

Sub_Laje_23	0,13	2,8	06:11	80,48	3,4	06:11	99,66	3,8	06:11	114,45	4,7	06:11	149,53
Juncao_18	1,25	19,7	06:19	82,87	23,5	06:19	102,15	26,4	06:19	117,01	33,0	06:19	152,19
Trecho_18	1,25	19,6	06:21	82,87	23,4	06:21	102,15	26,2	06:21	117,01	32,8	06:21	152,19
Sub_Laje_24	0,05	1,2	06:10	85,78	1,4	06:10	105,17	1,5	06:10	120,10	1,9	06:10	155,40
Juncao_19	1,30	20,0	06:21	82,98	23,9	06:21	102,26	26,8	06:21	117,13	33,5	06:21	152,31
Trecho_19	1,30	19,9	06:24	82,98	23,7	06:23	102,26	26,6	06:23	117,13	33,2	06:23	152,31
Sub_Laje_26	0,24	4,2	06:16	80,48	5,0	06:16	99,66	5,6	06:16	114,45	7,0	06:15	149,53
Sub_Laje_25	0,12	2,6	06:12	91,36	3,1	06:12	110,90	3,4	06:12	125,92	4,2	06:12	161,37
Juncao_20	1,66	24,3	06:22	83,23	28,9	06:22	102,51	32,4	06:22	117,38	40,5	06:21	152,57
Trecho_20	1,66	24,2	06:24	83,23	28,9	06:24	102,51	32,3	06:24	117,38	40,5	06:24	152,57
Sub_Laje_27	0,07	1,7	06:10	97,24	2,0	06:10	116,86	2,3	06:10	131,92	2,8	06:10	167,45
Juncao_21	1,73	24,7	06:24	83,79	29,4	06:24	103,09	33,0	06:24	117,96	41,2	06:23	153,17
Trecho_21	1,73	24,6	06:26	83,79	29,3	06:26	103,09	32,8	06:26	117,96	41,1	06:26	153,17
Sub_Laje_28	0,35	7,5	06:13	97,24	8,8	06:13	116,86	9,8	06:13	131,92	12,1	06:12	167,45
Juncao_22	2,08	27,8	06:24	86,06	33,2	06:24	105,41	37,1	06:24	120,31	46,4	06:24	155,57
Trecho_22	2,08	27,7	06:28	86,06	33,0	06:28	105,41	37,0	06:28	120,31	46,2	06:28	155,57
Sub_Laje_29	0,10	2,1	06:11	75,36	2,5	06:11	94,26	2,9	06:11	108,89	3,6	06:11	143,67
Juncao_D	2,18	28,3	06:28	85,57	33,7	06:28	104,90	37,8	06:28	119,79	47,2	06:27	155,03
Sub_Laje_20	0,30	5,8	06:13	77,89	7,0	06:13	96,93	7,8	06:13	111,65	9,9	06:13	146,59
Juncao_C	0,30	5,8	06:13	77,89	7,0	06:13	96,93	7,8	06:13	111,65	9,9	06:13	146,59
Juncao_23	31,68	214,1	07:27	82,51	259,3	07:27	101,74	293,4	07:27	116,57	370,8	07:26	151,71
Trecho_23	31,68	213,8	07:31	82,51	259,0	07:31	101,74	293,1	07:31	116,57	370,4	07:30	151,71
Sub_Laje_30	0,41	7,9	06:13	77,89	9,6	06:13	96,93	10,7	06:13	111,65	13,5	06:13	146,59
Juncao_24	32,09	215,0	07:31	82,45	260,5	07:31	101,68	294,8	07:31	116,51	372,5	07:30	151,65
Trecho_24	32,09	214,9	07:34	82,45	260,4	07:33	101,68	294,7	07:33	116,51	372,4	07:33	151,65
Sub_Laje_31	0,10	2,3	06:10	83,15	2,7	06:10	102,44	3,1	06:10	117,30	3,8	06:10	152,50
Juncao_25	32,19	215,2	07:34	82,45	260,7	07:33	101,68	295,0	07:33	116,51	372,9	07:33	151,65
Trecho_25	32,19	215,0	07:37	82,45	260,5	07:36	101,68	294,8	07:36	116,51	372,6	07:36	151,65
Juncao H	32,19	215,0	07:37	82,45	260,5	07:36	101,68	294,8	07:36	116,51	372,6	07:36	151,65
Sub_Laje_33	2,13	25,9	06:30	88,59	30,8	06:30	108,06	34,4	06:30	123,04	42,8	06:30	158,42
Juncao_E	2,13	25,9	06:30	88,59	30,8	06:30	108,06	34,4	06:30	123,04	42,8	06:30	158,42
Sub_Laje_32	0,76	13,1	06:17	85,78	15,6	06:17	105,17	17,4	06:17	120,10	21,7	06:16	155,40
Juncao_F	0,76	13,1	06:17	85,78	15,6	06:17	105,17	17,4	06:17	120,10	21,7	06:16	155,40
Juncao_26	35,08	224,8	07:36	82,89	272,5	07:36	102,14	308,4	07:35	116,99	390,1	07:35	152,14
Trecho_26	35,08	224,5	07:41	82,89	272,1	07:40	102,14	308,1	07:40	116,99	389,6	07:40	152,14
Sub_Laje_35	1,26	16,2	06:25	80,48	19,5	06:25	99,66	21,9	06:25	114,45	27,5	06:25	149,53
Sub_Laje_34	0,37	5,9	06:16	75,36	7,2	06:16	94,26	8,1	06:16	108,89	10,3	06:16	143,67
Juncao_27	36,71	229,3	07:41	82,74	278,1	07:40	101,98	314,9	07:40	116,82	398,4	07:39	151,97
Trecho_27	36,71	229,2	07:42	82,74	278,0	07:41	101,98	314,8	07:41	116,82	398,3	07:41	151,97
Sub_Laje_36	0,83	14,2	06:16	83,15	16,9	06:16	102,44	18,9	06:16	117,30	23,7	06:16	152,50
Juncao_28	37,54	231,5	07:42	82,74	280,9	07:41	101,99	318,1	07:41	116,83	402,5	07:41	151,98
Trecho_28	37,54	231,3	07:45	82,74	280,6	07:45	101,99	317,8	07:44	116,83	402,2	07:44	151,98
sub_Laje_37	0,41	6,1	06:18	75,36	7,4	06:18	94,26	8,3	06:18	108,89	10,6	06:18	143,67
Juncao_29	37,95	232,4	07:45	82,66	282,0	07:45	101,90	319,4	07:44	116,74	404,2	07:44	151,89
Trecho_29	37,95	232,3	07:48	82,66	281,8	07:48	101,90	319,2	07:47	116,74	404,0	07:47	151,89
Sub_Laje_38	0,42	8,6	06:13	85,78	10,2	06:13	105,17	11,4	06:13	120,10	14,1	06:13	155,40
Juncao_30	38,37	233,4	07:48	82,70	283,2	07:47	101,94	320,7	07:47	116,78	406,0	07:47	151,93
Trecho_30	38,37	233,1	07:51	82,70	282,9	07:51	101,94	320,4	07:51	116,78	405,6	07:50	151,93
Sub_Laje_39	0,20	4,3	06:12	85,78	5,2	06:12	105,17	5,7	06:12	120,10	7,1	06:11	155,40
Juncao_31	38,57	233,7	07:51	82,71	283,6	07:51	101,96	321,2	07:51	116,80	406,6	07:50	151,94
Trecho_31	38,57	233,5	07:54	82,71	283,4	07:54	101,96	321,0	07:54	116,80	406,3	07:53	151,94
Sub_Laje_40	0,29	4,9	06:18	88,59	5,8	06:17	108,06	6,5	06:17	123,04	8,1	06:17	158,42
Juncao_32	38,86	234,3	07:54	82,76	284,3	07:54	102,00	322,0	07:54	116,84	407,7	07:53	151,99
Trecho_32	38,86	234,1	07:58	82,76	284,1	07:58	102,00	321,8	07:57	116,84	407,4	07:57	151,99
Sub_Laje_41	1,00	15,4	06:21	94,31	18,1	06:21	113,90	20,1	06:21	128,95	24,9	06:21	164,45
Juncao_33	39,86	236,8	07:58	83,05	287,4	07:57	102,30	325,6	07:57	117,15	412,3	07:57	152,30
Trecho_33	39,86	236,7	07:59	83,05	287,4	07:59	102,30	325,5	07:59	117,15	412,2	07:58	152,30
Sub_Laje_42	0,82	11,4	06:26	97,24	13,3	06:26	116,86	14,8	06:26	131,92	18,3	06:25	167,45
Juncao_34	40,68	239,0	07:59	83,33	290,2	07:59	102,59	328,7	07:59	117,45	416,3	07:58	152,61
Trecho_34	40,68	238,8	08:03	83,33	289,9	08:02	102,59	328,5	08:02	117,45	415,9	08:01	152,61
Sub_Laje_43	0,95	18,1	06:15	94,31	21,3	06:15	113,90	23,7	06:15	128,95	29,3	06:15	164,45
Juncao_35	41,63	241,2	08:03	83,59	292,9	08:02	102,85	331,9	08:02	117,71	420,3	08:01	152,88

QUADRO 5 (1/8)

CHUVADA DE 12 HORAS. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS PARA A SITUAÇÃO 1. PRINCIPAIS PARÂMETROS DO ESCOAMENTO PARA OS PERÍODOS DE RETORNO DE 20, 50, 100 E 500 ANOS

1 – PERÍODO DE RETORNO DE 20 ANOS

	Dist à foz (m)	Singulari- dade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		142.1	3.37	138.68	0.05	48.45	52.69	52.25	2.04	0.49	2.21	0.29	4.2	
	5.728.407		142.1		142.1		48.45	51.34	52.25	4.29		4.29		2.9	
Troco 2	5.613.438		148.1		148.1		47.12	49.47	51.34	7.61		7.61		2.4	
	5.483.265		148.1	46.84	101.26		45.99	48.19	49.25	4.3	2.67	5.98		2.2	
	5218.82		148.1		148.1		41.51	43.63	45.03	5.55		5.55		2.1	
	4.979.802		148.1	24.62	122.44	1.04	38.48	41.18	42.5	4.63	2.57	5.66	1.33	2.7	
	4.753.702		148.1		142.75	5.35	35.18	37.92	39.23	5.09		5.77	1.22	2.7	
	4.748.838	L7	Bridge												0.0
	4742.54		149.6	0.11	143.32	6.18	35.18	37.44	38.64	4.71	0.74	5.44	1.17	2.3	
	4.549.686		149.6	5.27	140.96	3.37	32.08	35.37	36.73	4.68	1.28	5.47	1.61	3.3	
	4.305.223		149.6	0.03	148.65	0.92	28.64	31.87	33.34	5.44	0.52	5.56	1.31	3.2	
	Troco 3	4.215.844		155.8	4.13	144.19	7.49	27.9	30.96	32.19	4.35	1.48	5.28	1.31	3.1
3.878.664			155.8	0.04	140.6	15.16	24.32	27.49	28.21	3.45	0.39	3.94	1.63	3.2	
3.577.228			155.8	1.31	111.64	42.85	21.5	25.52		2.14	0.63	3.15	1.21	4.0	
3.489.457			155.8	18.55	136.31	0.94	20.57	23.37	24.55	4.56	2.07	5.66	0.82	2.8	
3.303.727			156.7	14.15	117.13	25.41	18.28	22.04	22.46	2.61	1.24	3.68	1.52	3.8	
3.300.033		L30	Bridge												0.0
3.296.898			156.7	0	156.7	0	18.18	20.51	22	5.91	0.21	5.91	0.08	2.3	
3118.68			156.7	21.62	131.09	3.99	16.53	19.96	20.36	2.72	1.32	3.48	1.09	3.4	
3.112.215		L32	Bridge												0.0
3.102.975			156.7	5.86	150.35	0.5	16.49	19.17	20.26	4.32	1.4	4.76	0.96	2.7	
Troco 4	3.027.747		165.2	19.32	137.6	8.27	15.88	19.46	19.5	2.04	0.93	2.68	0.92	3.6	
	2.998.793	L33	Bridge												0.0
	2.972.323		165.2	1.53	163.33	0.34	15.08	18.38		2.78	0.53	2.92	0.55	3.3	
	2.965.111		165.2	1.48	160.96	2.76	15.08	18.18	18.65	3.2	0.59	3.46	1.04	3.1	
	2.953.996	L34	Bridge												0.0
	2.937.962		165.2	2.79	162.29	0.11	15	17.79	18.61	3.72	0.64	4.08	0.51	2.8	
	2.655.031		165.2		144.13	21.07	12.13	14.59	15.52	4.17		5.94	1.38	2.5	
	2.357.443		165.2	0.16	91.68	73.37	10.07	12.87	13.24	1.68	0.47	3.71	1	2.8	
	2185.8		165.2	0.06	41.85	123.3	8.95	12.01		0.82	0.14	1.71	0.7	3.1	
	2.076.535		171.6	25.8	45.28	100.52	8.46	11.89	11.53	0.74	0.58	1.53	0.64	3.4	
	2.069.912	L37	Bridge												0.0
	2.062.895		171.6	0.09	117.02	54.5	8.34	10.97	11.56	2.58	0.33	5.14	1.25	2.6	
	1.929.711		172.4	59.26	62.28	50.86	7.95	10.82	10.85	0.95	0.8	2.17	0.65	2.9	
	1.923.961	L38	Bridge												0.0
	1.912.734		172.4	66.01	89.88	16.51	7.94	10.57	10.86	1.51	1.07	3.15	0.68	2.6	
1.761.859		172.4	80.89	71.21	20.3	6.24	9.82		1	0.79	2.04	0.6	3.6		

	1.583.875	172.4	13.93	88.01	70.86	4.93	8.52	8.86	1.66	0.92	3.47	1.12	3.6	
	1.575.367	L39	Bridge										0.0	
	1.569.242		172.8	5.47	111.79	55.53	4.43	8.31	8.7	1.76	0.71	3.33	0.97	3.9
	1.336.747		172.8	10.16	65.93	96.71	3.67	7.57		0.96	0.56	1.99	0.75	3.9
	1.245.579		172.8	8.71	103.93	60.65	3.23	7.03	7.43	1.8	1.31	3.53	1.01	3.8
	1239.47	L40	Culvert											0.0
	1.233.793		173.3		135.13	38.17	3.16	6.75	7.19	2.01		3.27	0.85	3.6
	1.157.581		173.3	38.64	34.88	99.79	3.16	6.81	6.18	0.64	0.57	1.25	0.57	3.7
	1.152.596	L41	Bridge											0.0
	1.143.832		173.3	42.86	40.65	89.79	3.1	6.8		0.65	0.61	1.23	0.55	3.7
	1.067.437		173.3	56.72	54.84	61.74	2.97	6.74		0.75	0.68	1.37	0.56	3.8
	1.053.775		173.3	50.13	53.96	69.2	2.97	6.73	5.96	0.82	0.73	1.42	0.66	3.8
	1.049.034	L42	Bridge											0.0
	1.042.099		173.3	50.07	63	60.23	2.85	6.7		0.85	0.72	1.53	0.65	3.9
	8.935.173		173.3	66.37	92.42	14.51	2.43	6.52	6.03	1.14	0.84	1.97	0.57	4.1
	8.805.322	L43	Culvert											0.0
	8.656.596		173.3	14.96	145.96	12.38	2.39	5.9	6.58	2.61	1.06	3.97	0.8	3.5
	6.991.495		175.7	18.38	73.59	83.74	1.37	5.26	4.55	1.03	0.64	1.64	0.87	3.9
	6.926.912	L44	Bridge											0.0
	6.811.864		175.7	14.07	64.97	96.67	1.37	5.24		1	0.59	1.59	0.87	3.9
	5.566.188		175.7	20.31	52.55	102.83	0.6	5.2	4.21	0.6	0.45	1.1	0.51	4.6
	5.489.062	L45	Bridge											0.0
	5.406.052		175.7	16.64	42.04	117.02	0.57	5.18		0.57	0.42	0.99	0.52	4.6
	4.403.822		175.7	32.26	102.15	41.29	0.42	5.03		1.02	0.64	1.65	0.68	4.6
	3.801.928		175.7	62.63	100.05	15.13	0.3	4.98	4.4	0.89	0.63	1.51	0.43	4.7
	3.695.654	L47	Culvert											0.0
	360.442		177.8	61.58	101.63	14.58	0.12	4.93		0.81	0.62	1.28	0.35	4.8
	1.199.522		179.9	89.47	51.29	39.14	0.02	4.81	4.41	0.6	0.48	1.44	0.5	4.8
	1.128.937	L48	Bridge											0.0
	1.060.101		179.9	45.84	76.19	57.87	0.02	4.73	4.58	0.79	0.46	1.81	0.67	4.7
	3.131.275		179.9		179.9		0.02	1.51	2.96	5.86		5.86		1.5
	1.695.673	L50	Bridge											0.0
	1.139.421		179.9		179.9		0.02	1.94	2.99	4.54		4.54		1.9
Afl 3	4.681.178		18.9		18.9		40.39	41.85	42.35	3.12		3.12		1.5
	223.247		18.9	6.62	9.72	2.56	32.77	35.23	35.26	0.36	0.23	1.04	0.19	2.5
	145.47	FREIRIA		Culvert										0.0
	2.125.906		18.9		18.9		17.85	19.46	19.94	3.06		3.06		1.6
Afl 2	2.412.888		7.7	0.55	6.05	6.3	119.46	121.75	121.78	0.67	0.37	1.02	0.53	2.3
	2389.76	L11		Culvert										0.0
	2.373.494		12.9	0.2	11.47	1.23	117.52	118.87	119.3	2.45	0.7	3.03	1.02	1.4
	2.322.828		12.9	0.51	12.01	0.38	114.47	117.38	117.41	0.68	0.26	0.81	0.19	2.9
	2311.28	L13		Culvert										0.0
	2.294.327		12.9		12.9		113.51	114.56	116.51	6.19		6.19		1.1
	2.242.158		12.9		12.9		111.88	112.95	113.77	4.01		4.01		1.1
	2.198.704		12.9		12.9		111.2	112.25	112.75	3.13		3.13		1.1
	2.171.975		12.9	4.67	8.23		110.63	111.93	112.01	1.11	0.76	1.52		1.3
	2.160.055	L15		Culvert										0.0
	2.148.337		12.9	11.04	1.86		109.82	110.69	110.8	1.45	1.4	1.78		0.9

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

2.075.365	12.9		6.74	6.16	107.98	108.59	109.25	2.28		4.78	1.45	0.6
2.039.995	12.9	0.01	8.03	4.86	107.08	108.26	108.31	0.72	0.2	1.17	0.44	1.2
1.995.502	12.9	0.12	11.93	0.85	105.82	108.25	108.26	0.43	0.12	0.51	0.16	2.4
1.983.149	L18		Culvert									0.0
1.976.208	12.9		12.9		105.18	106.06	110.18	9		9		0.9
1.921.443	12.9		12.9		103.76	105.33	105.95	3.49		3.49		1.6
1.858.995	12.9		12.9		102.07	103.34	104.11	3.87		3.87		1.3
1.776.891	12.9		12.9		100.11	101.17	101.77	3.43		3.43		1.1
1.750.302	12.9		12.9		99.58	101.07	101.46	2.79		2.79		1.5
1.653.121	12.9		12.9		96.78	97.96	98.65	3.69		3.69		1.2
1.560.036	12.9		12.9		94.09	95.18	95.93	3.86		3.86		1.1
1.404.531	12.9		12.08	0.82	90.96	91.94	92.51	2.71		3.45	0.65	1.0
1.259.837	12.9		12.9		86.3	87.34	88.12	3.91		3.91		1.0
1.147.955	12.9		12.9		83.23	84.46	85.16	3.7		3.7		1.2
1.050.026	12.9		12.9		80.91	81.95	82.58	3.5		3.5		1.0
9.969.476	12.9		17.6	0	77.87	80.62	80.96	2.59		2.59	0.11	2.8
9.943.398	L22.1		Culvert									0.0
9.914.161	17.6	0.01	15.06	2.54	77.4	80.34	80.9	2.92	0.23	3.53	1.46	2.9
9.804.744	17.6	1.35	15.07	1.18	77.4	80.51	80.7	1.64	0.74	2.06	0.74	3.1
9.778.911	L22.2		Culvert									0.0
9.755.188	17.6	0.26	14.74	2.59	77.4	80.07	80.68	2.93	0.81	3.75	1.48	2.7
9.591.849	17.6		17.6		77.4	79.52	80.1	3.35		3.35		2.1
8.688.189	17.6	4.81	12.07	0.72	75.94	76.81	77.9	3.27	1.77	5.48	1.61	0.9
8.286.409	17.6		17.6		73.49	74.59	76.17	5.56		5.56		1.1
7.856.042	17.6		17.6		72.28	73.68	74.59	4.22		4.22		1.4
7.756.711	L23		Culvert									0.0
7.590.005	17.9		17.9		70.54	71.04	84.38	16.18		16.18		0.5
717.558	17.9		17.9		68.53	69.75	70.93	4.81		4.81		1.2
6.632.901	17.9		17.9		66.23	67.71	68.85	4.73		4.73		1.5
6.031.188	17.9		20.7		64.23	66.46	66.91	2.96		2.96		2.2
6.006.696	L24		Bridge									0.0
5.976.381	20.7		20.7		63.65	66.04	66.71	3.62		3.62		2.4
5.665.457	20.7		20.7		62.54	63.72	65.21	5.39		5.39		1.2
5.291.472	20.7		20.7		61.43	63.08	63.84	3.85		3.85		1.7
5.234.298	L26		Culvert									0.0
5.164.498	20.7		20.7		61.05	62.86	63.43	3.34		3.34		1.8
4.896.241	20.7		20.67	0.03	59.84	61.43	62.57	4.69		4.74	0.62	1.6
4.867.767	L28		Bridge									0.0
482.344	20.7	0.02	20.68		59.73	60.84	62.05	4.84	0.74	4.87		1.1
402.458	20.7		20.7		56.8	58.29	59.41	4.69		4.69		1.5
2.989.224	20.7	0.06	20.64		50.33	51.21	52.86	5.62	0.9	5.71		0.9
2.101.372	20.7		20.7		41.99	43.59	45.88	6.7		6.7		1.6
1.781.213	8.4		8.4		117.23	118.24	118.49	2.21		2.21		1.0
1.686.553	8.4		8.4		112.57	113.35	113.98	3.52		3.52		0.8
1.568.561	8.4		8.4		105.76	106.7	107.71	4.46		4.46		0.9
1.409.973	8.4		8.4		99.72	101.03	101.75	3.75		3.75		1.3
1.325.779	8.4		8.4		96.96	98.11	98.82	3.73		3.73		1.2
1.253.691	8.4		8.4		95.49	96.44	96.89	2.97		2.97		1.0
1.205.186	8.4		8.4		94.33	95.39	95.82	2.92		2.92		1.1
1.153.367	8.4		12.8		92.55	93.84	94.27	2.89		2.89		1.3
1.145.018	L6		Culvert									0.0
1.138.351	12.8		12.8		92.32	93.51	93.85	2.57		2.57		1.2
1.017.957	12.8		12.79	0.01	89.67	90.65	91.06	2.82		2.85	0.25	1.0
Afl 1 970.39	12.8		12.8		88.57	90.12	90.51	2.77		2.77		1.6
9.151.857	12.8		12.8		86.52	87.74	88.49	3.84		3.84		1.2
8.371.727	12.8		12.8		84.01	85.14	85.85	3.73		3.73		1.1
792.932	12.8		12.8		82.31	83.02	83.85	4.05		4.05		0.7
6.890.503	12.8		12.8		79.96	80.53	80.79	2.24		2.24		0.6
614.249	12.8		12.73	0.07	76.18	77.83	78.23	2.75		2.82	0.44	1.6
5.349.855	12.8		12.8		72.85	74.03	74.98	4.31		4.31		1.2
4.966.626	12.8		12.8		70.8	71.34	72.29	4.32		4.32		0.5
428.763	12.8		12.8		66.29	67.4	68.44	4.51		4.51		1.1
3.553.634	12.8	0.23	11.55	1.01	64.58	65.93	66.56	3.07	0.85	3.69	1.34	1.4
2.607.493	12.8	6.85	5.72	0.23	61.46	62.51	63.49	3.43	2.6	5.91	1.84	1.1
1.202.337	12.8		12.8		55.18	56.24	57.35	4.66		4.66		1.1

QUADRO 5 (2/8)

2 – PERÍODO DE RETORNO DE 50 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		180.5	11.35	168.76	0.4	48.45	53.18	52.8	1.93	0.67	2.22	0.39	4.7	
	5.728.407		180.5		180.37	0.13	48.45	51.59	52.82	4.88		4.91	0.48	3.1	
Troco 2	5.613.438		188.3		188.3		47.12	49.82	51.74	7.92		7.92		2.7	
	5.483.265		188.3	64.44	123.86		45.99	48.39	49.56	4.51	2.83	6.52		2.4	
	5218.82		188.3		188.3		41.51	43.9	45.53	6.04		6.04		2.4	
	4.979.802		188.3	34.62	151.72	1.95	38.48	41.51	43.02	4.89	2.85	6.1	1.32	3.0	
	4.753.702		188.3	0.01	174.42	13.88	35.18	38.18	39.57	5.16	0.29	6.26	1.62	3.0	
	4.748.838	L7	Bridge												0.0
	4742.54		190.2	1.96	149.03	39.21	35.18	38.59	39.01	2.61	0.93	3.52	1.38	3.4	
	4.549.686		190.2	10.46	174.41	5.33	32.08	35.68	37.19	4.83	1.38	6.03	1.84	3.6	
	4.305.223		190.2	0.32	187.97	1.91	28.64	32.17	33.91	5.89	0.94	6.11	1.58	3.5	
	Troco 3	4.215.844		198.2	6.41	177.84	13.95	27.9	31.19	32.63	4.71	1.62	5.97	1.67	3.3
3.878.664			198.2	0.41	174.81	22.99	24.32	27.81	28.64	3.67	0.68	4.25	1.87	3.5	
3.577.228			198.2	3.42	130.14	64.63	21.5	25.87		2.18	0.82	3.27	1.37	4.4	
3.489.457			198.2	28.49	165.69	4.02	20.57	23.59	24.87	4.7	2.36	6.12	1.34	3.0	
3.303.727			199.3	19.28	146.56	33.46	18.28	22.14	22.91	3.16	1.55	4.47	1.87	3.9	
3.300.033		L30	Bridge												0.0
3.296.898			199.3	0.33	198.57	0.4	18.18	20.94	22.47	5.73	0.98	5.86	0.66	2.8	
3118.68			199.3	30.31	163.27	5.72	16.53	20.19	20.8	3.07	1.55	4.01	1.25	3.7	
3.112.215		L32	Bridge												0.0
3.102.975			199.3	15.66	181.69	1.94	16.49	19.81	20.73	3.62	1.28	4.43	1.13	3.3	
Troco 4	3.027.747		209.8	29.02	168.18	12.59	15.88	19.75	19.87	2.22	1.08	2.99	1.1	3.9	
	2.998.793	L33	Bridge												0.0
	2.972.323		209.8	4.61	204.24	0.95	15.08	18.78		2.87	0.68	3.14	0.7	3.7	
	2.965.111		209.8	4.85	200.41	4.54	15.08	18.52	19.13	3.37	0.87	3.79	1.19	3.4	
	2.953.996	L34	Bridge												0.0
	2.937.962		209.8	9.54	200.05	0.21	15	18.1	19.05	3.79	0.99	4.41	0.59	3.1	
	2.655.031		209.8		169.98	39.82	12.13	14.77	15.69	3.87		6.53	1.41	2.6	
	2.357.443		209.8	0.43	96.72	112.65	10.07	13.02	13.36	1.7	0.58	3.68	1.17	3.0	
	2185.8		209.8	0.28	47.62	161.89	8.95	12.15		0.91	0.22	1.85	0.8	3.2	
	2.076.535		218.3	32.8	53.75	131.75	8.46	12	11.67	0.87	0.67	1.76	0.77	3.5	
	2.069.912	L37	Bridge												0.0
	2.062.895		218.3	0.72	129.22	88.36	8.34	11.09	11.71	2.6	0.56	5.4	1.5	2.8	
	1.929.711		219.4	77.62	68.96	72.82	7.95	10.97	10.96	1.03	0.9	2.28	0.75	3.0	
	1.923.961	L38	Bridge												0.0
	1.912.734		219.4	89.95	102.58	26.87	7.94	10.69	11.01	1.63	1.25	3.42	0.82	2.8	
1.761.859		219.4	107.78	81.41	30.22	6.24	9.98		1.09	0.89	2.17	0.7	3.7		

	1.583.875	219.4	22.19	93.86	103.75	4.93	8.73	9.03	1.68	1.03	3.46	1.26	3.8	
	1.575.367	L39	Bridge										0.0	
	1.569.242		219.8	9.67	127.23	82.89	4.43	8.47	8.88	1.87	0.82	3.62	1.18	4.0
	1.336.747		219.8	17.1	68.87	133.83	3.67	7.94		0.92	0.62	1.85	0.77	4.3
	1.245.579		219.8	14	91.05	115.46	3.23	7.76	7.62	1.05	0.61	2.43	0.77	4.5
	1239.47	L40	Culvert											0.0
	1.233.793		220.5		151.83	68.67	3.16	7.01	7.4	1.9		3.29	0.98	3.9
	1.157.581		220.5	51.54	39.23	129.73	3.16	7.13	6.32	0.66	0.62	1.28	0.6	4.0
	1.152.596	L41	Bridge											0.0
	1.143.832		220.5	55.73	45.7	119.08	3.1	7.12		0.68	0.66	1.26	0.59	4.0
	1.067.437		220.5	72	62.94	85.56	2.97	7.07		0.8	0.75	1.44	0.64	4.1
	1.053.775		220.5	64.35	63.8	92.34	2.97	7.05	6.15	0.89	0.8	1.52	0.73	4.1
	1.049.034	L42	Bridge											0.0
	1.042.099		220.5	65.28	73.35	81.87	2.85	7.02		0.92	0.8	1.63	0.73	4.2
	8.935.173		220.5	88.46	108.17	23.87	2.43	6.84	6.32	1.21	0.93	2.1	0.68	4.4
	8.805.322	L43	Culvert											0.0
	8.656.596		220.5	25.24	169.14	26.12	2.39	6.25	6.93	2.43	1.03	4.14	1.03	3.9
	6.991.495		223.4	26.36	89.16	107.88	1.37	5.55	4.79	1.16	0.76	1.82	0.99	4.2
	6.926.912	L44	Bridge											0.0
	6.811.864		223.4	20.31	78.8	124.29	1.37	5.53		1.13	0.7	1.78	0.99	4.2
	5.566.188		223.4	27.77	60.98	134.65	0.6	5.48	4.39	0.66	0.51	1.19	0.58	4.9
	5.489.062	L45	Bridge											0.0
	5.406.052		223.4	22.87	49.45	151.09	0.57	5.47		0.64	0.49	1.08	0.59	4.9
	4.403.822		223.4	44.79	122.29	56.32	0.42	5.29		1.14	0.76	1.85	0.8	4.9
	3.801.928		223.4	85.26	116.71	24.03	0.3	5.25	4.64	0.96	0.72	1.64	0.51	5.0
	3.695.654	L47	Culvert											0.0
	360.442		226	80.23	120.94	24.83	0.12	5.22		0.86	0.68	1.39	0.43	5.1
	1.199.522		228.6	123.83	53.91	50.86	0.02	5.1	4.55	0.61	0.52	1.42	0.53	5.1
	1.128.937	L48	Bridge											0.0
	1.060.101		228.6	78.61	75.67	74.32	0.02	5.06		0.73	0.51	1.64	0.67	5.0
	3.131.275		228.6		228.6		0.02	1.74	3.44	6.4		6.4		1.7
	1.695.673	L50	Bridge											0.0
	1.139.421		228.6		228.6		0.02	2.19	3.48	5.07		5.07		2.2
Afl 3	4.681.178		23.3		23.3		40.39	42.01	42.56	3.29		3.29		1.6
	223.247		23.3	8.33	11.7	3.27	32.77	35.28	35.32	0.42	0.27	1.21	0.22	2.5
	145.47	FREIRIA		Culvert										0.0
	2.125.906		23.3		23.3	0	17.85	19.78	20.18	2.8		2.8	0.06	1.9
Afl 2	2.412.888		9.7	0.72	7.4	8.08	119.46	121.88	121.92	0.74	0.34	1.15	0.6	2.4
	2389.76	L11		Culvert										0.0
	2.373.494		16.2	0.37	13.84	1.99	117.52	119.05	119.49	2.41	0.72	3.14	1.1	1.5
	2.322.828		16.2	0.83	14.52	0.85	114.47	117.64	117.67	0.71	0.29	0.88	0.24	3.2
	2311.28	L13		Culvert										0.0
	2.294.327		16.2		16.2		113.51	115.22	115.66	2.92		2.92		1.7
	2.242.158		16.2		16.2		111.88	113.07	113.97	4.22		4.22		1.2
	2.198.704		16.2		16.2		111.2	112.36	112.95	3.39		3.39		1.2
	2.171.975		16.2	6.17	10.03		110.63	112.06	112.15	1.16	0.8	1.58		1.4
	2.160.055	L15		Culvert										0.0
	2.148.337		16.2	13.91	2.29		109.82	110.75	110.88	1.59	1.55	1.9		0.9

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

2.075.365	16.2		7.6	8.6	107.98	108.61	109.31	2.45		5.08	1.68	0.6	
2.039.995	16.2	0.04	7.66	8.5	107.08	108.66	108.68	0.44	0.17	0.75	0.33	1.6	
1.995.502	16.2	0.35	14.1	1.75	105.82	108.65	108.66	0.38	0.13	0.48	0.17	2.8	
1.983.149	L18											0.0	
1.976.208			16.2		105.18	106.23	109.42	7.91		7.91		1.1	
1.921.443	16.2		16.2		103.76	105.49	106.15	3.61		3.61		1.7	
1.858.995	16.2		16.2		102.07	103.53	104.29	3.87		3.87		1.5	
1.776.891	16.2		16.2		100.11	101.28	101.95	3.63		3.63		1.2	
1.750.302	16.2		16.2		99.58	101.22	101.65	2.92		2.92		1.6	
1.653.121	16.2		16.2		96.78	98.08	98.85	3.88		3.88		1.3	
1.560.036	16.2		16.2		94.09	95.32	96.16	4.06		4.06		1.2	
1.404.531	16.2		14.36	1.84	90.96	91.99	92.65	2.78		3.79	0.91	1.0	
1.259.837	16.2		16.2		86.3	87.47	88.34	4.15		4.15		1.2	
1.147.955	16.2		16.2		83.23	84.6	85.37	3.91		3.91		1.4	
1.050.026	16.2	0	16.2	0	80.91	82.08	82.77	3.67	0.05	3.68	0.16	1.2	
9.969.476	16.2		20.06	1.94	77.87	81.08	81.25	1.58		1.93	0.55	3.2	
9.943.398	L22.1											0.0	
9.914.161		22	0.01	17.31	4.67	77.4	80.63	81.15	2.77	0.25	3.51	1.58	3.2
9.804.744		22	2.41	18.39	1.2	77.4	80.78	80.99	1.58	0.84	2.2	0.44	3.4
9.778.911	L22.2											0.0	
9.755.188		22	0.32	17.47	4.21	77.4	80.31	80.97	2.99	0.81	3.96	1.65	2.9
9.591.849		22		22		77.4	79.72	80.36	3.54		3.54		2.3
8.688.189		22	6.64	14.3	1.06	75.94	76.87	78.11	3.43	1.94	5.95	1.78	0.9
8.286.409		22		22		73.49	74.76	76.47	5.81		5.81		1.3
7.856.042		22		22		72.28	73.86	74.88	4.49		4.49		1.6
7.756.711	L23											0.0	
7.590.005		22.5		22.5		70.54	71.13	83.73	15.73		15.73		0.6
717.558		22.5		22.5		68.53	69.85	71.26	5.27		5.27		1.3
6.632.901		22.5		22.5		66.23	67.89	69.15	4.98		4.98		1.7
6.031.188		22.5		25.7		64.23	66.68	67.17	3.11		3.11		2.5
6.006.696	L24											0.0	
5.976.381		25.7		25.7		63.65	66.28	67.01	3.78		3.78		2.6
5.665.457		25.7		25.7		62.54	63.82	65.51	5.76		5.76		1.3
5.291.472		25.7		25.7		61.43	63.26	64.07	3.99		3.99		1.8
5.234.298	L26											0.0	
5.164.498		25.7		25.7		61.05	63.06	63.69	3.5		3.5		2.0
4.896.241		25.7		25.52	0.18	59.84	61.61	62.85	4.81		4.96	0.93	1.8
4.867.767	L28											0.0	
482.344		25.7	0.05	25.65		59.73	60.97	62.33	5.14	0.92	5.18		1.2
402.458		25.7		25.7		56.8	58.48	59.71	4.92		4.92		1.7
2.989.224		25.7	0.24	25.46		50.33	51.31	53.19	5.9	1.27	6.12		1.0
2.101.372		25.7		25.7		41.99	43.8	46.31	7.02		7.02		1.8
1.781.213		11		11		117.23	118.35	118.63	2.33		2.33		1.1
1.686.553		11		11	0	112.57	113.43	114.17	3.8		3.82	0.42	0.9
1.568.561		11		11		105.76	106.82	107.98	4.77		4.77		1.1
1.409.973		11		11		99.72	101.17	101.99	4.01		4.01		1.5
1.325.779		11		11		96.96	98.25	99.06	3.99		3.99		1.3
1.253.691		11		11		95.49	96.55	97.07	3.21		3.21		1.1
1.205.186		11		11		94.33	95.51	96.01	3.13		3.13		1.2
1.153.367		11		16.5		92.55	94.01	94.49	3.06		3.06		1.5
1.145.018	L6											0.0	
1.138.351		16.5		16.5		92.32	93.65	94.03	2.73		2.73		1.3
1.017.957		16.5		16.33	0.17	89.67	90.73	91.21	2.92		3.06	0.52	1.1
Afl 1 970.39		16.5	0.37	15.87	0.26	88.57	90.36	90.66	2.15	0.49	2.49	0.49	1.8
9.151.857		16.5		16.5		86.52	87.85	88.7	4.06		4.06		1.3
8.371.727		16.5		16.5		84.01	85.28	86.07	3.94		3.94		1.3
792.932		16.5		16.5		82.31	83.11	84.1	4.41		4.41		0.8
6.890.503		16.5		16.5		79.96	80.6	80.89	2.41		2.41		0.6
614.249		16.5		16.04	0.46	76.18	77.99	78.42	2.7		2.94	0.7	1.8
5.349.855		16.5		16.4	0.1	72.85	74.15	75.22	4.43		4.6	0.64	1.3
4.966.626		16.5		16.5		70.8	71.42	72.54	4.7		4.7		0.6
428.763		16.5		16.5		66.29	67.51	68.68	4.78		4.78		1.2
3.553.634		16.5	0.39	14.75	1.36	64.58	66.19	66.87	3.12	0.9	3.84	1.32	1.6
2.607.493		16.5	9.39	6.78	0.33	61.46	62.57	63.71	3.79	2.98	6.5	2.08	1.1
1.202.337		16.5		16.5		55.18	56.38	57.64	4.99		4.99		1.2

QUADRO 5 (3/8)

3 – PERÍODO DE RETORNO DE 100 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		210	18.56	190.43	1.01	48.45	53.49	53.11	1.91	0.78	2.26	0.47	5.0	
	5.728.407		210		208.65	1.35	48.45	51.93	53.2	4.85		5.02	0.8	3.5	
Troco 2	5.613.438		219.2	21.95	197.25		47.12	50.81	52.02	4.38	1.79	5.22		3.7	
	5.483.265		219.2	104.33	114.8	0.07	45.99	49.38	49.79	2.76	2.1	3.88	0.47	3.4	
	5218.82		219.2		219.2	0	41.51	44.09	45.77	6.35		6.35	0.19	2.6	
	4.979.802		219.2	48.89	162.98	7.33	38.48	42.63		3.1	1.71	4.53	1.21	4.2	
	4.753.702		219.2	0.16	196.67	22.37	35.18	38.35	39.8	5.18	0.66	6.57	1.84	3.2	
	4.748.838	L7	Bridge												0.0
	4742.54		221.4	2.09	169.15	50.16	35.18	38.81	39.26	2.7	0.66	3.73	1.5	3.6	
	4.549.686		221.4	17.43	197.09	6.87	32.08	35.88	37.51	4.95	1.68	6.38	1.98	3.8	
	4.305.223		221.4	0.8	217.7	2.89	28.64	32.39	34.27	6.18	1.18	6.5	1.75	3.8	
	Troco 3	4.215.844		230.6	8.52	202.31	19.78	27.9	31.33	32.92	4.99	1.76	6.46	1.96	3.4
3.878.664			230.6	1.16	199.38	30.06	24.32	28.1	28.94	3.65	0.85	4.35	1.88	3.8	
3.577.228			230.6	5.2	145.38	80.02	21.5	26.06		2.29	0.96	3.46	1.5	4.6	
3.489.457			230.6	36.27	186.92	7.41	20.57	23.75	25.1	4.79	2.5	6.4	1.69	3.2	
3.303.727			230.6	23.77	168.12	40.11	18.28	22.24	23.2	3.51	1.78	4.98	2.12	4.0	
3.300.033		L30	Bridge												0.0
3.296.898			232	3.89	214.02	14.09	18.18	22.13	22.78	3.34	1.06	3.93	1.25	4.0	
3118.68			232	38.08	186.29	7.63	16.53	20.43	21.11	3.19	1.63	4.25	1.35	3.9	
3.112.215		L32	Bridge												0.0
3.102.975			232	23.57	205.61	2.83	16.49	20.03	21.02	3.72	1.49	4.65	1.23	3.5	
Troco 4	3.027.747		244.1	35.9	192.47	15.74	15.88	19.89	20.12	2.4	1.19	3.28	1.23	4.0	
	2.998.793	L33	Bridge											0.0	
	2.972.323		244.1	9.19	233.29	1.62	15.08	19.07		2.9	0.87	3.26	0.79	4.0	
	2.965.111		244.1	8.21	229.81	6.08	15.08	18.76	19.46	3.49	1.03	4.02	1.28	3.7	
	2.953.996	L34	Bridge											0.0	
	2.937.962		244.1	16.42	227.38	0.3	15	18.34	19.34	3.82	1.18	4.59	0.63	3.3	
	2.655.031		244.1		186.91	57.19	12.13	14.84	15.8	3.98		6.98	1.66	2.7	
	2.357.443		244.1	0.7	102.03	141.38	10.07	13.09	13.44	1.78	0.66	3.76	1.3	3.0	
	2185.8		244.1	0.6	51.76	191.74	8.95	12.25		0.98	0.27	1.94	0.87	3.3	
	2.076.535		254	38.14	59.93	155.94	8.46	12.07	11.76	0.96	0.74	1.92	0.86	3.6	
	2.069.912	L37	Bridge												0.0
	2.062.895		254	1.75	137.58	114.66	8.34	11.17	11.8	2.66	0.75	5.58	1.67	2.8	
	1.929.711		255.3	91.54	73.96	89.8	7.95	11.07	11.04	1.09	0.97	2.36	0.82	3.1	
	1.923.961	L38	Bridge												0.0
	1.912.734		255.3	108.13	111.6	35.57	7.94	10.77	11.1	1.72	1.37	3.61	0.92	2.8	
1.761.859		255.3	128.23	88.59	38.48	6.24	10.09		1.15	0.96	2.26	0.77	3.9		

	1.583.875	255.3	28.77	99.46	127.58	4.93	8.86	9.14	1.74	1.12	3.53	1.36	3.9	
	1.575.367	L39	Bridge										0.0	
	1.569.242		255.8	13.88	136.18	105.73	4.43	8.59	9.01	1.92	0.9	3.74	1.3	4.2
	1.336.747		255.8	23.74	68.2	163.86	3.67	8.36		0.84	0.61	1.63	0.73	4.7
	1.245.579		255.8	23.47	77.49	155.64	3.23	8.27	7.8	0.8	0.5	1.79	0.68	5.0
	1239.47	L40	Culvert											0.0
	1.233.793		256.6		156.44	100.16	3.16	7.26		1.69		3.07	1	4.1
	1.157.581		256.6	60.17	41.71	154.72	3.16	7.35	6.41	0.69	0.64	1.29	0.63	4.2
	1.152.596	L41	Bridge											0.0
	1.143.832		256.6	63.98	48.89	143.73	3.1	7.34		0.7	0.67	1.28	0.62	4.2
	1.067.437		256.6	83.7	69.07	103.83	2.97	7.28		0.85	0.79	1.5	0.69	4.3
	1.053.775		256.6	75.15	71.16	110.29	2.97	7.26	6.28	0.94	0.85	1.6	0.78	4.3
	1.049.034	L42	Bridge											0.0
	1.042.099		256.6	76.89	81.19	98.52	2.85	7.23		0.98	0.85	1.71	0.79	4.4
	8.935.173		256.6	105.58	120.29	30.73	2.43	7.04	6.54	1.27	0.99	2.21	0.74	4.6
	8.805.322	L43	Culvert											0.0
	8.656.596		256.6	40.49	176.46	39.65	2.39	6.59	7.14	2.19	1.09	3.93	1.12	4.2
	6.991.495		260	35.71	96.63	127.65	1.37	6.09	4.95	1.09	0.77	1.7	0.95	4.7
	6.926.912	L44	Bridge											0.0
	6.811.864		260	27.36	85.48	147.15	1.37	6.08		1.07	0.68	1.69	0.97	4.7
	5.566.188		260	35.64	61.38	162.98	0.6	6.06	4.51	0.61	0.5	1.06	0.55	5.5
	5.489.062	L45	Bridge											0.0
	5.406.052		260	29.67	50.86	179.47	0.57	6.05		0.59	0.47	0.97	0.56	5.5
	4.403.822		260	60.16	126.52	73.32	0.42	5.93		1.03	0.74	1.67	0.78	5.5
	3.801.928		260	108.53	114.06	40.31	0.3	5.91	4.79	0.79	0.66	1.36	0.47	5.6
	3.695.654	L47	Culvert											0.0
	360.442		262.9	96.52	123.13	43.26	0.12	5.9		0.71	0.57	1.17	0.44	5.8
	1.199.522		265.9	163.01	43.97	58.92	0.02	5.84	4.64	0.47	0.43	1	0.42	5.8
	1.128.937	L48	Bridge											0.0
	1.060.101		265.9	124.04	58.56	83.3	0.02	5.83		0.5	0.4	1.05	0.49	5.8
	3.131.275		265.9	77.45	186.86	1.59	0.02	5.75	3.78	0.71	0.33	1.45	0.23	5.7
	1.695.673	L50	Bridge											0.0
	1.139.421		265.9		265.9		0.02	1.8	3.83	7.27		7.27		1.8
Afl 3	4.681.178		26.6		26.6		40.39	42.12	42.71	3.41		3.41		1.7
	223.247		26.6	9.59	13.22	3.79	32.77	35.31	35.36	0.47	0.3	1.35	0.25	2.5
	145.47	FREIRIA		Culvert										0.0
	2.125.906		26.6	0	26.59	0.01	17.85	20.05	20.4	2.59	0.01	2.6	0.17	2.2
Afl 2	2.412.888		11.2	0.99	8.31	9.3	119.46	121.95	122	0.79	0.39	1.24	0.65	2.5
	2389.76	L11		Culvert										0.0
	2.373.494		18.6	0.53	15.53	2.54	117.52	119.14	119.61	2.46	0.8	3.28	1.17	1.6
	2.322.828		18.6	1.03	16.41	1.16	114.47	117.74	117.78	0.76	0.32	0.95	0.27	3.3
	2311.28	L13		Culvert										0.0
	2.294.327		18.6		18.6		113.51	115.32	115.78	3.01		3.01		1.8
	2.242.158		18.6		18.6		111.88	113.14	114.11	4.36		4.36		1.3
	2.198.704		18.6		18.6		111.2	112.45	113.07	3.5		3.5		1.3
	2.171.975		18.6	7.27	11.33		110.63	112.14	112.24	1.19	0.83	1.62		1.5
	2.160.055	L15		Culvert										0.0
2.148.337		18.6	15.98	2.62		109.82	110.79	110.94	1.68	1.64	1.98		1.0	

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

2.075.365	18.6		8.16	10.44	107.98	108.63	109.34	2.55		5.23	1.82	0.6
2.039.995	18.6	0.07	7.58	10.94	107.08	108.94	108.95	0.37	0.15	0.61	0.29	1.9
1.995.502	18.6	0.59	15.52	2.49	105.82	108.93	108.93	0.36	0.14	0.47	0.17	3.1
1.983.149	L18		Culvert									0.0
1.976.208	18.6		18.6		105.18	106.36	109.09	7.32		7.32		1.2
1.921.443	18.6		18.6		103.76	105.58	106.28	3.7		3.7		1.8
1.858.995	18.6		18.6		102.07	103.64	104.38	3.82		3.82		1.6
1.776.891	18.6		18.6		100.11	101.35	102.07	3.75		3.75		1.2
1.750.302	18.6		18.6		99.58	101.31	101.77	3.01		3.01		1.7
1.653.121	18.6		18.6		96.78	98.17	98.98	3.99		3.99		1.4
1.560.036	18.6		18.6		94.09	95.4	96.3	4.2		4.2		1.3
1.404.531	18.6		15.96	2.64	90.96	92.02	92.74	2.88		4.02	1.06	1.1
1.259.837	18.6		18.6		86.3	87.55	88.49	4.3		4.3		1.3
1.147.955	18.6		18.6	0	83.23	84.69	85.51	4.02		4.03	0.14	1.5
1.050.026	18.6	0.01	18.49	0.1	80.91	82.15	82.91	3.68	0.34	3.86	0.42	1.2
9.969.476	18.6		20.89	4.51	77.87	81.29	81.42	1.27		1.72	0.57	3.4
9.943.398	L22.1		Culvert									0.0
9.914.161	25.4	0.02	18.65	6.73	77.4	80.81	81.29	2.49	0.25	3.5	1.4	3.4
9.804.744	25.4	3.06	19.83	2.51	77.4	80.98	81.17	1.39	0.8	2.17	0.47	3.6
9.778.911	L22.2		Culvert									0.0
9.755.188	25.4	0.35	19.48	5.56	77.4	80.46	81.16	3.05	0.81	4.13	1.76	3.1
9.591.849	25.4		25.4		77.4	79.84	80.54	3.71		3.71		2.4
8.688.189	25.4	8.18	15.88	1.34	75.94	76.92	78.25	3.56	2.1	6.28	1.9	1.0
8.286.409	25.4		25.4		73.49	74.87	76.68	5.95		5.95		1.4
7.856.042	25.4		25.4		72.28	73.98	75.09	4.67		4.67		1.7
7.756.711	L23		Culvert									0.0
7.590.005	25.9		25.9		70.54	71.18	84.21	15.99		15.99		0.6
717.558	25.9		25.9		68.53	69.91	71.51	5.6		5.6		1.4
6.632.901	25.9		25.9		66.23	68	69.35	5.14		5.14		1.8
6.031.188	25.9		29.5		64.23	66.81	67.35	3.25		3.25		2.6
6.006.696	L24		Bridge									0.0
5.976.381	29.5		29.5		63.65	66.44	67.22	3.89		3.89		2.8
5.665.457	29.5		29.5		62.54	63.9	65.73	5.99		5.99		1.4
5.291.472	29.5	0	29.5		61.43	63.36	64.24	4.14	0.09	4.14		1.9
5.234.298	L26		Culvert									0.0
5.164.498	29.5		29.5		61.05	63.21	63.86	3.57		3.57		2.2
4.896.241	29.5		29.13	0.37	59.84	61.73	63.05	4.89		5.11	1.11	1.9
4.867.767	L28		Bridge									0.0
482.344	29.5	0.08	29.42		59.73	61.05	62.54	5.36	1.03	5.41		1.3
402.458	29.5		29.5		56.8	58.61	59.91	5.06		5.06		1.8
2.989.224	29.5	0.46	29.04		50.33	51.37	53.42	6.08	1.5	6.39		1.0
2.101.372	29.5		29.5		41.99	43.95	46.6	7.21		7.21		2.0
1.781.213	13	0	13	0	117.23	118.42	118.72	2.44	0.19	2.44	0.05	1.2
1.686.553	13		12.98	0.02	112.57	113.48	114.31	4.01		4.05	0.64	0.9
1.568.561	13		13		105.76	106.91	108.16	4.96		4.96		1.1
1.409.973	13		13		99.72	101.27	102.16	4.19		4.19		1.6
1.325.779	13		13		96.96	98.34	99.23	4.16		4.16		1.4
1.253.691	13		13		95.49	96.63	97.2	3.35		3.35		1.1
1.205.186	13		13		94.33	95.58	96.13	3.27		3.27		1.3
1.153.367	13		19.4	0	92.55	94.13	94.65	3.19		3.19	0.29	1.6
1.145.018	L6		Culvert									0.0
1.138.351	19.4		19.4		92.32	93.74	94.16	2.84		2.84		1.4
1.017.957	19.4		19.01	0.39	89.67	90.78	91.31	3.02		3.26	0.65	1.1
Afl 1 970.39	19.4	0.66	18.28	0.46	88.57	90.4	90.75	2.26	0.62	2.7	0.62	1.8
9.151.857	19.4		19.4		86.52	87.93	88.84	4.22		4.22		1.4
8.371.727	19.4		19.4		84.01	85.37	86.22	4.08		4.08		1.4
792.932	19.4		19.4		82.31	83.18	84.28	4.65		4.65		0.9
6.890.503	19.4		19.4		79.96	80.64	80.96	2.53		2.53		0.7
614.249	19.4		18.64	0.76	76.18	78.05	78.56	2.89		3.22	0.83	1.9
5.349.855	19.4		19.01	0.39	72.85	74.22	75.36	4.4		4.79	0.91	1.4
4.966.626	19.4		19.4		70.8	71.47	72.72	4.96		4.96		0.7
428.763	19.4		19.4		66.29	67.59	68.84	4.97		4.97		1.3
3.553.634	19.4	0.52	17.26	1.62	64.58	66.36	67.11	3.21	0.96	4.04	1.32	1.8
2.607.493	19.4	11.44	7.54	0.41	61.46	62.61	63.86	4.01	3.22	6.86	2.24	1.2
1.202.337	19.4		19.4		55.18	56.47	57.85	5.2		5.2		1.3

QUADRO 5 (4/8)

4 – PERÍODO DE RETORNO DE 500 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		277.2	34.03	240.16	3.01	48.45	54	53.61	1.98	0.92	2.45	0.61	5.6	
	5.728.407		277.2	8.44	252.78	15.97	48.45	52.8	53.81	3.68	0.94	4.64	1.36	4.3	
Troco 2	5.613.438		289.5	35.77	253.73		47.12	51.02	52.6	5.14	2.33	6.19		3.9	
	5.483.265		289.5	145.15	144.07	0.28	45.99	49.81	50.27	3.02	2.36	4.22	0.67	3.8	
	5218.82		289.5	0.08	288.37	1.05	41.51	44.47	46.2	6.84	0.54	7.02	0.94	3.0	
	4.979.802		289.5	58.82	222.15	8.52	38.48	42.44	44.01	4.52	2.35	6.53	1.67	4.0	
	4.753.702		289.5	1.22	243.95	44.33	35.18	38.62	40.29	5.42	1.11	7.31	2.34	3.4	
	4.748.838	L7	Bridge												0.0
	4742.54		292.5	7.14	206.81	78.55	35.18	39.31	39.8	2.78	0.94	3.96	1.73	4.1	
	4.549.686		292.5	36.73	244.92	10.85	32.08	36.3	38.15	5.18	2.22	6.99	2.23	4.2	
	4.305.223		292.5	4.31	282.24	5.95	28.64	32.87	34.94	6.32	1.19	7.1	2.06	4.2	
	Troco 3	4.215.844		304.7	14.23	256.13	34.35	27.9	31.6	33.51	5.56	2.03	7.48	2.55	3.7
3.878.664			304.7	9.63	246.74	48.33	24.32	28.89	29.59	2.93	0.96	4.16	1.39	4.6	
3.577.228			304.7	10.45	176.13	118.12	21.5	26.53		2.42	1.22	3.69	1.7	5.0	
3.489.457			304.7	55.03	233.47	16.2	20.57	24.04	25.57	5.01	2.7	7.02	2.27	3.5	
3.303.727			304.7	36.96	211.79	57.75	18.28	22.6	23.83	3.99	2.18	5.71	2.53	4.3	
3.300.033		L30	Bridge												0.0
3.296.898			306.5	8.61	269.41	28.47	18.18	22.78		3.34	1.21	4.1	1.52	4.6	
3118.68			306.5	60.22	233.75	12.53	16.53	20.94	21.75	3.37	1.85	4.62	1.58	4.4	
3.112.215		L32	Bridge												0.0
3.102.975			306.5	43	258.21	5.29	16.49	20.46	21.6	3.96	1.87	5.1	1.43	4.0	
Troco 4	3.027.747		322.3	54.36	244.13	23.81	15.88	20.23	20.63	2.69	1.4	3.77	1.49	4.4	
	2.998.793	L33	Bridge												0.0
	2.972.323		322.3	19.12	299.4	3.77	15.08	19.62		2.97	0.99	3.55	0.78	4.5	
	2.965.111		322.3	18.25	293.72	10.33	15.08	19.23	20.11	3.7	1.32	4.46	1.4	4.2	
	2.953.996	L34	Bridge												0.0
	2.937.962		322.3	35.01	286.72	0.56	15	18.8	19.93	3.93	1.49	4.96	0.72	3.8	
	2.655.031		322.3	0.08	219.95	102.27	12.13	14.99	16.01	4.21	0.44	7.76	2.13	2.9	
	2.357.443		322.3	1.43	117.55	203.32	10.07	13.23	13.62	1.98	0.81	4.08	1.54	3.2	
	2185.8		322.3	2.03	60.21	260.06	8.95	12.44		1.1	0.37	2.11	1.01	3.5	
	2.076.535		335.6	50.28	73.13	212.19	8.46	12.22	11.95	1.15	0.88	2.24	1.04	3.8	
	2.069.912	L37	Bridge												0.0
	2.062.895		335.6	17.15	110.76	207.69	8.34	11.68		1.81	0.89	3.77	1.52	3.3	
	1.929.711		337.2	123.15	84.79	129.27	7.95	11.26	11.21	1.21	1.11	2.54	0.97	3.3	
	1.923.961	L38	Bridge												0.0
	1.912.734		337.2	150.65	129.63	56.92	7.94	10.94	11.31	1.86	1.6	3.93	1.04	3.0	
1.761.859		337.2	174.85	103.71	58.65	6.24	10.34		1.26	1.08	2.42	0.92	4.1		

	1.583.875	337.8	51.3	92.49	194.01	4.93	9.48	9.37	1.47	1.08	2.76	1.3	4.6	
	1.575.367	L39	Bridge										0.0	
	1.569.242		337.8	41.33	115.1	181.37	4.43	9.43	1.38	0.92	2.55	1.17	5.0	
	1.336.747		337.8	39.84	72.07	225.89	3.67	9.35	0.72	0.58	1.36	0.65	5.7	
	1.245.579		337.8	45.74	68.29	224.97	3.23	9.32	8.06	0.61	0.45	1.24	0.57	6.1
	1239.47	L40	Culvert										0.0	
	1.233.793		339	0.05	160.8	178.15	3.16	7.77	1.44	0.14	2.6	1.03	4.6	
	1.157.581		339	79.02	47.44	212.54	3.16	7.81	6.6	0.73	0.67	1.31	0.68	4.7
	1.152.596	L41	Bridge										0.0	
	1.143.832		339	82.95	55.83	200.22	3.1	7.8	0.75	0.71	1.31	0.69	4.7	
	1.067.437		339	110.4	82.23	146.37	2.97	7.74	0.93	0.87	1.6	0.79	4.8	
	1.053.775		339	99.42	86.78	152.8	2.97	7.72	6.56	1.03	0.94	1.74	0.89	4.8
	1.049.034	L42	Bridge										0.0	
	1.042.099		339	103.81	97.89	137.3	2.85	7.69	1.07	0.93	1.86	0.9	4.8	
	8.935.173		339	143.92	144.84	50.24	2.43	7.49	6.91	1.36	1.09	2.39	0.9	5.1
	8.805.322	L43	Culvert										0.0	
	8.656.596		339	73.38	203.4	62.23	2.39	7.09	7.54	2.15	1.32	4.02	1.21	4.7
	6.991.495		343	49.49	124.21	169.3	1.37	6.35	5.29	1.32	0.95	2.05	1.16	5.0
	6.926.912	L44	Bridge										0.0	
	6.811.864		343	38.15	109.85	195.01	1.37	6.33	1.3	0.83	2.05	1.19	5.0	
	5.566.188		343	43.05	78.45	221.5	0.6	6.3	4.75	0.74	0.54	1.29	0.69	5.7
	5.489.062	L45	Bridge										0.0	
	5.406.052		343	33.9	65.79	243.31	0.57	6.29	0.72	0.47	1.2	0.7	5.7	
	4.403.822		343	81.81	162.23	98.97	0.42	6.11	1.28	0.92	2.06	0.98	5.7	
	3.801.928		343	144.88	144.22	58	0.3	6.09	5.1	0.96	0.82	1.65	0.6	5.8
	3.695.654	L47	Culvert										0.0	
	360.442		347.1	128.31	157.87	60.92	0.12	6.08	0.87	0.7	1.44	0.56	6.0	
	1.199.522		350.9	218.64	54.86	77.4	0.02	5.99	4.83	0.58	0.54	1.21	0.51	6.0
	1.128.937	L48	Bridge										0.0	
	1.060.101		350.9	172.89	73.87	104.14	0.02	5.98	0.61	0.51	1.28	0.57	6.0	
	3.131.275		350.9	112.22	236.29	2.39	0.02	5.86	4.42	0.87	0.43	1.8	0.28	5.8
	1.695.673	L50	Bridge										0.0	
	1.139.421		350.9		350.9		0.02	2.33	4.56	7.3	7.3		2.3	
Afl 3	4.681.178		34.2		34.2	0	40.39	42.33	43.02	3.66		3.67	0.2	1.9
	223.247		34.2	12.61	16.49	5.1	32.77	35.38	35.45	0.55	0.36	1.61	0.3	2.6
	145.47	FREIRIA		Culvert										0.0
	2.125.906		34.2	0	34.12	0.08	17.85	20.59	20.89	2.38	0.02	2.43	0.25	2.7
Afl 2	2.412.888		14.6	1.7	10.48	12.22	119.46	122.11	122.17	0.91	0.5	1.43	0.75	2.7
	2389.76	L11		Culvert										0.0
	2.373.494		24.4	0.99	19.35	4.06	117.52	119.36	119.88	2.53	0.96	3.54	1.29	1.8
	2.322.828		24.4	1.55	20.9	1.95	114.47	117.93	117.99	0.87	0.39	1.13	0.35	3.5
	2311.28	L13		Culvert										0.0
	2.294.327		24.4		24.4		113.51	115.54	116.04	3.14		3.14		2.0
	2.242.158		24.4		24.4	0	111.88	113.3	114.4	4.64		4.64	0.27	1.4
	2.198.704		24.4		24.4		111.2	112.63	113.34	3.73		3.73		1.4
	2.171.975		24.4	9.92	14.48		110.63	112.33	112.43	1.25	0.89	1.71		1.7
	2.160.055	L15		Culvert										0.0
2.148.337		24.4	20.94	3.46		109.82	110.88	111.06	1.87	1.83	2.16		1.1	

VOLUME 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS NA RIBEIRA DA LAJE

2.075.365	24.4	0.09	4.34	19.97	107.98	109.55	109.57	0.44	0.13	0.79	0.4	1.6
2.039.995	24.4	0.54	8.15	15.71	107.08	109.55	109.56	0.28	0.09	0.46	0.25	2.5
1.995.502	24.4	1.26	18.61	4.53	105.82	109.54	109.55	0.32	0.15	0.44	0.18	3.7
1.983.149	L18											0.0
1.976.208			24.4		105.18	106.64	108.66	6.29		6.29		1.5
1.921.443			24.4		103.76	105.78	106.53	3.84		3.84		2.0
1.858.995			24.39	0.01	102.07	103.84	104.56	3.75		3.77	0.3	1.8
1.776.891			24.4		100.11	101.5	102.32	4.01		4.01		1.4
1.750.302			24.4		99.58	101.56	102.02	2.98		2.98		2.0
1.653.121			24.17	0.23	96.78	98.34	99.24	3.97		4.23	0.54	1.6
1.560.036			24.4		94.09	95.6	96.6	4.45		4.45		1.5
1.404.531		0	19.57	4.83	90.96	92.08	92.93	3.1	0.13	4.5	1.37	1.1
1.259.837			24.4		86.3	87.73	88.8	4.59		4.59		1.4
1.147.955			23.96	0.44	83.23	84.86	85.78	3.92		4.29	0.7	1.6
1.050.026		0.11	23.55	0.74	80.91	82.27	83.18	3.65	0.68	4.29	0.72	1.4
9.969.476		0	20.5	12.7	77.87	81.87	81.92	0.86	0.02	1.2	0.59	4.0
9.943.398	L22.1											0.0
9.914.161		0.02	13.79	19.39	77.4	81.5	81.6	1	0.15	1.99	0.74	4.1
9.804.744		4.58	16.88	11.74	77.4	81.5	81.56	0.71	0.65	1.51	0.41	4.1
9.778.911	L22.2											0.0
9.755.188		0.44	24.24	8.52	77.4	80.68	81.56	3.39	0.89	4.7	2.06	3.3
9.591.849			33.2		77.4	80.1	80.91	4		4		2.7
8.688.189		11.76	19.35	2.09	75.94	77.01	78.54	3.78	2.35	6.9	2.14	1.1
8.286.409			33.2		73.49	75.14	77.08	6.17		6.17		1.7
7.856.042			33.2		72.28	74.24	75.52	5		5		2.0
7.756.711	L23											0.0
7.590.005			33.8		70.54	71.26	86.94	17.55		17.55		0.7
717.558			33.8		68.53	70.02	72.1	6.39		6.39		1.5
6.632.901			33.8		66.23	68.24	69.76	5.46		5.46		2.0
6.031.188		1.88	36.41	0.01	64.23	67.76	68.02	2.05	0.65	2.32	0.2	3.5
6.006.696	L24											0.0
5.976.381			38.3		63.65	66.56	67.68	4.71		4.71		2.9
5.665.457			38.3		62.54	64.05	66.17	6.46		6.46		1.5
5.291.472		0.03	38.27	0.01	61.43	63.54	64.6	4.52	0.6	4.55	0.26	2.1
5.234.298	L26											0.0
5.164.498		1.86	36.14	0.3	61.05	63.65	64.15	2.71	0.82	3.22	0.5	2.6
4.896.241			37.18	1.12	59.84	61.98	63.41	4.99		5.39	1.44	2.1
4.867.767	L28											0.0
482.344		0.15	37.15	0	59.73	61.22	62.86	5.58	1.17	5.68	0.27	1.5
402.458			37.3		56.8	58.85	60.29	5.31		5.31		2.1
2.989.224		1.09	36.21		50.33	51.49	53.85	6.41	1.89	6.9		1.2
2.101.372			37.3		41.99	44.23	47.14	7.56		7.56		2.2
1.781.213		0.02	17.55	0.03	117.23	118.53	118.92	2.72	0.43	2.76	0.4	1.3
1.686.553			17.47	0.13	112.57	113.59	114.61	4.37		4.49	0.98	1.0
1.568.561			17.6		105.76	107.08	108.53	5.32		5.32		1.3
1.409.973			17.6		99.72	101.45	102.49	4.52		4.52		1.7
1.325.779			17.6		96.96	98.53	99.56	4.49		4.49		1.6
1.253.691			17.6		95.49	96.78	97.45	3.62		3.62		1.3
1.205.186		0	17.6		94.33	95.75	96.38	3.52	0.06	3.52		1.4
1.153.367		0	25.95	0.05	92.55	94.36	94.98	3.46	0.33	3.51	0.53	1.8
1.145.018	L6											0.0
1.138.351			26		92.32	93.36	95.65	6.71		6.71		1.0
1.017.957			24.81	1.19	89.67	90.87	91.52	3.21		3.65	0.9	1.2
Afl 1 970.39		1.7	23.17	1.14	88.57	90.51	90.92	2.36	0.9	2.98	0.82	1.9
9.151.857			26		86.52	88.1	89.1	4.44		4.44		1.6
8.371.727			26		84.01	85.56	86.51	4.33		4.33		1.6
792.932			26		82.31	83.32	84.64	5.09		5.09		1.0
6.890.503			26		79.96	80.72	81.11	2.77		2.77		0.8
614.249			24.27	1.73	76.18	78.16	78.83	3.2		3.73	1.07	2.0
5.349.855			24.4	1.6	72.85	74.35	75.61	4.37		5.12	1.36	1.5
4.966.626			26		70.8	71.58	73.09	5.45		5.45		0.8
428.763			26		66.29	67.73	69.2	5.37		5.37		1.4
3.553.634		0.87	22.92	2.2	64.58	66.69	67.58	3.39	1.06	4.44	1.3	2.1
2.607.493		16.19	9.18	0.62	61.46	62.69	64.17	4.45	3.7	7.59	2.54	1.2
1.202.337			26		55.18	56.66	58.27	5.61		5.61		1.5

QUADRO 5 (5/8)

CHUVADA DE 12 HORAS. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO HEC-RAS PARA A SITUAÇÃO 2. PRINCIPAIS PARÂMETROS DO ESCOAMENTO PARA OS PERÍODOS DE RETORNO DE 20, 50, 100 E 500 ANOS

1 - PERÍODO DE RETORNO DE 20 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m ³ /s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		196	15.13	180.18	0.69	48.45	53.35	52.97	1.91	0.73	2.24	0.43	4.9	
	5.728.407		196		195.46	0.54	48.45	51.76	53.02	4.91		4.99	0.67	3.31	
Troco 2	5.613.438		204.5	20.92	183.58		47.12	50.83	51.89	4.04	1.67	4.82		3.71	
	5.483.265		204.5	96.21	108.25	0.04	45.99	49.31	49.69	2.68	2.02	3.76	0.42	3.32	
	5218.82		204.5		204.5		41.51	44	45.67	6.21		6.21		2.49	
	4.979.802		204.5	33.36	166.62	4.51	38.48	42.1	43.25	3.84	1.77	5.43	1.25	3.62	
	4.753.702		204.5	0.05	186.53	17.91	35.18	38.27	39.69	5.18	0.5	6.44	1.73	3.09	
	4.748.838	L7	Bridge												0
	4742.54		206.3	1.73	158.75	45.81	35.18	38.77	39.14	2.58	0.6	3.55	1.41	3.59	
	4.549.686		206.3	13.94	186.23	6.12	32.08	35.79	37.36	4.88	1.54	6.21	1.91	3.71	
	4.305.223		206.3	0.53	203.38	2.38	28.64	32.28	34.11	6.06	1.07	6.33	1.67	3.64	
Troco 3	4.215.844		214.1	7.38	190.05	16.67	27.9	31.26	32.77	4.86	1.69	6.23	1.81	3.36	
	3.878.664		214.1	0.63	187.6	25.87	24.32	27.91	28.79	3.77	0.76	4.39	1.95	3.59	
	3.577.228		214.1	4.21	137.99	71.9	21.5	25.96		2.25	0.89	3.39	1.44	4.46	
	3.489.457		214.1	32.3	176.21	5.59	20.57	23.67	24.99	4.76	2.44	6.27	1.52	3.1	
	3.303.727		214.1	21.3	157.17	36.54	18.28	22.18	23.05	3.35	1.66	4.74	2	3.9	
	3.300.033	L30	Bridge												0
	3.296.898		215	0.6	213.15	1.24	18.18	21.08	22.62	5.62	1.11	5.86	0.91	2.9	
	3118.68		215	33.97	174.51	6.52	16.53	20.3	20.95	3.13	1.59	4.13	1.28	3.77	
	3.112.215	L32	Bridge												0
	3.102.975		215	19.4	193.24	2.36	16.49	19.92	20.87	3.67	1.38	4.53	1.18	3.43	
Troco 4	3.027.747		224.8	31.84	179.08	13.88	15.88	19.8	19.99	2.31	1.14	3.13	1.16	3.92	
	2.998.793	L33	Bridge												0
	2.972.323		224.8	6.52	217.05	1.23	15.08	18.91		2.88	0.77	3.19	0.74	3.83	
	2.965.111		224.8	6.25	213.36	5.19	15.08	18.63	19.28	3.42	0.94	3.89	1.23	3.55	
	2.953.996	L34	Bridge												0
	2.937.962		224.8	12.39	212.16	0.25	15	18.2	19.18	3.8	1.08	4.49	0.61	3.2	
	2.655.031		224.8		177.38	47.42	12.13	14.8	15.74	3.9		6.72	1.52	2.67	
	2.357.443		224.8	0.53	99.43	124.84	10.07	13.05	13.39	1.74	0.61	3.73	1.23	2.98	
	2185.8		224.8	0.4	49.57	174.83	8.95	12.19		0.94	0.24	1.9	0.83	3.24	
	2.076.535		232.4	34.91	56.22	141.27	8.46	12.03	11.71	0.91	0.7	1.82	0.8	3.57	
	2.069.912	L37	Bridge												0
	2.062.895		232.4	1.04	132.65	98.71	8.34	11.12	11.74	2.62	0.62	5.48	1.57	2.78	
	1.929.711		233.4	83.06	70.89	79.45	7.95	11.01	11	1.05	0.93	2.31	0.78	3.06	
	1.923.961	L38	Bridge												0
	1.912.734		233.4	96.92	106.48	29.99	7.94	10.72	11.04	1.67	1.3	3.51	0.86	2.78	

1.761.859	233.4	115.74	84.26	33.4	6.24	10.03		1.11	0.92	2.21	0.73	3.79
1.583.875	233.4	24.79	95.77	113.14	4.93	8.78	9.07	1.69	1.06	3.47	1.3	3.85
1.575.367	L39	Bridge										0
1.569.242	233.7	10.99	131.89	90.81	4.43	8.51	8.93	1.92	0.86	3.71	1.23	4.08
1.336.747	233.7	19.58	68.59	145.52	3.67	8.09		0.89	0.62	1.76	0.76	4.42
1.245.579	233.7	16.13	84.8	133.37	3.23	7.96	7.68	0.93	0.51	2.13	0.74	4.73
1239.47	L40	Culvert										0
1.233.793	234.3		155.44	78.86	3.16	7.09	7.45	1.84		3.25	0.99	3.93
1.157.581	234.3	54.84	40.24	139.23	3.16	7.21	6.35	0.67	0.62	1.28	0.61	4.05
1.152.596	L41	Bridge										0
1.143.832	234.3	58.36	47.14	128.8	3.1	7.2		0.69	0.66	1.28	0.6	4.1
1.067.437	234.3	76.46	65.39	92.45	2.97	7.14		0.82	0.76	1.47	0.66	4.17
1.053.775	234.3	68.48	66.71	99.11	2.97	7.13	6.2	0.91	0.82	1.56	0.75	4.16
1.049.034	L42	Bridge										0
1.042.099	234.3	69.69	76.47	88.14	2.85	7.1		0.95	0.82	1.67	0.76	4.25
8.935.173	234.3	94.84	112.94	26.52	2.43	6.91	6.4	1.24	0.96	2.15	0.71	4.48
8.805.322	L43	Culvert										0
8.656.596	234.3	28.72	176.02	29.57	2.39	6.32	7.01	2.45	1.07	4.23	1.09	3.93
6.991.495	236.8	28.68	93.43	114.69	1.37	5.62	4.85	1.19	0.79	1.86	1.02	4.25
6.926.912	L44	Bridge										0
6.811.864	236.8	22.16	82.57	132.07	1.37	5.6		1.16	0.73	1.83	1.02	4.23
5.566.188	236.8	29.91	63.24	143.65	0.6	5.56	4.44	0.68	0.53	1.21	0.6	4.96
5.489.062	L45	Bridge										0
5.406.052	236.8	24.67	51.45	160.69	0.57	5.54		0.66	0.5	1.1	0.61	4.97
4.403.822	236.8	48.37	127.83	60.59	0.42	5.36		1.17	0.79	1.91	0.83	4.94
3.801.928	236.8	91.43	121	26.57	0.3	5.31	4.69	0.97	0.75	1.67	0.53	5.01
3.695.654	L47	Culvert										0
360.442	239	85.29	125.9	27.82	0.12	5.29		0.87	0.69	1.42	0.45	5.17
1.199.522	241.2	132.98	54.49	53.74	0.02	5.17	4.58	0.62	0.52	1.41	0.54	5.15
1.128.937	L48	Bridge										0
1.060.101	241.2	86.97	75.93	78.29	0.02	5.14		0.73	0.52	1.61	0.67	5.12
3.131.275	241.2	12.8	228.13	0.26	0.02	3.74	3.56	2.46	0.81	2.79	0.45	3.72
1.695.673	L50	Bridge										0
1.139.421	241.2		241.2		0.02	2.31	3.6	5.05		5.05		2.29
4.681.178	25.9		25.9		40.39	42.1	42.68	3.39		3.39		1.71
223.247	25.9	9.33	12.88	3.69	32.77	35.31	35.35	0.46	0.29	1.31	0.24	2.54
145.47	FREIR	Culvert										0
2.125.906	25.9		25.9	0	17.85	19.81	20.28	3.02		3.02	0.09	1.96
2.412.888	11.6	0.99	8.31	9.3	119.46	121.95	122	0.79	0.39	1.24	0.65	2.49
2389.76	L11	Culvert										0
2.373.494	18.6	0.53	15.53	2.54	117.52	119.14	119.61	2.46	0.8	3.28	1.17	1.62
2.322.828	18.6	1.03	16.41	1.16	114.47	117.74	117.78	0.76	0.32	0.95	0.27	3.27
2311.28	L13	Culvert										0
2.294.327	18.6		18.6		113.51	115.32	115.78	3.01		3.01		1.81
2.242.158	18.6		18.6		111.88	113.14	114.11	4.36		4.36		1.26
2.198.704	18.6		18.6		111.2	112.45	113.07	3.5		3.5		1.25
2.171.975	18.6	7.27	11.33		110.63	112.14	112.24	1.19	0.83	1.62		1.51
2.160.055	L15	Culvert										0
2.148.337	18.6	15.98	2.62		109.82	110.79	110.94	1.68	1.64	1.98		0.97

2.075.365	18.6		8.16	10.44	107.98	108.63	109.34	2.55		5.23	1.82	0.65
2.039.995	18.6	0.07	7.58	10.94	107.08	108.94	108.95	0.37	0.15	0.61	0.29	1.86
1.995.502	18.6	0.59	15.52	2.49	105.82	108.93	108.93	0.36	0.14	0.47	0.17	3.11
1.983.149	L18		Culvert									0
1.976.208	18.6		18.6		105.18	106.36	109.09	7.32		7.32		1.18
1.921.443	18.6		18.6		103.76	105.58	106.28	3.7		3.7		1.82
1.858.995	18.6		18.6		102.07	103.64	104.38	3.82		3.82		1.57
1.776.891	18.6		18.6		100.11	101.35	102.07	3.75		3.75		1.24
1.750.302	18.6		18.6		99.58	101.31	101.77	3.01		3.01		1.73
1.653.121	18.6		18.6		96.78	98.17	98.98	3.99		3.99		1.39
1.560.036	18.6		18.6		94.09	95.4	96.3	4.2		4.2		1.31
1.404.531	18.6		15.96	2.64	90.96	92.02	92.74	2.88		4.02	1.06	1.06
1.259.837	18.6		18.6		86.3	87.55	88.49	4.3		4.3		1.25
1.147.955	18.6		18.6	0	83.23	84.69	85.51	4.02		4.03	0.14	1.46
1.050.026	18.6	0.01	18.49	0.1	80.91	82.15	82.91	3.68	0.34	3.86	0.42	1.24
9.969.476	18.6		19.35	4.95	77.87	81.34	81.44	1.12		1.53	0.54	3.47
9.943.398	L22.1		Culvert									0
9.914.161	24.3	0.02	18.71	5.58	77.4	80.85	81.33	2.2	0.25	3.44	1.01	3.45
9.804.744	24.3	2.98	19.03	2.29	77.4	80.93	81.11	1.43	0.84	2.13	0.51	3.53
9.778.911	L22.2		Culvert									0
9.755.188	24.3	0.34	18.86	5.1	77.4	80.41	81.1	3.04	0.81	4.08	1.73	3.01
9.591.849	24.3		24.3		77.4	79.79	80.49	3.7		3.7		2.39
8.688.189	24.3	7.68	15.38	1.25	75.94	76.9	78.21	3.52	2.05	6.17	1.86	0.96
8.286.409	24.3		24.3		73.49	74.84	76.61	5.91		5.91		1.35
7.856.042	24.3		24.3		72.28	73.94	75.02	4.61		4.61		1.66
7.756.711	L23		Culvert									0
7.590.005	24.7		24.7		70.54	71.16	83.97	15.85		15.85		0.62
717.558	24.7		24.7		68.53	69.89	71.42	5.48		5.48		1.36
6.632.901	24.7		24.7		66.23	67.96	69.28	5.08		5.08		1.73
6.031.188	24.7		27.8		64.23	66.77	67.28	3.17		3.17		2.54
6.006.696	L24		Bridge									0
5.976.381	27.8		27.8		63.65	66.37	67.13	3.85		3.85		2.72
5.665.457	27.8		27.8		62.54	63.87	65.63	5.89		5.89		1.33
5.291.472	27.8		27.8		61.43	63.32	64.16	4.07		4.07		1.89
5.234.298	L26		Culvert									0
5.164.498	27.8		27.8		61.05	63.15	63.78	3.54		3.54		2.1
4.896.241	27.8		27.52	0.28	59.84	61.68	62.96	4.86		5.05	1.03	1.84
4.867.767	L28		Bridge									0
482.344	27.8	0.06	27.74		59.73	61.01	62.45	5.27	0.98	5.32		1.28
402.458	27.8		27.8		56.8	58.55	59.82	5		5		1.75
2.989.224	27.8	0.36	27.44		50.33	51.34	53.32	6.01	1.4	6.27		1.01
2.101.372	27.8		27.8		41.99	43.89	46.48	7.13		7.13		1.9
1.781.213	14.2	0	14.2	0	117.23	118.45	118.77	2.53	0.27	2.53	0.17	1.22
1.686.553	14.2		14.16	0.04	112.57	113.51	114.39	4.12		4.17	0.74	0.94
1.568.561	14.2		14.2		105.76	106.96	108.26	5.06		5.06		1.2
1.409.973	14.2		14.2		99.72	101.32	102.25	4.28		4.28		1.6
1.325.779	14.2		14.2		96.96	98.4	99.32	4.25		4.25		1.44
1.253.691	14.2		14.2		95.49	96.67	97.27	3.43		3.43		1.18
1.205.186	14.2		14.2		94.33	95.63	96.2	3.34		3.34		1.3
1.153.367	14.2	0	20.79	0.01	92.55	94.19	94.73	3.25	0.07	3.26	0.38	1.64
1.145.018	L6		Culvert									0
1.138.351	20.8		20.8		92.32	93.79	94.21	2.9		2.9		1.47
1.017.957	20.8		20.27	0.53	89.67	90.8	91.36	3.06		3.35	0.71	1.13
970.39	20.8	0.82	19.42	0.56	88.57	90.42	90.79	2.32	0.68	2.8	0.67	1.85
9.151.857	20.8		20.8		86.52	87.97	88.9	4.29		4.29		1.45
8.371.727	20.8		20.8		84.01	85.41	86.28	4.13		4.13		1.4
792.932	20.8		20.8		82.31	83.21	84.36	4.75		4.75		0.9
6.890.503	20.8		20.8		79.96	80.66	81	2.59		2.59		0.7
614.249	20.8		19.84	0.96	76.18	78.1	78.61	2.84		3.25	0.8	1.92
5.349.855	20.8		20.2	0.6	72.85	74.25	75.42	4.39		4.86	1.02	1.4
4.966.626	20.8		20.8		70.8	71.49	72.81	5.08		5.08		0.69
428.763	20.8		20.8		66.29	67.62	68.92	5.05		5.05		1.33
3.553.634	20.8	0.59	18.47	1.74	64.58	66.43	67.21	3.26	0.98	4.13	1.32	1.85
2.607.493	20.8	12.45	7.9	0.46	61.46	62.63	63.93	4.11	3.33	7.02	2.3	1.17
1.202.337	20.8		20.8		55.18	56.51	57.94	5.3		5.3		1.33

QUADRO 5 (6/8)

2 - PERÍODO DE RETORNO DE 50 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		237.1	24.54	210.83	1.73	48.45	53.72	53.33	1.93	0.83	2.33	0.53	5.27	
	5.728.407		237.1	1.71	227.8	7.58	48.45	52.44	53.49	4.02	0.59	4.64	1.09	3.99	
Troco 2	5.613.438		247.6	25.31	222.29		47.12	50.83	52.27	4.89	2.02	5.84		3.71	
	5.483.265		247.6	120.69	126.78	0.13	45.99	49.56	49.99	2.88	2.22	4.03	0.56	3.57	
	5218.82		247.6		247.46	0.14	41.51	44.25	45.96	6.61		6.64	0.6	2.74	
	4.979.802		247.6	71.4	164.15	12.05	38.48	43.58	43.67	2.32	1.54	3.63	0.8	5.1	
	4.753.702		247.6	0.5	216.8	30.3	35.18	38.47	40	5.24	0.9	6.88	1.99	3.29	
	4.748.838	L7	Bridge												0
	4742.54		249.7	3.68	184.4	61.61	35.18	39.02	39.48	2.72	0.75	3.82	1.6	3.84	
	4.549.686		249.7	24.57	216.76	8.37	32.08	36.05	37.78	5.06	1.92	6.66	2.09	3.97	
4.305.223		249.7	1.45	244.26	3.99	28.64	32.58	34.55	6.31	1	6.78	1.89	3.94		
Troco 3	4.215.844		259.3	10.44	223.86	25	27.9	31.43	33.16	5.25	1.87	6.91	2.2	3.53	
	3.878.664		259.3	2.1	225.82	31.38	24.32	28.4	29.18	3.39	0.63	4.42	1.42	4.08	
	3.577.228		259.3	7.06	157.82	94.42	21.5	26.23		2.36	1.07	3.57	1.59	4.73	
	3.489.457		259.3	41.71	206.3	11.29	20.57	23.89	25.29	4.77	2.41	6.61	1.96	3.32	
	3.303.727		259.3	28.19	185.96	46.35	18.28	22.35	23.45	3.76	1.95	5.35	2.31	4.07	
	3.300.033	L30	Bridge												0
	3.296.898		260.5	5.53	235.52	19.45	18.18	22.39	23.03	3.33	1.12	3.99	1.36	4.21	
	3118.68		260.5	45.33	205.68	9.5	16.53	20.62	21.37	3.27	1.7	4.43	1.46	4.09	
	3.112.215	L32	Bridge												0
	3.102.975		260.5	30.86	225.94	3.7	16.49	20.21	21.25	3.81	1.65	4.82	1.31	3.72	
Troco 4	3.027.747		272.5	41.84	212.25	18.41	15.88	19.99	20.31	2.55	1.28	3.51	1.34	4.11	
	2.998.793	L33	Bridge												0
	2.972.323		272.5	13.37	256.81	2.32	15.08	19.28		2.93	0.98	3.36	0.82	4.2	
	2.965.111		272.5	11.29	253.78	7.43	15.08	18.92	19.71	3.6	1.14	4.21	1.36	3.84	
	2.953.996	L34	Bridge												0
	2.937.962		272.5	22.87	249.25	0.38	15	18.52	19.56	3.85	1.31	4.73	0.67	3.52	
	2.655.031		272.5	0	199.22	73.28	12.13	14.9	15.89	4.06	0.08	7.27	1.85	2.77	
	2.357.443		272.5	0.97	106.49	165.04	10.07	13.16	13.51	1.83	0.71	3.81	1.38	3.09	
	2185.8		272.5	0.92	55.02	216.56	8.95	12.32		1.03	0.28	2.01	0.92	3.37	
	2.076.535		282.2	42.35	64.62	175.24	8.46	12.13	11.83	1.03	0.79	2.04	0.92	3.67	
	2.069.912	L37	Bridge												0
	2.062.895		282.2	12.04	101.57	168.59	8.34	11.58		1.69	0.79	3.57	1.37	3.24	
	1.929.711		283.2	102.41	77.23	103.56	7.95	11.15	11.1	1.12	1.01	2.4	0.87	3.2	
	1.923.961	L38	Bridge												0
1.912.734		283.2	124.5	118.11	40.59	7.94	10.84	11.19	1.74	1.46	3.71	0.9	2.9		
1.761.859		283.2	144.16	93.85	45.19	6.24	10.18		1.19	1.01	2.32	0.83	3.94		

1.583.875		283.2	34.69	101.42	147.49	4.93	8.98	9.22	1.73	1.17	3.47	1.41	4.05
1.575.367	L39	Bridge											0
1.569.242		283.6	20.55	130.37	132.68	4.43	8.83		1.72	0.88	3.35	1.3	4.4
1.336.747		283.6	28.28	68.83	186.5	3.67	8.69		0.79	0.58	1.51	0.71	5.02
1.245.579		283.6	31.42	72.49	180.4	3.23	8.64	7.89	0.71	0.49	1.53	0.63	5.41
1239.47	L40	Culvert											0
1.233.793		284.3		156.43	127.87	3.16	7.45		1.57		2.85	1.02	4.29
1.157.581		284.3	66.7	43.57	174.03	3.16	7.51	6.48	0.7	0.65	1.29	0.65	4.35
1.152.596	L41	Bridge											0
1.143.832		284.3	70.93	51.07	162.3	3.1	7.5		0.72	0.69	1.28	0.64	4.4
1.067.437		284.3	92.69	73.54	118.07	2.97	7.44		0.88	0.82	1.53	0.73	4.47
1.053.775		284.3	83.41	76.56	124.33	2.97	7.42	6.38	0.97	0.89	1.65	0.82	4.45
1.049.034	L42	Bridge											0
1.042.099		284.3	85.32	87.15	111.83	2.85	7.39		1.01	0.88	1.77	0.83	4.54
8.935.173		284.3	118.44	128.69	37.18	2.43	7.2	6.67	1.3	1.03	2.27	0.8	4.77
8.805.322	L43	Culvert											0
8.656.596		284.3	51.73	185.16	47.4	2.39	6.78	7.28	2.16	1.18	3.94	1.16	4.39
6.991.495		287.4	40.19	105.83	141.38	1.37	6.18	5.07	1.17	0.83	1.82	1.02	4.81
6.926.912	L44	Bridge											0
6.811.864		287.4	30.83	93.62	162.94	1.37	6.16		1.15	0.73	1.81	1.04	4.79
5.566.188		287.4	39.81	66.67	180.92	0.6	6.14	4.6	0.66	0.54	1.13	0.59	5.54
5.489.062	L45	Bridge											0
5.406.052		287.4	29.35	56.25	201.8	0.57	6.13		0.64	0.44	1.06	0.61	5.56
4.403.822		287.4	67.24	138.43	81.73	0.42	5.99		1.11	0.8	1.8	0.84	5.57
3.801.928		287.4	120.33	123.98	45.89	0.3	5.97	4.9	0.84	0.71	1.45	0.51	5.67
3.695.654	L47	Culvert											0
360.442		290.2	106.8	134.52	48.88	0.12	5.96		0.76	0.62	1.26	0.48	5.84
1.199.522		292.9	180.63	47.48	64.79	0.02	5.9	4.7	0.51	0.47	1.07	0.45	5.88
1.128.937	L48	Bridge											0
1.060.101		292.9	138.52	63.06	91.32	0.02	5.89		0.53	0.43	1.12	0.52	5.87
3.131.275		292.9	88.45	202.6	1.85	0.02	5.79	4	0.76	0.36	1.56	0.25	5.77
1.695.673	L50	Bridge											0
1.139.421		292.9		292.9		0.02	1.85	4.07	7.8		7.8		1.83
4.681.178		30.8		30.8		40.39	42.24	42.88	3.54		3.54		1.85
223.247		30.8	11.31	14.95	4.55	32.77	35.37	35.42	0.51	0.33	1.47	0.28	2.6
145.47	FREIRI	Culvert											0
2.125.906		30.8	0	30.78	0.02	17.85	20.17	20.57	2.75	0.01	2.77	0.22	2.32
2.412.888		13.9	1.44	9.69	11.17	119.46	122.06	122.11	0.86	0.46	1.36	0.72	2.6
2389.76	L11	Culvert											0
2.373.494		22.3	0.82	17.97	3.51	117.52	119.29	119.79	2.49	0.9	3.43	1.24	1.77
2.322.828		22.3	1.35	19.3	1.65	114.47	117.87	117.92	0.83	0.37	1.07	0.32	3.4
2311.28	L13	Culvert											0
2.294.327		22.3		22.3		113.51	115.46	115.95	3.09		3.09		1.95
2.242.158		22.3		22.3		111.88	113.25	114.3	4.55		4.55		1.37
2.198.704		22.3		22.3		111.2	112.56	113.25	3.68		3.68		1.36
2.171.975		22.3	8.95	13.35		110.63	112.26	112.37	1.23	0.87	1.68		1.63
2.160.055	L15	Culvert											0
2.148.337		22.3	19.15	3.15		109.82	110.85	111.02	1.81	1.77	2.1		1.03

2.075.365	22.3	0.06	4.19	18.06	107.98	109.34	109.35	0.53	0.23	0.92	0.48	1.36
2.039.995	22.3	0.25	7.91	14.14	107.08	109.34	109.34	0.31	0.09	0.5	0.26	2.26
1.995.502	22.3	1.01	17.53	3.76	105.82	109.33	109.34	0.33	0.15	0.45	0.17	3.51
1.983.149	L18		Culvert									0
1.976.208	22.3		22.3		105.18	106.54	108.77	6.62		6.62		1.36
1.921.443	22.3		22.3		103.76	105.72	106.45	3.78		3.78		1.96
1.858.995	22.3		22.3		102.07	103.77	104.51	3.83		3.83		1.7
1.776.891	22.3		22.3		100.11	101.45	102.23	3.92		3.92		1.34
1.750.302	22.3		22.3		99.58	101.49	101.94	2.97		2.97		1.91
1.653.121	22.3		22.26	0.04	96.78	98.29	99.16	4.05		4.15	0.31	1.51
1.560.036	22.3		22.3		94.09	95.53	96.5	4.38		4.38		1.44
1.404.531	22.3		18.31	3.99	90.96	92.06	92.87	3.03		4.35	1.27	1.1
1.259.837	22.3		22.3		86.3	87.67	88.7	4.5		4.5		1.37
1.147.955	22.3		22.11	0.19	83.23	84.8	85.69	3.98		4.2	0.56	1.57
1.050.026	22.3	0.06	21.75	0.49	80.91	82.23	83.09	3.7	0.57	4.15	0.72	1.32
9.969.476	22.3		19.75	9.15	77.87	81.63	81.69	0.95		1.32	0.59	3.76
9.943.398	L22.1		Culvert									0
9.914.161	28.9	0.02	14.83	14.05	77.4	81.3	81.45	1.16	0.17	2.3	0.77	3.9
9.804.744	28.9	4.11	19.68	5.1	77.4	81.21	81.35	1.02	0.79	1.96	0.39	3.81
9.778.911	L22.2		Culvert									0
9.755.188	28.9	0.39	21.36	7.15	77.4	80.62	81.34	3.07	0.81	4.23	1.85	3.22
9.591.849	28.9		28.9		77.4	79.96	80.72	3.85		3.85		2.56
8.688.189	28.9	9.81	17.44	1.65	75.94	76.96	78.39	3.68	2.24	6.57	2.01	1.02
8.286.409	28.9		28.9		73.49	74.99	76.87	6.07		6.07		1.5
7.856.042	28.9		28.9		72.28	74.1	75.29	4.82		4.82		1.82
7.756.711	L23		Culvert									0
7.590.005	29.4		29.4		70.54	71.22	85.32	16.64		16.64		0.68
717.558	29.4		29.4		68.53	69.97	71.77	5.95		5.95		1.44
6.632.901	29.4		29.4		66.23	68.11	69.54	5.29		5.29		1.88
6.031.188	29.4		33.2		64.23	66.94	67.52	3.35		3.35		2.71
6.006.696	L24		Bridge									0
5.976.381	33.2		33.2		63.65	66.59	67.4	3.99		3.99		2.94
5.665.457	33.2		33.2		62.54	63.96	65.92	6.19		6.19		1.42
5.291.472	33.2	0	33.2		61.43	63.44	64.39	4.32	0.36	4.33		2.01
5.234.298	L26		Culvert									0
5.164.498	33.2	0.7	32.47	0.03	61.05	63.51	64.01	2.86	0.57	3.16	0.24	2.46
4.896.241	33.2		32.57	0.63	59.84	61.83	63.22	4.97		5.27	1.26	1.99
4.867.767	L28		Bridge									0
482.344	33.2	0.11	33.09	0	59.73	61.12	62.72	5.53	1.12	5.61	0.07	1.39
402.458	33.2		33.2		56.8	58.73	60.1	5.19		5.19		1.93
2.989.224	33.2	0.73	32.47		50.33	51.43	53.63	6.24	1.7	6.64		1.1
2.101.372	33.2		33.2		41.99	44.09	46.87	7.38		7.38		2.1
1.781.213	17.3	0.02	17.26	0.02	117.23	118.52	118.9	2.7	0.42	2.74	0.38	1.29
1.686.553	17.3		17.18	0.12	112.57	113.58	114.59	4.35		4.46	0.96	1.01
1.568.561	17.3		17.3		105.76	107.07	108.5	5.3		5.3		1.31
1.409.973	17.3		17.3		99.72	101.44	102.47	4.5		4.5		1.72
1.325.779	17.3		17.3		96.96	98.52	99.54	4.47		4.47		1.56
1.253.691	17.3		17.3		95.49	96.77	97.43	3.61		3.61		1.28
1.205.186	17.3		17.3		94.33	95.74	96.36	3.51		3.51		1.41
1.153.367	17.3	0	25.06	0.04	92.55	94.33	94.94	3.44	0.29	3.47	0.52	1.78
1.145.018	L6		Culvert									0
1.138.351	25.1		25.1		92.32	93.33	95.68	6.79		6.79		1.01
1.017.957	25.1		24.02	1.08	89.67	90.86	91.49	3.16		3.59	0.87	1.19
970.39	25.1	1.54	22.53	1.03	88.57	90.49	90.9	2.35	0.87	2.95	0.8	1.92
9.151.857	25.1		25.1		86.52	88.07	89.07	4.43		4.43		1.55
8.371.727	25.1		25.1		84.01	85.53	86.48	4.3		4.3		1.52
792.932	25.1		25.1		82.31	83.3	84.59	5.03		5.03		0.99
6.890.503	25.1		25.1		79.96	80.71	81.09	2.74		2.74		0.75
614.249	25.1		23.55	1.55	76.18	78.15	78.79	3.16		3.67	1.02	1.97
5.349.855	25.1		23.7	1.4	72.85	74.34	75.58	4.37		5.07	1.31	1.49
4.966.626	25.1		25.1		70.8	71.56	73.04	5.39		5.39		0.76
428.763	25.1		25.1		66.29	67.71	69.16	5.32		5.32		1.42
3.553.634	25.1	0.82	22.16	2.12	64.58	66.64	67.52	3.38	1.05	4.4	1.31	2.06
2.607.493	25.1	15.54	8.96	0.59	61.46	62.68	64.13	4.4	3.64	7.49	2.5	1.22
1.202.337	25.1		25.1		55.18	56.64	58.21	5.56		5.56		1.46

QUADRO 5 (7/8)

3 - PERÍODO DE RETORNO DE 100 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		268	31.74	233.57	2.69	48.45	53.94	53.55	1.97	0.9	2.43	0.59	5.49	
	5.728.407		268	6.79	247	14.22	48.45	52.74	53.74	3.71	0.87	4.62	1.31	4.29	
Troco 2	5.613.438		280	33.15	246.85		47.12	50.97	52.53	5.1	2.27	6.14		3.85	
	5.483.265		280	112.8	167.2		45.99	48.69	50.21	5.28	3.66	7.54		2.7	
	5218.82		280	0.04	279.22	0.75	41.51	44.42	46.15	6.8	0.44	6.93	0.92	2.91	
	4.979.802		280	52.57	220.01	7.42	38.48	42.3	43.94	4.7	2.34	6.74	1.66	3.82	
	4.753.702		280	1.05	238.21	40.74	35.18	38.59	40.23	5.4	1.12	7.24	2.26	3.41	
	4.748.838	L7	Bridge												0
	4742.54		282.4	6.28	201.53	74.59	35.18	39.25	39.74	2.77	0.9	3.92	1.7	4.07	
	4.549.686		282.4	33.76	238.38	10.25	32.08	36.24	38.07	5.15	2.15	6.91	2.2	4.16	
	4.305.223		282.4	3.45	273.48	5.47	28.64	32.81	34.85	6.32	1.14	7.02	2.02	4.17	
	Troco 3	4.215.844		293.4	13.16	248.4	31.84	27.9	31.55	33.42	5.51	1.99	7.36	2.46	3.65
3.878.664			293.4	6.16	245.12	42.12	24.32	28.69	29.52	3.18	0.87	4.38	1.44	4.37	
3.577.228			293.4	9.62	171.44	112.34	21.5	26.46		2.4	1.18	3.65	1.67	4.96	
3.489.457			293.4	51.56	226.94	14.89	20.57	24	25.5	4.96	2.63	6.93	2.2	3.43	
3.303.727			293.4	34.6	205.45	54.75	18.28	22.53	23.73	3.94	2.13	5.64	2.48	4.25	
3.300.033		L30	Bridge												0
3.296.898			294.8	7.64	261.42	25.74	18.18	22.66		3.37	1.2	4.11	1.48	4.48	
3118.68			294.8	56.24	226.81	11.75	16.53	20.86	21.66	3.35	1.82	4.58	1.55	4.33	
3.112.215		L32	Bridge												0
3.102.975			294.8	40	249.92	4.89	16.49	20.4	21.52	3.91	1.81	5.02	1.4	3.91	
Troco 4	3.027.747		308.4	50.78	235.27	22.35	15.88	20.17	20.54	2.65	1.36	3.69	1.44	4.29	
	2.998.793	L33	Bridge												0
	2.972.323		308.4	17.11	288.14	3.15	15.08	19.53		2.96	0.97	3.51	0.74	4.45	
	2.965.111		308.4	16.15	282.77	9.48	15.08	19.16	20	3.67	1.26	4.38	1.39	4.08	
	2.953.996	L34	Bridge												0
	2.937.962		308.4	31.44	276.45	0.51	15	18.72	19.83	3.91	1.45	4.9	0.71	3.72	
	2.655.031		308.4	0.04	214.32	94.05	12.13	14.97	15.98	4.16	0.36	7.63	2.05	2.84	
	2.357.443		308.4	1.28	114.79	192.33	10.07	13.21	13.59	1.95	0.79	4.02	1.5	3.14	
	2185.8		308.4	1.66	58.81	247.93	8.95	12.4		1.09	0.35	2.09	0.99	3.45	
	2.076.535		319.4	47.87	70.59	200.94	8.46	12.19	11.92	1.11	0.85	2.18	1.01	3.73	
	2.069.912	L37	Bridge												0
	2.062.895		319.4	16	107.54	195.86	8.34	11.66		1.77	0.88	3.69	1.47	3.32	
	1.929.711		320.7	116.81	82.57	121.32	7.95	11.23	11.18	1.19	1.08	2.5	0.94	3.28	
	1.923.961	L38	Bridge												0
1.912.734		320.7	142.82	125.28	52.6	7.94	10.92	11.27	1.81	1.55	3.83	1	2.98		

1.761.859	320.7	165.47	100.73	54.51	6.24	10.29		1.24	1.06	2.39	0.89	4.05
1.583.875	321.2	46.09	95.05	180.06	4.93	9.31	9.33	1.54	1.11	2.96	1.34	4.38
1.575.367	L39	Bridge										0
1.569.242	321.2	35.33	118.32	167.55	4.43	9.25		1.45	0.92	2.73	1.2	4.82
1.336.747	321.2	35.55	69.2	216.46	3.67	9.15		0.74	0.56	1.36	0.67	5.48
1.245.579	321.2	41.06	68.92	212.03	3.23	9.12	8.01	0.63	0.45	1.31	0.58	5.89
1239.47	L40	Culvert										0
1.233.793	322	0	157.55	164.44	3.16	7.7		1.45	0.06	2.61	1.01	4.54
1.157.581	322	75.15	45.92	200.93	3.16	7.74	6.56	0.71	0.65	1.28	0.67	4.58
1.152.596	L41	Bridge										0
1.143.832	322	79.1	54	188.9	3.1	7.73		0.73	0.69	1.29	0.67	4.63
1.067.437	322	104.89	79.13	137.98	2.97	7.68		0.91	0.85	1.57	0.76	4.71
1.053.775	322	94.44	83.27	144.29	2.97	7.65	6.5	1.01	0.92	1.69	0.86	4.68
1.049.034	L42	Bridge										0
1.042.099	322	98.17	94.12	129.71	2.85	7.63		1.04	0.9	1.81	0.87	4.78
8.935.173	322	136.25	138.98	46.77	2.43	7.44	6.83	1.32	1.06	2.32	0.86	5.01
8.805.322	L43	Culvert										0
8.656.596	322	68.8	194.57	58.62	2.39	7.06	7.46	2.07	1.26	3.87	1.16	4.67
6.991.495	325.6	46.62	118.41	160.58	1.37	6.3	5.22	1.28	0.91	1.98	1.11	4.93
6.926.912	L44	Bridge										0
6.811.864	325.6	35.88	104.72	185	1.37	6.28		1.25	0.8	1.97	1.14	4.91
5.566.188	325.6	41.19	74.93	209.48	0.6	6.26	4.7	0.71	0.53	1.24	0.66	5.66
5.489.062	L45	Bridge										0
5.406.052	325.6	31.85	62.89	230.86	0.57	6.25		0.69	0.45	1.15	0.67	5.68
4.403.822	325.6	77.33	154.61	93.65	0.42	6.09		1.22	0.88	1.97	0.93	5.67
3.801.928	325.6	137.01	137.38	54.31	0.3	6.07	5.04	0.92	0.78	1.58	0.57	5.77
3.695.654	L47	Culvert										0
360.442	328.7	121.4	150.03	57.26	0.12	6.05		0.83	0.67	1.38	0.54	5.93
1.199.522	331.9	206.51	52.16	73.23	0.02	5.98	4.79	0.55	0.51	1.15	0.49	5.96
1.128.937	L48	Bridge										0
1.060.101	331.9	160.19	69.01	102.7	0.02	5.97		0.58	0.48	1.2	0.57	5.95
3.131.275	331.9	106.14	223.5	2.26	0.02	5.86	4.29	0.82	0.4	1.7	0.27	5.84
1.695.673	L50	Bridge										0
1.139.421	331.9		331.9		0.02	2.12	4.41	7.64		7.64		2.1
Afl 3	4.681.178	30.8		30.8		40.39	42.24	42.88	3.54		3.54	1.85
	223.247	30.8	11.31	14.95	4.55	32.77	35.37	35.42	0.51	0.33	1.47	2.6
	145.47	FREIRIA	Culvert									0
	2.125.906	30.8	0	30.78	0.02	17.85	20.17	20.57	2.75	0.01	2.77	2.32
Afl 2	2.412.888	13.9	1.44	9.69	11.17	119.46	122.06	122.11	0.86	0.46	1.36	2.6
	2389.76	L11	Culvert									0
	2.373.494	22.3	0.82	17.97	3.51	117.52	119.29	119.79	2.49	0.9	3.43	1.77
	2.322.828	22.3	1.35	19.3	1.65	114.47	117.87	117.92	0.83	0.37	1.07	3.4
	2311.28	L13	Culvert									0
	2.294.327	22.3		22.3		113.51	115.46	115.95	3.09		3.09	1.95
	2.242.158	22.3		22.3		111.88	113.25	114.3	4.55		4.55	1.37
	2.198.704	22.3		22.3		111.2	112.56	113.25	3.68		3.68	1.36
	2.171.975	22.3	8.95	13.35		110.63	112.26	112.37	1.23	0.87	1.68	1.63

2.160.055	L15	Culvert											0
2.148.337		22.3	19.15	3.15		109.82	110.85	111.02	1.81	1.77	2.1		1.03
2.075.365		22.3	0.06	4.19	18.06	107.98	109.34	109.35	0.53	0.23	0.92	0.48	1.36
2.039.995		22.3	0.25	7.91	14.14	107.08	109.34	109.34	0.31	0.09	0.5	0.26	2.26
1.995.502		22.3	1.01	17.53	3.76	105.82	109.33	109.34	0.33	0.15	0.45	0.17	3.51
1.983.149	L18	Culvert											0
1.976.208		22.3		22.3		105.18	106.54	108.77	6.62		6.62		1.36
1.921.443		22.3		22.3		103.76	105.72	106.45	3.78		3.78		1.96
1.858.995		22.3		22.3		102.07	103.77	104.51	3.83		3.83		1.7
1.776.891		22.3		22.3		100.11	101.45	102.23	3.92		3.92		1.34
1.750.302		22.3		22.3		99.58	101.49	101.94	2.97		2.97		1.91
1.653.121		22.3		22.26	0.04	96.78	98.29	99.16	4.05		4.15	0.31	1.51
1.560.036		22.3		22.3		94.09	95.53	96.5	4.38		4.38		1.44
1.404.531		22.3		18.31	3.99	90.96	92.06	92.87	3.03		4.35	1.27	1.1
1.259.837		22.3		22.3		86.3	87.67	88.7	4.5		4.5		1.37
1.147.955		22.3		22.11	0.19	83.23	84.8	85.69	3.98		4.2	0.56	1.57
1.050.026		22.3	0.06	21.75	0.49	80.91	82.23	83.09	3.7	0.57	4.15	0.72	1.32
9.969.476		22.3		19.75	9.15	77.87	81.63	81.69	0.95		1.32	0.59	3.76
9.943.398	L22.1	Culvert											0
9.914.161		28.9	0.02	14.83	14.05	77.4	81.3	81.45	1.16	0.17	2.3	0.77	3.9
9.804.744		28.9	4.11	19.68	5.1	77.4	81.21	81.35	1.02	0.79	1.96	0.39	3.81
9.778.911	L22.2	Culvert											0
9.755.188		28.9	0.39	21.36	7.15	77.4	80.62	81.34	3.07	0.81	4.23	1.85	3.22
9.591.849		28.9		28.9		77.4	79.96	80.72	3.85		3.85		2.56
8.688.189		28.9	9.81	17.44	1.65	75.94	76.96	78.39	3.68	2.24	6.57	2.01	1.02
8.286.409		28.9		28.9		73.49	74.99	76.87	6.07		6.07		1.5
7.856.042		28.9		28.9		72.28	74.1	75.29	4.82		4.82		1.82
7.756.711	L23	Culvert											0
7.590.005		29.4		29.4		70.54	71.22	85.32	16.64		16.64		0.68
717.558		29.4		29.4		68.53	69.97	71.77	5.95		5.95		1.44
6.632.901		29.4		29.4		66.23	68.11	69.54	5.29		5.29		1.88
6.031.188		29.4		33.2		64.23	66.94	67.52	3.35		3.35		2.71
6.006.696	L24	Bridge											0
5.976.381		33.2		33.2		63.65	66.59	67.4	3.99		3.99		2.94
5.665.457		33.2		33.2		62.54	63.96	65.92	6.19		6.19		1.42
5.291.472		33.2	0	33.2		61.43	63.44	64.39	4.32	0.36	4.33		2.01
5.234.298	L26	Culvert											0
5.164.498		33.2	0.7	32.47	0.03	61.05	63.51	64.01	2.86	0.57	3.16	0.24	2.46
4.896.241		33.2		32.57	0.63	59.84	61.83	63.22	4.97		5.27	1.26	1.99
4.867.767	L28	Bridge											0
482.344		33.2	0.11	33.09	0	59.73	61.12	62.72	5.53	1.12	5.61	0.07	1.39
402.458		33.2		33.2		56.8	58.73	60.1	5.19		5.19		1.93
2.989.224		33.2	0.73	32.47		50.33	51.43	53.63	6.24	1.7	6.64		1.1
2.101.372		33.2		33.2		41.99	44.09	46.87	7.38		7.38		2.1
1.781.213		17.3	0.02	17.26	0.02	117.23	118.52	118.9	2.7	0.42	2.74	0.38	1.29
1.686.553		17.3		17.18	0.12	112.57	113.58	114.59	4.35		4.46	0.96	1.01
1.568.561		17.3		17.3		105.76	107.07	108.5	5.3		5.3		1.31
1.409.973		17.3		17.3		99.72	101.44	102.47	4.5		4.5		1.72
1.325.779		17.3		17.3		96.96	98.52	99.54	4.47		4.47		1.56
1.253.691		17.3		17.3		95.49	96.77	97.43	3.61		3.61		1.28
1.205.186		17.3		17.3		94.33	95.74	96.36	3.51		3.51		1.41
1.153.367		17.3	0	25.06	0.04	92.55	94.33	94.94	3.44	0.29	3.47	0.52	1.78
1.145.018	L6	Culvert											0
1.138.351		25.1		25.1		92.32	93.33	95.68	6.79		6.79		1.01
1.017.957		25.1		24.02	1.08	89.67	90.86	91.49	3.16		3.59	0.87	1.19
970.39	Afl 1	25.1	1.54	22.53	1.03	88.57	90.49	90.9	2.35	0.87	2.95	0.8	1.92
9.151.857		25.1		25.1		86.52	88.07	89.07	4.43		4.43		1.55
8.371.727		25.1		25.1		84.01	85.53	86.48	4.3		4.3		1.52
792.932		25.1		25.1		82.31	83.3	84.59	5.03		5.03		0.99
6.890.503		25.1		25.1		79.96	80.71	81.09	2.74		2.74		0.75
614.249		25.1		23.55	1.55	76.18	78.15	78.79	3.16		3.67	1.02	1.97
5.349.855		25.1		23.7	1.4	72.85	74.34	75.58	4.37		5.07	1.31	1.49
4.966.626		25.1		25.1		70.8	71.56	73.04	5.39		5.39		0.76
428.763		25.1		25.1		66.29	67.71	69.16	5.32		5.32		1.42
3.553.634		25.1	0.82	22.16	2.12	64.58	66.64	67.52	3.38	1.05	4.4	1.31	2.06
2.607.493		25.1	15.54	8.96	0.59	61.46	62.68	64.13	4.4	3.64	7.49	2.5	1.22
1.202.337		25.1		25.1		55.18	56.64	58.21	5.56		5.56		1.46

QUADRO 5 (8/8)

4 - PERÍODO DE RETORNO DE 500 ANOS

	Dist à foz (m)	Singularidade nº	Caudais (m3/s)				Cota do talvegue	Cota da água	Cota da l. enregia	Velocidades do escoamento (m/s)				Altura do esc. (m)	
			total	M. esq	Leito	M. dta				média	M. esq	Leito	M. dta		
Troco 1	5800		338	49.37	283.29	5.34	48.45	54.38	54	2.07	1.04	2.62	0.68	5.93	
	5.728.407		338	20.83	289.65	27.52	48.45	53.18	54.21	3.59	1.23	4.82	1.6	4.73	
Troco 2	5.613.438		353.4	55.42	297.98		47.12	51.37	53.07	5.3	2.71	6.44		4.25	
	5.483.265		353.4	153.14	200.26	0	45.99	48.91	50.67	5.77	4.16	8.17	0.37	2.92	
	5218.82		353.4	0.89	346.78	5.73	41.51	44.73	46.53	6.75	1.27	7.6	0.95	3.22	
	4.979.802		353.4	78.37	263.3	11.73	38.48	42.62	44.51	5.03	2.76	7.34	1.96	4.14	
	4.753.702		353.4	3.32	282.57	67.51	35.18	38.83	40.67	5.68	1.59	7.87	2.78	3.65	
	4.748.838	L7	Bridge												0
	4742.54		356.6	13.09	239.95	103.56	35.18	39.68	40.2	2.9	1.16	4.18	1.91	4.5	
	4.549.686		356.6	59.12	282.12	15.35	32.08	36.73	38.67	5.16	2.54	7.17	2.35	4.65	
	4.305.223		356.6	13.52	333.88	9.2	28.64	33.24	35.44	6.25	1.6	7.49	2.26	4.6	
Troco 3	4.215.844		370.8	22.62	299.01	49.17	27.9	31.85	33.98	5.88	2.4	8.09	2.95	3.95	
	3.878.664		370.8	2.56	325.27	42.97	24.32	28.34	29.97	5.04	0.95	6.5	2.06	4.02	
	3.577.228		370.8	15.37	203.94	151.48	21.5	26.87		2.57	1.39	3.93	1.86	5.37	
	3.489.457		370.8	75.62	271	24.18	20.57	24.25	25.95	5.31	3.06	7.52	2.66	3.68	
	3.303.727		372.6	53.22	242.82	76.57	18.28	23.16	24.35	3.97	2.34	5.74	2.64	4.88	
	3.300.033	L30	Bridge												0
	3.296.898		372.6	14.15	316.24	42.2	18.18	23.32		3.36	1.31	4.22	1.68	5.14	
	3118.68		372.6	82.68	273.2	16.72	16.53	21.35	22.23	3.52	2.06	4.88	1.7	4.82	
	3.112.215	L32	Bridge												0
	3.102.975		372.6	61.99	302.5	8.12	16.49	20.81	22.07	4.13	2.13	5.42	1.57	4.32	
Troco 4	3.027.747		390.1	76.34	288.03	25.73	15.88	20.54	21.03	2.84	1.61	4.1	1.31	4.66	
	2.998.793	L33	Bridge												0
	2.972.323		390.1	32.78	349.42	7.89	15.08	20.11		2.91	1.09	3.66	0.92	5.03	
	2.965.111		390.1	31.25	343.57	15.29	15.08	19.7	20.6	3.68	1.56	4.61	1.33	4.62	
	2.953.996	L34	Bridge												0
	2.937.962		390.1	53.74	335.55	0.81	15	19.15	20.37	4.05	1.72	5.25	0.68	4.15	
	2.655.031		390.1	0.63	245.52	143.95	12.13	15.1	16.17	4.39	0.76	8.33	2.46	2.97	
	2.357.443		390.1	2.34	128.4	259.36	10.07	13.36	13.76	2.11	0.92	4.24	1.7	3.29	
	2185.8		390.1	3.99	67.37	318.74	8.95	12.58		1.2	0.48	2.26	1.11	3.63	
	2.076.535		404.2	60.44	83.48	260.29	8.46	12.33	12.1	1.29	0.98	2.49	1.19	3.87	
	2.069.912	L37	Bridge												0
	2.062.895		404.2	25.6	120.51	258.09	8.34	11.81		1.93	1.03	3.94	1.67	3.47	
	1.929.711		406	149.52	93.96	162.52	7.95	11.4	11.34	1.32	1.22	2.7	1.08	3.45	
	1.923.961	L38	Bridge												0
	1.912.734		406	185.06	135	85.94	7.94	11.13		1.83	1.66	3.82	1.15	3.19	
1.761.859		406	218.15	104.68	83.16	6.24	10.83		1.12	1	2.09	0.9	4.59		

	1.583.875	406	78.59	76.44	250.97	4.93	10.64	9.55	1.02	0.8	1.77	0.99	5.71
	1.575.367	L39	Bridge										0
	1.569.242	406	69.57	96.69	239.74	4.43	10.62		0.99	0.78	1.68	0.91	6.19
	1.336.747	406	54.17	71.58	280.25	3.67	10.59		0.56	0.45	1.07	0.52	6.92
	1.245.579	406	68.88	62.75	276.07	3.23	10.58	8.23	0.48	0.4	0.91	0.46	7.35
	1239.47	L40	Culvert										0
	1.233.793	407.7	3.41	161.44	242.85	3.16	8.16		1.31	0.37	2.28	1.05	5
	1.157.581	407.7	94.8	52.07	260.84	3.16	8.18	6.74	0.76	0.68	1.32	0.72	5.02
	1.152.596	L41	Bridge										0
	1.143.832	407.7	98.37	61.43	247.9	3.1	8.17		0.78	0.72	1.33	0.73	5.07
	1.067.437	407.7	122.69	95.95	189.07	2.97	8.1		0.99	0.85	1.73	0.89	5.13
	1.053.775	407.7	120.28	98.77	188.65	2.97	8.08	6.76	1.08	0.95	1.82	0.95	5.11
	1.049.034	L42	Bridge										0
	1.042.099	407.7	129.28	109.8	168.63	2.85	8.06		1.09	0.92	1.93	0.96	5.21
	8.935.173	407.7	176.08	164.29	67.32	2.43	7.83	7.18	1.42	1.14	2.51	1	5.4
	8.805.322	L43	Culvert										0
	8.656.596	407.7	100	225.91	81.8	2.39	7.42		2.18	1.47	4.14	1.27	5.03
	6.991.495	412.3	61.43	146.66	204.21	1.37	6.54	5.55	1.5	1.09	2.32	1.31	5.17
	6.926.912	L44	Bridge										0
	6.811.864	412.3	47.74	129.58	234.98	1.37	6.51		1.47	0.95	2.32	1.35	5.14
	5.566.188	412.3	51.95	91.3	269.05	0.6	6.49	4.93	0.83	0.59	1.45	0.78	5.89
	5.489.062	L45	Bridge										0
	5.406.052	412.3	42.72	76.64	292.94	0.57	6.48		0.81	0.53	1.34	0.79	5.91
	4.403.822	412.3	100.35	191.17	120.78	0.42	6.25		1.47	1.07	2.36	1.13	5.83
	3.801.928	412.3	174.94	167.76	73.6	0.3	6.23	5.31	1.09	0.93	1.86	0.7	5.93
	3.695.654	L47	Culvert										0
	360.442	416.3	154.87	185.32	76.11	0.12	6.21		0.99	0.8	1.64	0.66	6.09
	1.199.522	420.3	264.59	63.34	92.38	0.02	6.1	4.96	0.67	0.62	1.37	0.58	6.08
	1.128.937	L48	Bridge										0
	1.060.101	420.3	211.55	84.79	123.96	0.02	6.09		0.69	0.59	1.44	0.65	6.07
	3.131.275	420.3	141.16	276.03	3.12	0.02	5.93	4.87	0.99	0.5	2.08	0.32	5.91
	1.695.673	L50	Bridge										0
	1.139.421	420.3		420.3		0.02	2.67	5.1	7.55		7.55		2.65
Afl 3	4.681.178	42.8	0.05	42.72	0.03	40.39	42.52	43.32	3.92	0.39	3.98	0.52	2.13
	223.247	42.8	16.13	20.04	6.63	32.77	35.46	35.55	0.65	0.43	1.88	0.36	2.69
	145.47	FREIRI	Culvert										0
	2.125.906	42.8	0	42.66	0.14	17.85	20.97	21.3	2.47	0.02	2.54	0.26	3.12
Afl 2	2.412.888	19.4	2.52	13.07	15.61	119.46	122.23	122.31	1.06	0.62	1.68	0.89	2.77
	2389.76	L11	Culvert										0
	2.373.494	31.2	1.61	23.52	6.07	117.52	119.57	120.14	2.6	1.09	3.78	1.41	2.05
	2.322.828	31.2	2.2	25.99	3.01	114.47	118.12	118.19	0.99	0.47	1.32	0.43	3.65
	2311.28	L13	Culvert										0
	2.294.327	31.2		31.2		113.51	115.75	116.3	3.26		3.26		2.24
	2.242.158	31.2		31.17	0.03	111.88	113.47	114.7	4.91		4.93	0.73	1.59
	2.198.704	31.2		31.17	0.03	111.2	112.79	113.61	3.95		4	0.34	1.59
	2.171.975	31.2	13.08	18.12		110.63	112.51	112.63	1.3	0.95	1.79		1.88
	2.160.055	L15	Culvert										
2.148.337	31.2	26.69	4.51		109.82	110.97	111.19	2.06	2.01	2.33		1.15	

2.075.365	31.2	4.21	3.74	23.25	107.98	110.32	110.32	0.22	0.12	0.43	0.23	2.34
2.039.995	31.2	2.07	8.9	20.23	107.08	110.31	110.32	0.21	0.08	0.37	0.21	3.23
1.995.502	31.2	1.64	22.29	7.27	105.82	110.31	110.31	0.28	0.11	0.42	0.17	4.49
1.983.149	L18	Culvert										0
1.976.208	31.2		31.2		105.18	106.85	108.78	6.15		6.15		1.67
1.921.443	31.2	0.04	31.16		103.76	105.94	106.79	4.04	0.44	4.08		2.18
1.858.995	31.2	0.03	31	0.17	102.07	103.94	104.79	3.95	0.39	4.09	0.69	1.87
1.776.891	31.2		31.2		100.11	101.65	102.58	4.26		4.26		1.54
1.750.302	31.2		31.2		99.58	101.76	102.24	3.07		3.07		2.18
1.653.121	31.2		29.88	1.32	96.78	98.45	99.48	3.83		4.6	0.81	1.67
1.560.036	31.2	0	31.2		94.09	95.79	96.89	4.65	0.19	4.65		1.7
1.404.531	31.2	0	23.51	7.69	90.96	92.15	93.12	3.32	0.43	4.95	1.66	1.19
1.259.837	31.2		31.1	0.1	86.3	87.94	89.08	4.6		4.74	0.46	1.64
1.147.955	31.2		29.33	1.87	83.23	85	85.99	3.74		4.55	0.99	1.77
1.050.026	31.2	0.38	28.47	2.35	80.91	82.38	83.39	3.54	0.94	4.63	1.04	1.47
9.969.476	31.2	0	22.47	18.03	77.87	82.18	82.22	0.81	0.03	1.15	0.6	4.31
9.943.398	L22.1	Culvert										0
9.914.161	40.5	0.02	11.06	29.42	77.4	81.93	81.98	0.77	0.11	1.4	0.66	4.53
9.804.744	40.5	4.94	14.05	21.51	77.4	81.93	81.96	0.51	0.49	1.09	0.38	4.53
9.778.911	L22.2	Culvert										0
9.755.188	40.5	0.53	29.33	10.64	77.4	80.72	81.96	4.03	1.05	5.61	2.47	3.32
9.591.849	40.5		40.5		77.4	80.13	81.29	4.79		4.79		2.73
8.688.189	40.5	15.4	22.26	2.83	75.94	77.08	78.76	4.01	2.62	7.39	2.34	1.14
8.286.409	40.5		40.5		73.49	75.38	77.37	6.25		6.25		1.89
7.856.042	40.5		40.5	0	72.28	74.46	75.87	5.26		5.26	0.16	2.18
7.756.711	L23	Culvert										0
7.590.005	41.2		41.2		70.54	72.66	73.34	3.66		3.66		2.12
717.558	41.2		41.2		68.53	70.33	71.97	5.69		5.69		1.8
6.632.901	41.2		41.2		66.23	68.46	70.08	5.65		5.65		2.23
6.031.188	46.4	3.2	43.18	0.02	64.23	67.92	68.23	2.22	0.81	2.56	0.26	3.69
6.006.696	L24	Bridge										0
5.976.381	46.4		46.4		63.65	66.81	68.03	4.89		4.89		3.16
5.665.457	46.4		46.4		62.54	64.18	66.53	6.79		6.79		1.64
5.291.472	46.4	0.12	46.08	0.2	61.43	63.69	64.89	4.69	0.86	4.88	0.64	2.26
5.234.298	L26	Culvert										0
5.164.498	46.4	4.28	40.76	1.36	61.05	63.88	64.34	2.45	1.05	3.19	0.65	2.83
4.896.241	46.4		44.21	2.19	59.84	62.18	63.67	4.99		5.53	1.67	2.34
4.867.767	L28	Bridge										0
482.344	46.4	0.27	46.12	0.01	59.73	61.41	63.21	5.82	1.29	5.97	0.46	1.68
402.458	46.4		46.4		56.8	59.11	60.68	5.56		5.56		2.31
2.989.224	46.4	2.05	44.35		50.33	51.6	54.28	6.71	2.21	7.4		1.27
2.101.372	46.4		46.4		41.99	44.52	47.68	7.89		7.89		2.53
1.781.213	25	0.11	24.68	0.21	117.23	118.69	119.19	3.02	0.68	3.16	0.69	1.46
1.686.553	25		24.49	0.51	112.57	113.73	115	4.78		5.04	1.37	1.16
1.568.561	25		25		105.76	107.31	109.01	5.77		5.77		1.55
1.409.973	25		25		99.72	101.7	102.94	4.93		4.93		1.98
1.325.779	25		25		96.96	98.78	100	4.89		4.89		1.82
1.253.691	25		25		95.49	96.97	97.78	3.99		3.99		1.48
1.205.186	25	0.76	24.24		94.33	95.9	96.69	3.47	0.66	4.01		1.57
1.153.367	25	0.06	35.35	0.2	92.55	94.67	95.41	3.71	0.59	3.85	0.61	2.12
1.145.018	L6	Culvert										0
1.138.351	35.6		35.6		92.32	94.17	94.74	3.34		3.34		1.85
1.017.957	35.6		32.66	2.94	89.67	90.97	91.76	3.39		4.09	1.16	1.3
970.39	35.6	3.43	29.74	2.43	88.57	90.64	91.12	2.51	1.19	3.33	1.05	2.07
9.151.857	35.6		35.6		86.52	88.3	89.35	4.54		4.54		1.78
8.371.727	35.6		35.6	0	84.01	85.79	86.86	4.59		4.6	0.19	1.78
792.932	35.6		35.6		82.31	83.51	85.07	5.53		5.53		1.2
6.890.503	35.6		35.6	0	79.96	80.82	81.3	3.07		3.07	0.22	0.86
614.249	35.6		31.57	4.03	76.18	78.31	79.13	3.52		4.24	1.51	2.13
5.349.855	35.6		31.45	4.15	72.85	74.49	75.9	4.51		5.56	1.86	1.64
4.966.626	35.6		35.6		70.8	71.72	73.53	5.97		5.97		0.92
428.763	35.6		35.6		66.29	67.91	69.65	5.84		5.84		1.62
3.553.634	35.6	1.49	31	3.11	64.58	67.11	68.2	3.57	1.19	4.93	1.27	2.53
2.607.493	35.6	23.25	11.4	0.96	61.46	62.8	64.58	4.98	4.25	8.46	2.91	1.34
1.202.337	35.6		35.6		55.18	56.89	58.79	6.1		6.1		1.71

QUADRO 6 (7/8)