Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Gabriela Henriques Medeiros

Desenvolvimento de um modelo hidrológico para inclusão num sistema de previsão e alerta de cheias na bacia hidrográfica do rio Cávado

fevereiro de 2014

Desenvolvimento de um modelo hidrológico para inclusão num sistema de previsão e alerta de cheias na bacia hidrográfica do rio Cávado
Ana Gabriela Henriques Medeiros
UMinho | 2014

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Gabriela Henriques Medeiros

Desenvolvimento de um modelo hidrológico para inclusão num sistema de previsão e alerta de cheias na bacia hidrográfica do rio Cávado

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Luís da Silva Pinho

fevereiro de 2014

Aos meus pais, irmão, amigos e família.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor José Luís Pinho. Agradeço todas as horas passadas a ajudar-me em todas as dificuldades que tive durante este percurso, que foram muitas. Agradeço também a dedicação, disponibilidade, entusiasmo e apoio que me transmitiu ao longo dos últimos meses.

"A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo." - Scott Fitzgerald

A elaboração de uma dissertação para mim foi caminhar num percurso cheio de interações, andar 3 passos em frente e descobrir que conseguia melhorar o primeiro passo, voltando por isso ao início, vezes e vezes sem conta, até atingir o resultado mais próximo do resultado "perfeito".

Terminando este percurso eu não posso deixar de agradecer a quem me é mais próximo e aos pilares, vigas e sapatas da minha vida.

Agradeço aos meus pais que sempre me apoiaram incondicionalmente, principalmente neste últimos anos, exigindo sempre o meu melhor e auxiliando sempre nas minhas piores horas. Agradeço ao meu irmão, José Medeiros, por todo o incentivo e apoio que me transmitiu. Agradeço também todas as horas que passou a "empurrar-me" no caminho certo.

Agradeço ao meu namorado Rui Ribeiro, por todo o amor, força, ajuda, apoio, distração e otimismo durante todos estes anos em que estive no ensino superior.

Agradeço aos meus colegas e amigos Élio Castro, Filipe Lopes, Pedro Escadas, Jorge Marques, Rui Lourenço, Matilde Azevedo, Rui Pinheiro, Susana Marques, Ricardo Silva, Joana Almeida e Ruben Freitas por me terem acolhido quando me transferi para a Universidade do Minho e por todas as horas de estudo que partilhamos.

Agradeço aos meus amigos Mafalda Ferreira, Francisco Guerreiro, Nuno Soares, Luís Oliveira, Andreia Martins, Sílvia Rego e Filipa Oliveira por todos os momentos de descontração e apoio muito necessários. Agradeço também à Juliana Ferreira pelas horas diárias que passou a ouvir-me.

Agradeço muito a toda a minha família, a minha grande fonte de força. Agradeço todo o amor, todo o otimismo, toda a força e toda a fé que depositaram em mim.

E por fim agradeço a Deus e á Raquel.

Desenvolvimento de um modelo hidrológico para inclusão num sistema de previsão e alerta de cheias na bacia hidrográfica do rio Cávado

Resumo

As cheias são fenómenos naturais, com ou sem influenciada humana, que todos os anos matam e destroem. Em Portugal, entre 1865 e 2010, as cheias e os deslizamentos de terra provocaram 1310 mortes, quase 42 mil pessoas desalojadas e todos os anos causam milhares de euros em estragos por todo o país. É um fenómeno mundial de proporções gigantescas. Por isto mesmo, um assunto de extrema importância e fonte de inúmeros estudos e projetos.

As cheias podem ser provocadas por períodos de extrema intensidade de precipitação, ou períodos de precipitação moderada e constante e são extremamente difíceis de prever. . Contudo, o desenvolvimento do conhecimento sobre o comportamento hidrológico das bacias hidrográficas e respetivas linhas de água permite a obtenção de soluções eficientes na minimização ou mesmo extinção dos estragos provocados pelas cheias e inundações.

Esta dissertação tem como objetivo principal desenvolver um sistema de modelação hidrológica e hidrodinâmica para auxiliar na previsão e alerta em caso de cheia e inundação na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado.

O sistema de modelação foi desenvolvido com recurso a *software* especializado para o efeito: SOBEK, ArcGis e Rainfall-Runoff Libary (RRL).

Através dos dados recolhidos no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, foi aplicado o Método de Thiessen através do ArcGis para quantificação das séries de precipitação na bacia. Por sua vez, na calibração do sistema de modelação hidrológica foram utilizados dados de precipitação, evaporação e caudais registados, tendo esta tarefa sido executada com auxílio do *software* RRL. Por fim todas as componentes anteriormente conseguidas foram incorporadas num modelo implementado no programa SOBEK que constitui um elemento central para os sistemas de alerta e previsão de cheias.

Palavras-Chave: cheias, inundações, modelação, hidrodinâmica, previsão e alerta.

Development of a hydrologic model for inclusion in a flood forecasting and warning system in the basin of the river Cávado

Abstract

Floods are natural phenomena, with or without human influence, which every year kill and destroy. In Portugal, between 1865 and 2010, floods and mudslides caused 1310 deaths, almost 42,000 displaced people and every year causes thousands of euros in damage nationwide. It is a global phenomenon of gigantic proportions. For this reason, a matter of utmost importance and source of numerous studies and projects.

Floods can be caused by periods of extreme precipitation intensity, or periods of moderate and steady precipitation and are extremely difficult to predict.. However, the development of knowledge on the hydrological behavior of watersheds and their respective waterlines allows to obtain efficient solutions to minimize or even extinguish the damage caused by flood.

This thesis aims to develop a hydrodynamic and hydrological modeling system to aid in forecasting and warning in case of flood on the River Basin Cávado.

The modeling system was developed using specialized software for this purpose: SOBEK, ArcGIS and Rainfall-Runoff Libary (RRL).

Through the data collected in the National Information System for Water Resources, we applied the method of Thiessen via ArcGIS for quantification of series of precipitation in the basin. In turn, in the calibration of hydrological modeling system, we used data of precipitation, evaporation and recorded flows, and this task was performed with the aid of RRL software calibration of the hydrological modeling system.

Finally all the components previously obtained were incorporated in a model implemented in SOBEK program which is central to the warning systems and flood forecasting.

Keywords: flood, flooding, modeling, hydrodynamics, forecasting and warning.

Lista de Abreviaturas

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

RRL - Rainfall -Runoff Libary

SIG – Sistemas de Informação Geográficas

Índice

Capítulo 1 - Introdução 1
1.1 Enquadramento 1
1.2 Objetivos da Dissertação 2
1.3 Estrutura da Dissertação 2
Capítulo 2 - Resenha Histórica de Cheias 5
2.1 Historial de Cheias em Portugal 5
2.1.1 Dezembro de 1909 - Rio Douro 5
2.1.2 29 a 30 de Janeiro de 1948 7
2.1.3 Janeiro de 1962 8
2.1.4 Novembro de 1967 9
2.1.5 Fevereiro de 1978 12
2.1.6 Fevereiro de 1979 12
2.1.7 Novembro de 1983 13
2.1.8 Dezembro de 1989 13
2.1.9 Outubro e Novembro de 1997 14
2.1.10 Inverno de 2000/2001 15
2.1.11 Fevereiro de 2010 16
2.1.12 Cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado 17
2.1.13 Consequências das Cheias em Portugal Continental 18
2.2 Cheias Mundiais 19
2.2.1 Cheias na Europa 19
2.2.2 Cheias na Asia 22
2.2.3 Cheias em Africa 23
2.2.4 Cheias na América 23
2.2.5 Cheias na Oceânia 24
Capítulo 3 - Bacia Hidrográfica do rio Cávado 27
3.1 Métodos de prevenção de cheias existentes na bacia hidrográfica do rio Cávado 30

3.2 Cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado 30

Capítulo 4 - *Software* e metodologias utilizados 33

4.1 Sistemas de Informação Geográficas - SIG 33

4.1.1 ArcGis 33

4.2 Programa Rainfall-Runoff 36

4.2.1 Rainfall Runoff Library (RRL) 36

4.2.2 Modelo hidrológico de Sacramento 38

4.3 Modelação Matemática de Cheias 39

4.3.1 Programa SOBEK 39

Capítulo 5 - Modelo da rede fluvial da Bacia Hidrográfica do baixo Cávado em SOBEK 43

5.1 Análise do Modelo da rede fluvial da Bacia Hidrográfica do baixo Cávado em SOBEK 43

5.1.1 Trecho 1 – Barragem Caniçada - Foz do Rio Homem 45

5.1.2 Trecho 2 – Nascente do Rio Homem - Foz da Ribeira Tojal 46

5.1.3 Trecho 3 – Nascente da Ribeira Tojal - Foz da Ribeira Tojal 48

5.1.4 Trecho 4 – Foz da Ribeira Tojal - Foz do Rio Homem 49

5.1.5 Trecho 5 – Foz do Rio Homem - Foz da Ribeira de Febros 51

5.1.6 Torço 6 – Nascente da Ribeira de Febros - Foz da Ribeira de Febros 52

5.1.7 Torço 7 – Foz da Ribeira de Febros - Foz do Rio Covo 53

5.1.8 Trecho 8 – Nascente do Rio Covo - Foz do Rio Covo 54

5.1.9 Trecho 9 – Foz do Rio Covo - Foz do Rio Pontes 55

5.1.10 Trecho 10 – Nascente do Rio Pontes - Foz do Rio Pontes 55

5.1.11 Torço 11 – Foz do Rio Pontes - Foz do Ribeiro Caveiro 57

5.1.12 Trecho 12 – Nascente do Ribeiro Milhazes - Foz do Ribeiro Milhazes 58

5.1.13 Torço 13 – Nascente do Ribeiro Caveiro - Foz do Ribeiro Milhazes 59

5.1.14 Torço 14 – Foz do Ribeiro Milhazes - Foz do Ribeiro Caveiro 60

5.1.15 Torço 15 – Foz do Ribeiro Caveiro - Foz do Rio Cávado 61

Capítulo 6 - Implementação do modelo hidrológico 63

6.1 Disponibilidade de dados para calibração 63
6.2 Precipitação e Evaporação 65
6.3 Parâmetros de Sacramento 70
6.4 Modelo hidrológico 80
6.5 Resultados da Simulação do Modelo em SOBEK 81
Capítulo 7 - Conclusões e desenvolvimentos futuros 85
7.1 Conclusão 85
7.2 Desenvolvimentos Futuros 88
Bibliografia 91

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 – Zonas Criticas 31
Tabela 4.1 - Parâmetros de Sacramento (Podger, 2004) 38
Tabela 5.1 – Detalhes do Trecho 1 45
Tabela 6.1 – Tabela Simplificada dos Resultados do Método de Thiessen 67
Tabela 6.2 – Exemplo do cálculo da precipitação por sub-bacia 69
Tabela 6.3 – Parâmetros de Sacramento, Covas 72
Tabela 6.4 – Parâmetros de Sacramento, Barcelos 77
Tabela 6.5 – Valores utilizados para avaliação de resultados, para Covas 82
Tabela 6.6 - Valores utilizados para avaliação de resultados, para Barcelos 83

Índice de Figuras

Figura 2.I - A Cheia no Rio Douro, Dezembro de 1909, Ponte D. Luís (Dias, 2006) 5

Figura 2.II – Cheias no Rio Douro em 1909, BPI (Dias, 2006) 5

Figura 2.III - Porto cheia no Rio Douro em 1909 (Dias, 2006) 6

Figura 2.IV - Porto - Cheia no Douro em 1909 Miragaia (Dias, 2006) 6

Figura 2.V - Barco encalhado com a força do rio (Silva, 2009)..... 6

Figura 2.VI - Rua Direita - Vila Nova de Gaia (Silva, 2009) 6

Figura 2.VII - Fortaleza – Destrechos da cheia de 1909 (Vieira, 2011)..... 7

Figura 2.VIII - Porto, 1909 (Melo, 2012)..... 7

Figura 2.IX- Níveis de água do Rio Mondego, 28 a 30 de Janeiro de 1948 (Marques, 2005)..... 7

Figura 2.X - Cheias no Rio Mondego, 1948 (Franco, 2007)..... 7

Figura 2.XI - Hidrogramas do Rio Mondego, 28 a 30 de Janeiro de 1948 (Marques, 2005)..... 8

Figura 2.XII - Rio Mondego, 1962 (Silva, 1995)..... 8

Figura 2.XIII - Vila do Conde, 1962(Jaime, 2010) 8

Figura 2.XIV - Vila do Conde, 1962 (Graça, 2008)..... 8

Figura 2.XV - Rio Douro, Ribeira, Janeiro de 1962 (Graça, 2008) 9

Figura 2.XVI - Peso da Régua, 1962 (Jaime, 2009)..... 9

Figura 2.XVII - Algés, 1967 (Teodósio, 2012) 10

Figura 2.XVIII - Algés, 1967(Teodósio, 2012)..... 10

Figura 2.XIX - Algés, 1967 (Teodósio, 2012) 10

Figura 2.XX - Moradores salvando pertences, 1967 (Ropio, 2007)..... 11

Figura 2.XXI - O seculo ilustrado, 1967 (Ropio, 2007)..... 11

Figura 2.XXII - Crianças falecidas durante a cheia de 1967 (Ropio, 2007) 11

Figura 2.XXIII - Rio de Moinhos, 1978 (André, 2010) 12

Figura 2.XXIV - Pombalinho, 1978 (Gomes, 2010) 12

Figura 2.XXV - Pombalinho, 1978 (Gomes, 2010) 12

Figura 2.XXVI - Pombalinho, 1979 (Gomes, 2005) 12

Figura 2.XXVII - Pombalinho, 1979 (Gomes, 2005)..... 13

Figura 2.XXVIII - Santarém, 1979 (Gomes, 2005 13
Figura 2.XXIX - Torres Vedras (Vieira, 2006) 13
Figura 2.XXX - Torres Vedras, 1983 (Vieira, 2006) 13
Figura 2.XXXI - Tavira, 1989 (Place, 2012) 14
Figura 2.XXXII - Tavira, 1989 (Place, 2012) 14
Figura 2.XXXIII - Monchique, Outubro de 1997(Furtado, n.d.) 14
Figura 2.XXXIV - Monchique, Outubro de 1997 (Furtado, n.d.) 15
Figura 2.XXXV - Monchique, Outubro de 1997 (Furtado, n.d.) 15
Figura 2.XXXVI - Sto. António, Novembro de 1997 (Menezes, 1997) 15
Figura 2.XXXVII - Guadiana, Novembro de 1997 (Menezes, 1997) 15
Figura 2.XXXVIII - Guadiana, Novembro de 1997 (Menezes, 1997) 15
Figura 2.XXXIX - Montemor-o-Velho, 2001(Franklin, 2011) 16
Figura 2.XL - Madeira, 2010 (Lusa, 2012) 16
Figura 2.XLI - Madeira, 2010 (Jesus, 2012) 16
Figura 2.XLII - Madeira, 2010 (Lusa, 2012) 17
Figura 2.XLIII - Terreno agrícola inutilizado pela cheia, Aldeia de Baixo, Barcelos, 2013 (Palme, 2013) 17
Figura 2.XLIV – Cheias registadas desde 1969 em Portugal Continental (Mendonça, 2012) 18
Figura 2.XLV – Mortes relacionadas com cheias em Portugal Continental desde 1969 (Mendonça, 2012) 18
Figura 2.XLVI – Desalojados devido a cheias desde 1969 em Portugal Continental (Mendonça, 2012) 19
Figura 2.XLVII - Países afetados pelas Cheias de 2005 (News, 2005) 19
Figura 2.XLVIII - Suíça, 2005 (AFR, 2005) 20
Figura 2.XLIX - Suíça, 2005 (Grimm, 2013) 20
Figura 2.L - Eslováquia, 2010 (Lazar, 2010) 20
Figura 2.LI - Alemanha, 2010 (Land, 2010) 21
Figura 2.LII - Polonia, 2010 (Strybel, 2010) 21
Figura 2.LIII - Polonia, 2010 (Cerny, 2010b) 21
Figura 2.LIV - Polonia, 2010 (Cerny, 2010b) 21

Figura 2.LV - Polonia, 2010 (Cerny, 2010a) 22
Figura 2.LVI - Bangladesh, 2007 (Manik, 2007) 22
Figura 2.LVII - India, 2007 (Rahman, 2007) 22
Figura 2.LVIII - Nepal, 2007 (Nelson, 2007) 23
Figura 2.LIX - Africa do Sul, 2007 (Ferguson, 2007) 23
Figura 2.LX - Gana, 2007 (Ross, 2007) 23
Figura 2.LXI - Gana, 2007 (Geoghegan, 2007) 23
Figura 2.LXII - Brasil, Janeiro de 2011 (Phillips, 2011) 24
Figura 2.LXIII - Brasil, Janeiro de 2011 (BBC News, 2011) 24
Figura 2.LXIV - Brasil, Janeiro de 2011 (Swift, 2011) 24
Figura 3.I - Localização da Bacia a Nível Nacional (adapt. Atlas do Ambiente) (EDP, 2008) 27
Figura 3.II - Concelhos Abrangidos pela Bacia Hidrográfica do Rio Cávado (adapt. Atlas do Ambiente) (EDP, 2008) 28
Figura 3.III - Afluentes e Rio Cávado (Peixoto, 2008) 28
Figura 3.IV - Rede hidrográfica da bacia do Rio Cávado (Pinho et al., 2008) 29
Figura 3.V – Ilustração do modelo hidrodinâmico da bacia hidrográfica do rio cavado em Sobek 29
Figura 3.VI – Imagem ilustrativa da localização das Barragens na bacia hidrográfica do rio cávado (SNIRH, 2013) 30
Figura 3.VII – Estuário do Rio Cávado (Geocaching, 2010) 32
Figura 3.VIII – Diferença entre o caudal do Rio Cávado, em Barcelos, entre um dia de caudal típico e um dia de cheia (22/03/2001) 32
Figura 4.I – Representação gráfica do Método de Thiessen 36
Figura 4.II – Esquema ilustrativo do funcionamento do Sacramento (RRL) 38
Figura 5.I – Modelo hidrodinâmico da bacia hidrográfica do Rio Cávado em SOBEK 43
Figura 5.II – Linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Cávado (SNIRH, 2013) 43
Figura 5.III – Pormenorização das várias linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Cávado (Fonte:(SNIRH, 2013)) 44
Figura 5.IV – Perfil longitudinal do Trecho 1 45
Figura 5.V - Perfil longitudinal do Trecho 2 46

Figura 5.VI - Distancia entre margens no trecho 2 46
Figura 5.VII - Profundidade no trecho 2 47
Figura 5.VIII- Velocidade no trecho 2 47
Figura 5.IX - Perfil longitudinal do Trecho 3 48
Figura 5.X - Velocidade do curso de água no Trecho 3 48
Figura 5.XI - Distancia entre margens no Trecho 3 49
Figura 5.XII- Profundidade no Trecho 3 49
Figura 5.XIII - Perfil longitudinal do Trecho 4 49
Figura 5.XIV – Velocidade no trecho 4 50
Figura 5.XV - Profundidade no trecho 4 50
Figura 5.XVI – Distancia entre margens no trecho 4 50
Figura 5.XVII - Perfil longitudinal do Trecho 5 51
Figura 5.XVIII– Velocidade do rio no trecho 5 51
Figura 5.XIX – Perfil longitudinal do trecho 6.1 52
Figura 5.XX - Perfil longitudinal do Trecho 6.2 52
Figura 5.XXI– Velocidade no trecho 6 52
Figura 5.XXII - Perfil longitudinal do Trecho 7 53
Figura 5.XXIII - Velocidade no trecho 7 53
Figura 5.XXIV - Profundidade da água no trecho 7 53
Figura 5.XXV - Perfil longitudinal do Trecho 8 54
Figura 5.XXVI- Profundidade do trecho 8 54
Figura 5.XXVII – Velocidade no trecho 8 55
Figura 5.XXVIII - Perfil longitudinal do Trecho 9 55
Figura 5.XXIX - Perfil longitudinal do Trecho 10 55
Figura 5.XXX – Profundidade do Trecho 10 56
Figura 5.XXXI – Largura do trecho 10 56
Figura 5.XXXII- Velocidade no Trecho 10 57
Figura 5.XXXIII - Perfil longitudinal do Trecho 11 57
Figura 5.XXXIV – Velocidade no trecho 11 57

Figura 5.XXXV - Profundidade e largura da secção transversal do trecho 11 58

Figura 5.XXXVI - Perfil longitudinal do Trecho 12 58

Figura 5.XXXVII - Velocidade, Profundidade e largura do trecho 12 59

Figura 5.XXXVIII - Perfil longitudinal do Trecho 13 59

Figura 5.XXXIX – Velocidade e Profundidade no trecho 13 60

Figura 5.XL - Perfil longitudinal do Trecho 14 60

Figura 5.XLI - Perfil longitudinal do Trecho 15 61

Figura 5.XLII – Profundidade, velocidade e largura do troço 15..... 61

Figura 6.I – Imagem ilustrativa da introdução de nós de sacramento em cada sub-bacia..... 63

Figura 6.II – Localização de Covas, Barcelos e Barragem da Caniçada..... 64

Figura 6.III- Representação gráfica dos dados reais existentes entre 1980 e 2013.. 64

Figura 6.IV - Representação gráfica dos dados reais existentes entre 2000 e 2002. 65

Figura 6.V – Bacia Hidrográfica do Rio Cávado (ArcMap) 66

Figura 6.VI - Bacia Hidrográfica do Rio Cávado após a introdução do método de Thiessen (ArcMap)..... 66

Figura 6.VII– Precipitação diária nas estações (mm)..... 68

Figura 6.VIII – Precipitação diária em cada Sub-Bacia (mm) 69

Figura 6.IX - Evaporação diária (mm) 70

Figura 6.X- Precipitação diária na Sub-bacia 2811 (mm)..... 71

Figura 6.XI- Evaporação média diária (mm)..... 71

Figura 6.XII- Caudal diário em Covas (m^3/s)..... 71

Figura 6.XIII – Gráfico caudal observado e caudal simulado resultante da calibração em RRL, Covas 72

Figura 6.XIV – Gráfico valores observados – valores calculados, para Covas (RRL)..... 73

Figura 6.XV - Gráfico valores observados – valores calculados, mensalmente, para Covas (RRL)..... 74

Figura 6.XVI – Gráfico diferença entre caudal observado e caudal calculado, para Covas (RRL)..... 74

Figura 6.XVII – Curva "Caudal-Frequência", para Covas (RRL) 75

Figura 6.XVIII – Caudal resultante inicial para calibração em Barcelos..... 76

Figura 6.XIX- Caudal resultante, Q', para calibração em Barcelos 76

Figura 6.XX – Precipitação diária, P', para calibração em Barcelos 77

Figura 6.XXI - Gráfico caudal observado e caudal simulado resultante da calibração em RRL, Barcelos 78

Figura 6.XXII - Gráfico valores observados – valores calculados, Barcelos (RRL) 78

Figura 6.XXIII - Gráfico valores observados – valores calculados, mensalmente, Barcelos (RRL) 79

Figura 6.XXIV - – Gráfico diferença entre caudal observado e caudal calculado, Barcelos (RRL) 79

Figura 6.XXV - Curva "Caudal-Frequência", para Barcelos (RRL) 80

Figura 6.XXVI – Sub-Bacias da Bacia Hidrográfica da Rio Cávado (ArcMap) 80

Figura 6.XXVII – Modelo hidrodinâmico e hidrológico em SOBEK 81

Figura 6.XXVIII – Caudal Observado vs Caudal Simulado em Sobek, Covas 82

Figura 6.XXIX- Caudal Observado vs Caudal Simulado em Sobek, Barcelos 83

Capítulo 1 - Introdução

1.1 Enquadramento

As cheias são um fenómeno que atinge todo o planeta de norte a sul, este a oeste, desde o início dos tempos, provocando destruição e mortes por onde passa.

A Diretiva Europeia 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2007 relativa à Avaliação e Gestão de Riscos de Inundação, define a inundação como sendo "a cobertura temporária por água de uma parcela do terreno fora do leito normal, resultante de cheias provocadas por fenómenos naturais como a precipitação, incrementando o caudal dos rios, torrentes de montanha e cursos de água efémeros, correspondendo estas a cheias fluviais, ou de sobre-elevação do nível das águas do mar, nas zonas costeiras". (Sousa, 2012)

As cheias são um fenómeno natural extremo e temporário (de algumas horas até meses) que resulta da precipitação, sobre a bacia hidrográfica, normalmente associada a elevados períodos de retorno, promovendo o aumento do caudal nos cursos de água que poderá conduzir ao extravasamento do leito normal do rio com consequente inundação das margens e áreas adjacentes. Nesta definição de cheias estão excluídas "as cheias" provocadas por outros fatores (artificiais ou naturais), como por exemplo a rutura de barragens ou a fusão de neve.

Uma cheia pode ser causada por fatores naturais ou por fatores com influência humana.

Dentro dos fatores naturais é de salientar:

- Clima;
- Características dos solos;
- Cobertura Vegetal;
- Características das bacias hidrográficas.

Como fatores com influência humana:

- Impermeabilização dos solos; .
- Desflorestação;
- Obstrução/ocupação e alteração de linhas de água.

Nos dias de hoje, apesar de toda a tecnologia desenvolvida, ainda ocorrem cheias que causam milhares de mortos todos os anos e milhões de euros em estragos. As mudanças climáticas que neste momento atravessamos tornam cada vez mais importante prever atempadamente os seus efeitos e diminuí-los ao máximo.

A hidroinformática é uma das ferramentas mais eficientes para prever o efeito das cheias. Este domínio resulta da junção de métodos numéricos, matemáticos e princípios físicos associados à hidrodinâmica e hidráulica. É uma ferramenta essencial para a gestão da água nos dias de hoje.

No que se refere às cheias, entre outras funcionalidades, estas ferramentas permitem simular situações de aumento de caudal e aumento do nível da água, numa determinada linha de água ou região. São muitos os estudos que têm vindo a ser realizados neste campo, tanto a nível nacional como a nível internacional.

O estudo histórico realizado neste trabalho demonstra os efeitos que as cheias têm causado a nível nacional e internacional ao longo dos anos, os milhares de vidas perdidas e milhões em prejuízos. Isto torna este tema além de interessante, importante.

1.2 Objetivos da Dissertação

O principal objetivo da dissertação é conceber um sistema de modelação hidrológica que permita realizar previsões e alerta em caso de cheia e inundação. O sistema foi desenvolvido com recurso a *software* disponível e a um modelo existente de escoamento da rede fluvial da bacia hidrográfica do rio Cávado.

Os trabalhos da dissertação foram iniciados com o estudo do uso do *software* de modelação hidrológica e hidrodinâmica adequado a simulações de escoamento fluvial e do modelo hidrodinâmico existente.

Procedendo-se ao desenvolvimento do modelo com a inclusão do módulo de hidrologia. Para tal foram considerados os dados hidrológicos da bacia do rio Cavado necessários para a criação de cenários de escoamento, calibrando-se o modelo com dados históricos recolhidos.

1.3 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está dividida em 7 capítulos.

O capítulo 1 engloba uma pequena introdução ao tema a que se dedica esta dissertação, bem como os objetivos e estruturação da mesma.

No capítulo 2 é feita uma resenha histórica de cheias a nível nacional e internacional, de modo a reforçar a importância de estudos nesta área.

O capítulo 3 contém uma breve caracterização da bacia hidrográfica do Rio Cávado.

O capítulo 4 contém uma introdução ao *software* utilizado, bem como os métodos de cálculo mais utilizados para a elaboração desta dissertação.

No capítulo 5 é descrito o modelo hidrodinâmico SOBEK, base que foi utilizada para o desenvolvimento do modelo final.

O capítulo 6 inclui todo o procedimento utilizado no desenvolvimento do modelo hidrológico e hidrodinâmico implementado no programa SOBEK.

O capítulo 7 é a conclusão desta dissertação, incluindo dificuldades encontradas, comentários sobre o *software* utilizado e conclusões relativas ao modelo criado.

Capítulo 2 -Resenha Histórica de Cheias

2.1 Historial de Cheias em Portugal

As cheias em Portugal são originadas por chuvas intensas, associadas a condições de instabilidade atmosférica, características nas estações de Outono, Inverno e Primavera.

As bacias hidrográficas de Portugal Continental de maior risco e historial de inundações são as bacias hidrográficas do Rio Tejo, do Rio Douro e do Rio Sado.

2.1.1 Dezembro de 1909 - Rio Douro

"Entre os dias 17 e 25 de Dezembro de 1909, as águas do Douro sobem de nível e a sua corrente arrasta tudo o que encontra (Figura 2.I, Figura 2.II, Figura 2.III, Figura 2.IV, Figura 2.V, Figura 2.VI, Figura 2.VII, Figura 2.VIII). Em tempo de Natal a tragédia aconteceu. Havia já alguns dias que a chuva caía copiosamente." (J. Alveirinho Dias,2006)

As cheias de 1909 atingiram a Régua com um caudal máximo de 16 700 m^3/s.

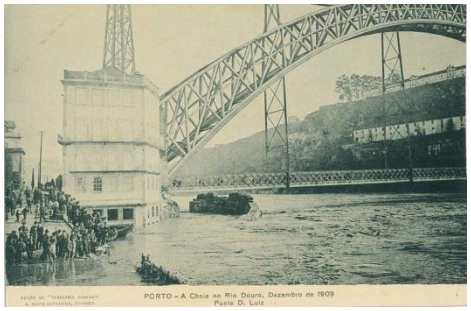


Figura 2.I - A Cheia no Rio Douro, Dezembro de 1909, Ponte D. Luís (Dias, 2006)



Figura 2.II – Cheias no Rio Douro em 1909, BPI (Dias, 2006)

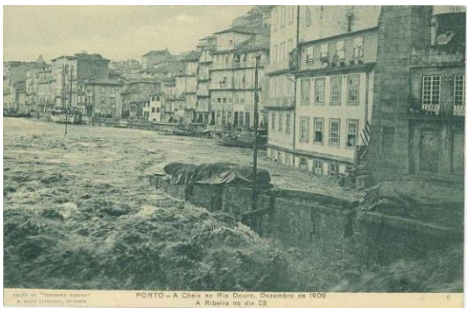


Figura 2.III - Porto cheia no Rio Douro em 1909 (Dias, 2006)



Figura 2.IV - Porto - Cheia no Douro em 1909 Miragaia (Dias, 2006)



Figura 2.V - Barco encalhado com a força do rio (Silva, 2009)



Figura 2.VI - Rua Direita - Vila Nova de Gaia (Silva, 2009)



Os destroços provocados pela cheia de 1909.

Figura 2.VII - Fortaleza – Destrechos da cheia de 1909 (Vieira, 2011)

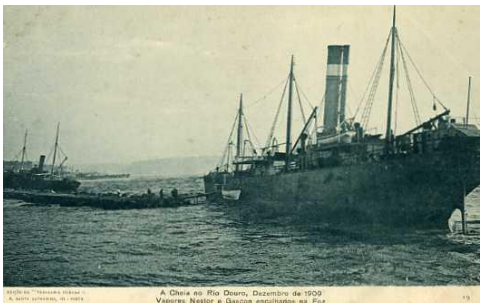


Figura 2.VIII - Porto, 1909 (Melo, 2012)

2.1.2 29 a 30 de Janeiro de 1948

Na sequência de precipitação persistente registada em quase toda a fachada atlântica da Península Ibérica ocorreram as cheias mais generalizadas ocorridas em Portugal em tempos recentes, tendo sido afetados quase todos os rios.

Entre as bacias "afetadas" é de destacar a bacia do Mondego, onde esta cheia é conhecida como "a cheia histórica do Rio Mondego" (Figura 2.IX, Figura 2.X, Figura 2.XI).

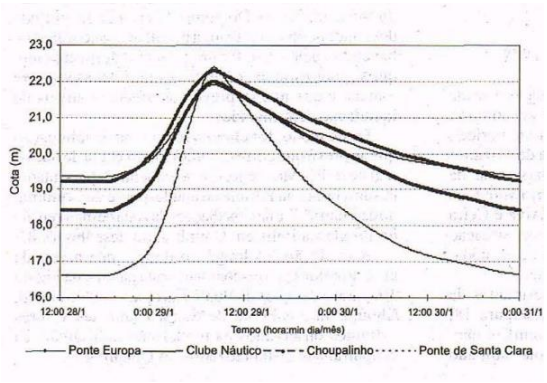


Figura 2.IX- Níveis de água do Rio Mondego, 28 a 30 de Janeiro de 1948 (Marques, 2005)



Figura 2.X - Cheias no Rio Mondego, 1948 (Franco, 2007)

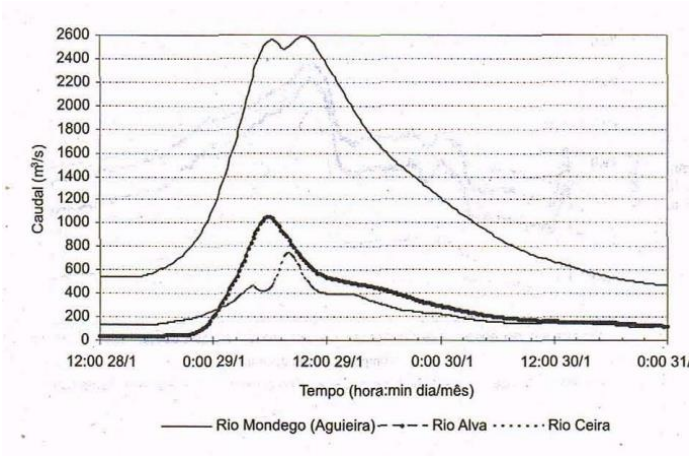


Figura 2.XI - Hidrogramas do Rio Mondego, 28 a 30 de Janeiro de 1948 (Marques, 2005)

2.1.3 Janeiro de 1962

Estas cheias afetaram o Norte e Centro do País, com principal incidência nos rios Mondego (Figura 2.XII) e Douro (Figura 2.XIII, Figura 2.XIV, Figura 2.XV), onde se cotou como a 2ª maior cheia do século XX.



Figura 2.XII - Rio Mondego, 1962 (Silva, 1995)



Figura 2.XIII - Vila do Conde, 1962(Jaime, 2010)



Figura 2.XIV - Vila do Conde, 1962 (Graça, 2008)



Figura 2.XV - Rio Douro, Ribeira, Janeiro de 1962 (Graça, 2008)

(…) "Na Régua (Figura 2.XVI), essa cheia do rio de 1962, a segunda maior do século XX, (a maior cheia é de 1909 com um caudal de 16.700 m3/s) atingiu um caudal de 15.700 m3/s (cota 67,7 m), o equivalente a 23 metros de altura para além do nível médio do leito normal.

Da grande aflição, com "horas de angústia" e "horas de terror", vividas pelos reguenses nessa cheia do rio, temos um emocionante e doloroso relato feito nas páginas do jornal "Vida Por Vida".

"Ainda não seriam 19 horas do primeiro dia do ano de 1962, quando os nossos bombeiros começaram a ser solicitados para prestarem o seu auxílio a diversas famílias que na nossa zona ribeirinha estavam a ser molestadas pela subida do rio Douro." (…)

- Peso da Régua, Março de 2009, José Alfredo Almeida.



Figura 2.XVI - Peso da Régua, 1962 (Jaime, 2009)

2.1.4 Novembro de 1967

A cheia rápida de 1967 ocorreu na madrugada de 25 para 26 de Novembro atingindo sobretudo as zonas baixas de Lisboa, Loures, Odivelas, Vila Franca de Xira e Alenquer. O primeiro pedido de socorro foi registado às 21:10 horas para o lugar do Silvado. Na estação meteorológica de Monte Estoril das 10h do dia 25 às 10h dia 26 foram registados 159 mm (cerca de 1/5 da precipitação média anual), dos quais 129 mm em apenas 5 horas. (Costa, 1986).

O efeito da cheia foi amplificado por vários fatores, entre eles:

- Na região de Lisboa as bacias hidrográficas terem áreas reduzidas e tempos de resposta muito curtos (2 horas);
- Vastas zonas da região intensamente urbanizadas e impermeabilizadas;
- Os rios e ribeiras da região necessitarem de limpeza;
- A precipitação concentrada ter ocorrido às 22h50, ou seja, durante a noite.

As inundações de 1967 denunciaram a miséria em que a população da Grande Lisboa vivia. A maioria das vítimas habitava em barracas construídas nos leitos de cheias. Foram registados cerca de 500 mortos (Figura 2.XXI, Figura 2.XXII), a censura apenas permitiu que fossem declaradas cerca de 250 mas estima-se que morreram cerca de 700 pessoas. Sendo por isto, considerada por muitos a segunda maior catástrofe nacional (Figura 2.XVII, Figura 2.XVIII, Figura 2.XIX, Figura 2.XX).



Figura 2.XVII - Algés, 1967 (Teodósio, 2012)



Figura 2.XVIII - Algés, 1967(Teodósio, 2012)



Figura 2.XIX - Algés, 1967 (Teodósio, 2012)



Figura 2.XX - Moradores salvando pertences, 1967 (Ropio, 2007)



Figura 2.XXI - O seculo ilustrado, 1967 (Ropio, 2007)



Figura 2.XXII - Crianças falecidas durante a cheia de 1967 (Ropio, 2007)

2.1.5 Fevereiro de 1978

Esta cheia atingiu principalmente o Rio Tejo (Figura 2.XXIII, Figura 2.XXIV, Figura 2.XXV) e o Rio Sado.



Figura 2.XXIII - Rio de Moinhos, 1978 (André, 2010)



Figura 2.XXIV - Pombalinho, 1978 (Gomes, 2010)



Figura 2.XXV - Pombalinho, 1978 (Gomes, 2010)

2.1.6 Fevereiro de 1979

. A cheia durou 9 dias, atingindo principalmente o Rio Tejo, tendo provocado 2 mortos, 115 feridos, 1187 evacuados (Figura 2.XXVI) e avultados prejuízos materiais (Figura 2.XXVII, Figura 2.XXVIII). O distrito de Santarém foi o mais afetado.



Figura 2.XXVI - Pombalinho, 1979 (Gomes, 2005)



Figura 2.XXVII - Pombalinho, 1979 (Gomes, 2005)



Figura 2.XXVIII - Santarém, 1979 (Gomes, 2005

2.1.7 Novembro de 1983

As cheias de 1983 atingiu principalmente o Rio Tejo. Morreu uma dezena de pessoas, 610 habitações foram completamente destruídas, 1 800 famílias desalojadas (Figura 2.XXIX), tendo os prejuízos ascendido (Figura 2.XXX) a cerca de 18 milhões de contos (valores da época), 90 000€ aproximadamente.



Figura 2.XXIX - Torres Vedras (Vieira, 2006)



Figura 2.XXX - Torres Vedras, 1983 (Vieira, 2006)

2.1.8 Dezembro de 1989

Atingiu principalmente o Rio Tejo e o Rio Douro. Provocou 1 morto, 61 pessoas foram evacuadas no Distrito de Santarém e 1 500 ficaram desalojadas no Distrito de Vila Real (Régua), onde atingiu um caudal máximo de 12.000 m3/s.

Ao princípio da noite de 3 de Dezembro de 1989 após um dia de chuva abundante na região da serra de Tavira e São Brás uma parede de água desceu o Sécua com dantesca velocidade e força que arrasou tudo a sua passagem criando um cenário dantesco nunca tal visto na Cidade de Tavira (Figura 2.XXXI, Figura 2.XXXII).



Figura 2.XXXI - Tavira, 1989 (Place, 2012)

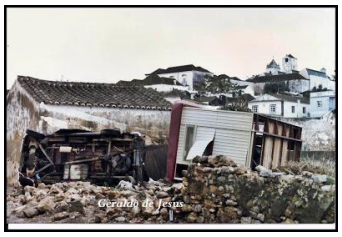


Figura 2.XXXII - Tavira, 1989 (Place, 2012)

2.1.9 Outubro e Novembro de 1997

A maior cheia de 1997 afetou principalmente Monchique.

Precipitação muito intensa durante quatro horas alagou impetuosamente a localidade, com elevados prejuízos materiais em habitações, viaturas e equipamentos (Figura 2.XXXIII, Figura 2.XXXIV, Figura 2.XXXV).

Em Novembro atingiu principalmente o Baixo Alentejo (Figura 2.XXXVI, Figura 2.XXXVII, Figura 2.XXXVIII) provocando onze mortos devido a inundações repentinas nos concelhos de Ourique, Aljustrel, Moura e Serpa.



Figura 2.XXXIII - Monchique, Outubro de 1997(Furtado, n.d.)



Figura 2.XXXIV - Monchique, Outubro de 1997 (Furtado, n.d.)



Figura 2.XXXV - Monchique, Outubro de 1997 (Furtado, n.d.)



Figura 2.XXXVI - Sto. António, Novembro de 1997 (Menezes, 1997)



Figura 2.XXXVII - Guadiana, Novembro de 1997 (Menezes, 1997)



Figura 2.XXXVIII - Guadiana, Novembro de 1997 (Menezes, 1997)

2.1.10 Inverno de 2000/2001

Atingiu principalmente o Rio Douro, Tejo e Mondego. Um período de Inverno excecionalmente chuvoso originou uma série de cheias consecutivas entre os meses de Dezembro e Março.

Os distritos de Vila Real, Porto e Santarém foram os mais afetados. Outras bacias hidrográficas também registaram diversas situações de cheia, algumas das quais atingiram níveis recorde. Ao todo, durante este Inverno, cerca de uma dezena de pessoas perdeu a vida nas cheias, a maioria ao atravessar indevidamente zonas caudalosas. A saturação dos solos proporcionada pela precipitação contínua causou ainda diversos aluimentos de terras que provocaram mortos e desalojados.

Níveis excecionais de precipitação na região de Coimbra originaram um elevado caudal do Rio Mondego, o que provocou a rotura dos diques do leito central do rio em 13 pontos distintos (por erosão dos taludes). A zona a jusante de Coimbra ficou alagada durante quase uma semana, com especial incidência no concelho de Montemor-o-Velho (Figura 2.XXXIX).



Figura 2.XXXIX - Montemor-o-Velho, 2001(Franklin, 2011)

2.1.11 Fevereiro de 2010

Graves inundações e deslizamentos de terra atingiram a Ilha da Madeira (Figura 2.XL, Figura 2.XLI, Figura 2.XLII), matando pelo menos 50 pessoas.



Figura 2.XL - Madeira, 2010 (Lusa, 2012)



Figura 2.XLI - Madeira, 2010 (Jesus, 2012)



Figura 2.XLII - Madeira, 2010 (Lusa, 2012)

2.1.12 Cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado

2.1.12.1 Cheias em 2013

Em Outubro de 2013, devido a um período de intensa precipitação, trovoada e ventos fortes a freguesia de Palme, em Barcelos, foi atingida por uma grande cheia, deixando um rasto de destruição.

Os ribeiros, em particular o da Aldeia (ou do Fulão), transbordaram e a força das águas destruiu tudo o que se encontrava ao longo das suas margens: muros de suporte, árvores, ramadas, pontões, azenhas, etc. Muitos dos terrenos marginais ficaram transformados num mar de pedras, areia e entulho (Figura 2.XLIII - Terreno agrícola inutilizado pela cheia, Aldeia de Baixo, Barcelos, 2013 . Diversos caminhos agrícolas e florestais ficaram intransitáveis. As infraestruturas de água foram destruídas, railes de proteção das estradas retorcidos, a iluminação pública afetada e a circulação de veículos impedida. Em diversas casas houve inundações, veículos parcialmente submersos, eletrodomésticos destruídos, animais mortos. No meio deste rol de destruição foi quase um milagre não ter havido perdas humanas. (Palme, 2013)



Figura 2.XLIII - Terreno agrícola inutilizado pela cheia, Aldeia de Baixo, Barcelos, 2013 (Palme, 2013)

2.1.13 Consequências das Cheias em Portugal Continental

Entre 1865 e 2010 as cheias (Figura 2.XLIV) e os deslizamentos de terra provocaram cerca de 1310 mortes (Figura 2.XLV) e desalojaram quase 42 mil pessoas (Figura 2.XLVI).(Mendonça, 2012)

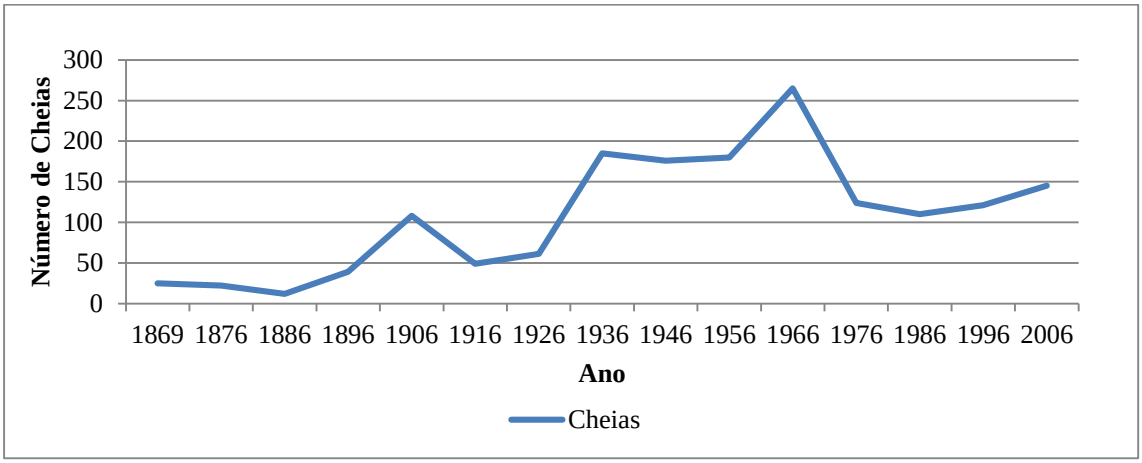


Figura 2.XLIV – Cheias registadas desde 1969 em Portugal Continental (Mendonça, 2012)

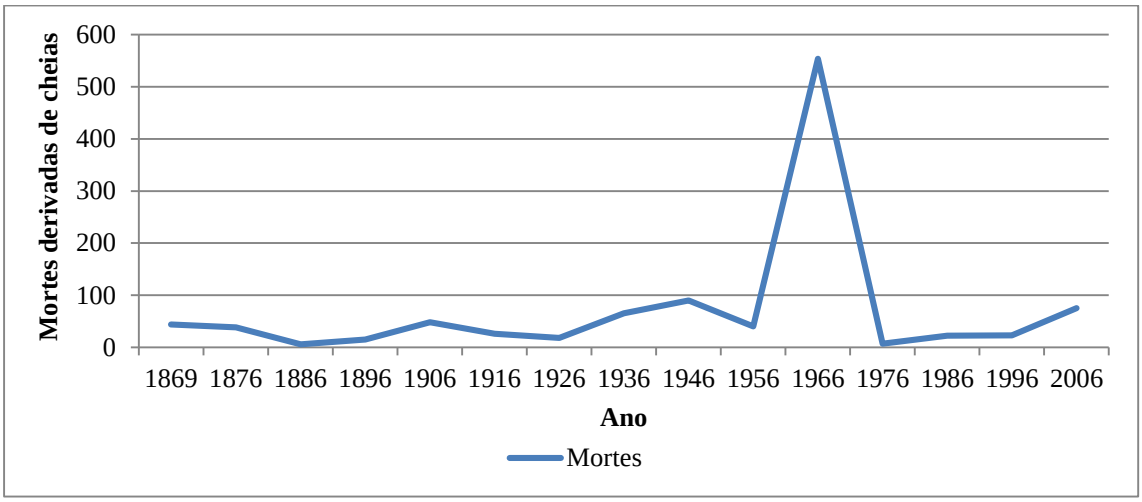


Figura 2.XLV – Mortes relacionadas com cheias em Portugal Continental desde 1969 (Mendonça, 2012)

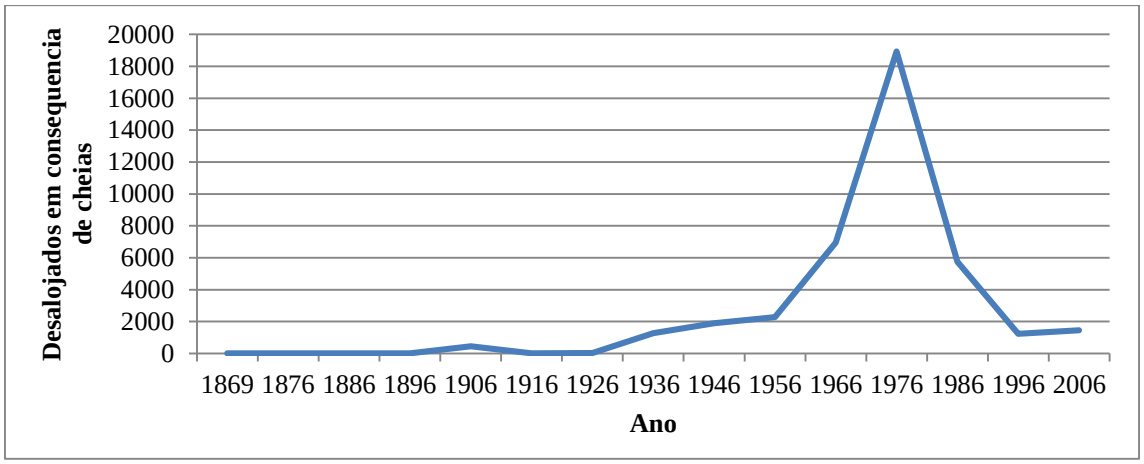


Figura 2.XLVI – Desalojados devido a cheias desde 1969 em Portugal Continental (Mendonça, 2012)

O aumento de cheias de 1886 a 1967 pode-se justificar pelo aumento da impermeabilização dos solos, desflorestação e obstrução ou ocupação ou alteração de linhas de água características da industrialização, a diminuição das mesmas pode justifica-se com as construções reguladoras de caudais, como por exemplo barragens.

2.2 Cheias Mundiais

2.2.1 Cheias na Europa

2.2.1.1 Cheias em Agosto de 2005

As inundações que atingiram a Europa em 2005 (Figura 2.XLVII) foram as piores desde 2002, atingindo principalmente a Roménia, Suíça, Áustria e Alemanha.

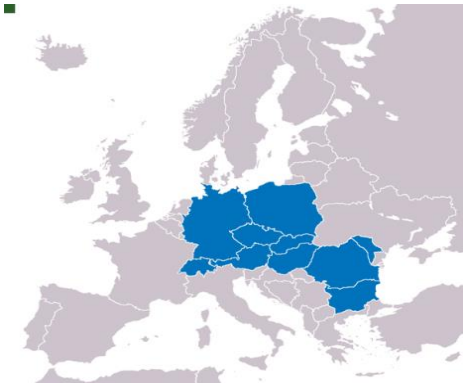


Figura 2.XLVII - Países afetados pelas Cheias de 2005 (News, 2005)

O número total de mortos relacionados com estas cheias foi de 62, 31 na Roménia, 20 da Bulgária, 6 da Suíça (Figura 2.XLVIII, Figura 2.XLIX) e 5 na Áustria.



Figura 2.XLVIII - Suíça, 2005 (AFR, 2005)



Figura 2.XLIX - Suíça, 2005 (Grimm, 2013)

A Roménia deparou-se com 11000 desalojados, 500 aldeias afetadas e 600 pontes inundadas, isolando algumas localidades.

2.2.1.2 Cheias em 2010

Como as cheias de 2005 estas cheias também ocorreram não nos meses de inverno mas em Maio, Junho e Agosto. Atingiu principalmente a Polônia (Figura 2.LII, Figura 2.LIII, Figura 2.LIV, Figura 2.LV) mas a Áustria, República Checa, Alemanha (Figura 2.LI), Hungria, Eslováquia (Figura 2.L), Sérvia e Ucrânia também foram afetados.

Esta cheia provocou pelo menos 37 morto e cerca de 23.000 pessoas foram evacuadas. A cidade de Cracóvia declarou estado de emergência.



Figura 2.L - Eslováquia, 2010 (Lazar, 2010)



Figura 2.LI - Alemanha, 2010 (Land, 2010)



Figura 2.LII - Polonia, 2010 (Strybel, 2010)



Figura 2.LIII - Polonia, 2010 (Cerny, 2010b)



Figura 2.LIV - Polonia, 2010 (Cerny, 2010b)



Figura 2.LV - Polonia, 2010 (Cerny, 2010a)

2.2.2 Cheias na Asia

2.2.2.1 Agosto e Setembro de 2007

As monções provocaram as piores cheias em 30 anos na India, Bangladesh e Nepal. As Cheias provocaram mais de 1.400 mortos e 25.000.000 de desalojados.

Apesar do Bangladesh (Figura 2.LV) ter se ter preparado com comida, agua e alojamento para os possíveis desalojados, 40% do pais ficou submerso com a subida dos níveis do rios que ultrapassaram records, fenómeno que se vai repetindo ao longo dos anos pois o país esta pouco acima do nível do mar (este fenómeno voltou a repetir se 3 meses depois com o aparecimento de um furacão).

Quanto à India (Figura 2.LVI) ocorreu o risco de epidemias e milhares de pessoas ficaram sem acesso a comida e agua.

No Nepal (Figura 2.LVII) ocorreram centenas de derrocadas e milhares de pessoas ficaram isoladas sem acesso a comida e agua.



Figura 2.LVI - Bangladesh, 2007 (Manik, 2007)



Figura 2.LVII - India, 2007 (Rahman, 2007)



Figura 2.LVIII - Nepal, 2007 (Nelson, 2007)

2.2.3 Cheias em Africa

2.2.3.1 Novembro de 2007

Foi considerada uma das mais cheias do seculo em Africa (Figura 2.LIX), atingiu 17 países do Senegal à Etiópia.

Estão contabilizados 300 mortos mas estima-se que tenham sido bastantes mais.



Figura 2.LIX - Africa do Sul, 2007 (Ferguson, 2007)

"Algumas aldeias e comunidades já foram totalmente varridas do mapa de Gana (Figura 2.LX, Figura 2.LXI) " (George Azi Amoo, 2007)



Figura 2.LX - Gana, 2007 (Ross, 2007)



Figura 2.LXI - Gana, 2007 (Geoghegan, 2007)

2.2.4 Cheias na América

2.2.4.1 Brasil, Janeiro de 2011

12.000 Pessoas desalojadas (Figura 2.LXIV), mais de 700 mortos (Figura 2.LXIII) e 1000 desaparecidos era o balanço no dia 14 de Janeiro das cheias que atingiram o Brasil (Figura 2.LXII) nos primeiros 10 dias de 2011, mais precisamente a zona do Rio de Janeiro.

Foi considerada a pior cheia em 44 anos (1967). De acordo com o INMET.gov.br nos primeiros 10 dias do mês de Janeiro o valor da precipitação ultrapassou 90% da precipitação média do mês de Janeiro.



Figura 2.LXII - Brasil, Janeiro de 2011 (Phillips, 2011)



Figura 2.LXIII - Brasil, Janeiro de 2011 (BBC News, 2011)



Figura 2.LXIV - Brasil, Janeiro de 2011 (Swift, 2011)

2.2.5 Cheias na Oceânia

2.2.5.1 Austrália, Junho de 1852

A pior cheia Australiana até hoje registada foi a cheia de Junho de 1852 onde morrem 89 pessoas. O rio Murrumbidgee transbordou e na cidade Gundagai apenas 2 casas ficaram de pé, matando um terço da sua população.

2.2.5.2 Austrália, Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011

Esta cheia afetou 200000 pessoas, custou 35 mortos e ainda $2.38 biliões (1,78 biliões de euros). A chuva começou em Setembro de 2010 e quando o ciclone Tasha chegou o solo ficou

completamente saturado, o nível dos rios subiu até atingir o seu pico a 13 de Janeiro de 2011 inundando 28000 casas e deixando 100000 casas sem eletricidade.

Quando o país começou a recuperar foi atacado em Fevereiro pelo ciclone Yasi que causou ainda mais estragos.

Capítulo 3 -Bacia Hidrográfica do rio Cávado

A bacia hidrográfica do rio Cávado (Figura 3.I) abrange cerca de 1 699 km^2, dos quais cerca de 256 km^{2}e 248 km^2 correspondem respetivamente às sub-bacias dos afluentes Rio Homem e o Rio Rabagão. O rio Cávado nasce na Serra do Larouco e desagua em Esposende, percorrendo cerca de 129 km na direção geral Este-Oeste. Ainda nesta região se incluem as superfícies das ribeiras costeiras a Norte (20 km^2) e a Sul (50 km^2), bem como a região de Tourém, pertencente à bacia do Rio Lima, com cerca de 15 km^2 (Ambiente, 2012).

A bacia hidrográfica do Rio Cávado confronta, a Norte, as bacias hidrográficas dos rios Neiva e Lima, fazendo fronteira com Espanha, a Este a bacia hidrográfica do Rio Douro e a Sul a bacia hidrográfica do Rio Ave (EDP, 2008).



Figura 3.I - Localização da Bacia a Nível Nacional (adapt. Atlas do Ambiente) (EDP, 2008)

A região da Bacia Hidrográfica do Rio Cávado inclui integralmente o concelho de Amares e intersecta os 13 seguintes (Figura 3.II): Barcelos, Boticas, Braga, Cabeceiras de Basto, Esposende, Montalegre, Ponte de Lima, Ponte da Barca, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Terras de Bouro, Vieira do Minho e Vila Verde (EDP, 2008).

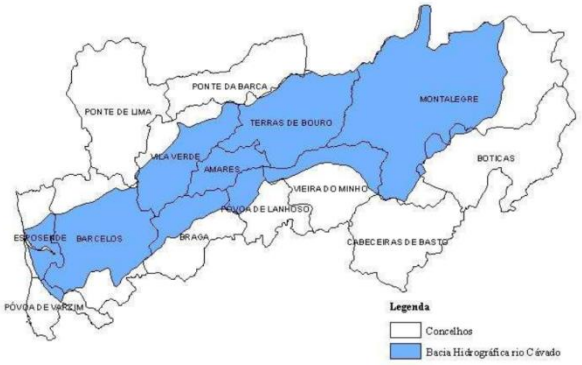


Figura 3.II - Concelhos Abrangidos pela Bacia Hidrográfica do Rio Cávado (adapt. Atlas do Ambiente) (EDP, 2008)



Figura 3.III - Afluentes e Rio Cávado (Peixoto, 2008)

Como já foi referido anteriormente a bacia hidrográfica do rio cavado interseta 13 concelhos.

Como o objetivo desta dissertação é o estudo de cheias é importante referir também que a bacia hidrográfica do Rio Cávado inclui vários rios e ribeiros (Figura 3.III), entre eles:

- Rio Cávado
- Ribeiro Caveiro
- Ribeiro Milhazes
- Rio Pontes
- Rio Covo
- Ribeira de Febros
- Ribeira Tojal
- Rio Homem

- Rio Caldo
- Rio Toco
- Rio Cabril
- Rio Cabreira
- Rio Cavadas
- Rio Beredo
- Rio Borralha
- Rio Rabagão



Figura 3.IV - Rede hidrográfica da bacia do Rio Cávado (Pinho et al., 2008)

O modelo desenvolvido em SOBEK foi elaborado tendo em consideração as sub-bacias hidrográficas representadas na Figura 3.IV, resultando na Figura 3.V no *software* SOBEK.

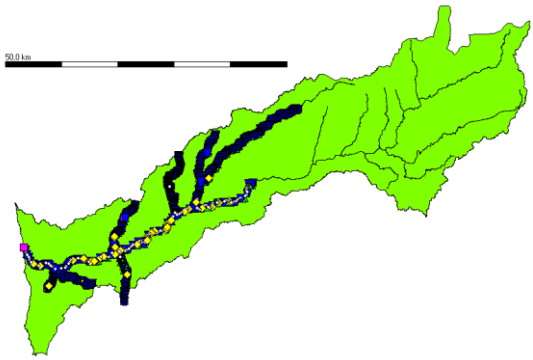


Figura 3.V – Ilustração do modelo hidrodinâmico da bacia hidrográfica do rio cavado em Sobek

3.1 Métodos de prevenção de cheias existentes na bacia hidrográfica do rio Cávado

Uma das características inerentes às barragens é a regularização dos caudais. Os açudes também estão associados a essa função. Como tal existem vários mecanismos de regularização de caudais na bacia hidrográfica do rio Cávado, sendo as barragens as que mobilizam a maior quantidade de água.

As barragens localizadas na bacia hidrográfica do rio Cávado (Figura 3.VI) são:

- Barragem de Vilarinho de Furnas
- Barragem da Caniçada
- Barragem de Salamonde
- Barragem da Paradela
- Barragem do Alto Rabagão
- Barragem da Venda Nova

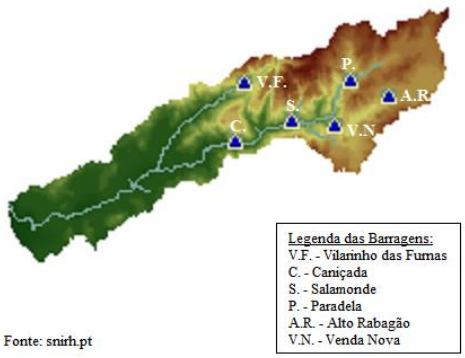


Figura 3.VI – Imagem ilustrativa da localização das Barragens na bacia hidrográfica do rio cávado (SNIRH, 2013)

3.2 Cheias na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado

Segundo o Decreto Regulamentar nº 17/2002 de 15-03-2002, plano de bacia hidrográfica do Cávado, capítulo 7 b), inundações cheias naturais no Rio Cávado e principais afluentes, a maior contribuição para a formação de cheias naturais excecionais tem origem no escoamento gerado na parte central da bacia do Rio Cávado, devido às elevadas precipitações aí registadas e à maior capacidade desta zona para gerar escoamento superficial.

Antes da construção das barragens (Alto Cávado, Alto Rabagão, Venda Nova, Salamonde, Caniçada, Paradela e Penide) as cheias na bacia do Rio Cavado tinham como principal contribuição o escoamento gerado a montante da mesma, visto que é onde se registam elevadas precipitações, maior capacidade de escoamento superficial e elevada velocidade de propagação devido ao relevo acidentado. Após a construção das barragens foi possível estabilizar os caudais o que diminuiu a ocorrência de cheias.

Tabela 3.1 – Zonas Criticas

Zonas Críticas	
Povoações	• Zona ribeirinha da vila de Prado; • Parque Industrial de Padim da Graça; • Zona da Ponte de Barcelinhos; • Barca do Lago; • Fonte Boa; • Fão.
Zonas agrícolas	• Entre a Ponte do Porto e a Ponte do Bico • Barca do Lago; • Fonte Boa; • Fão • Estuário do Rio Cávado
Rede viária	• EN 13 na zona da Ponte de Fão

Complementarmente, há ainda a considerar as cheias nas pequenas linhas de água, que têm na sua origem condições meteorológicas do tipo “temporal”, este tipo de inundações ocorre fundamentalmente nas regiões onde o sistema hídrico é constituído por pequenas bacias hidrográficas, de leitos estreitos e com pequena capacidade de vazão, face aos caudais

resultantes das precipitações elevadas e repentinas. Esta situação é agravada quando existem grandes concentrações urbanas, com a consequente alteração das condições hidrológicas das bacias. Na área abrangida pelo estudo a desenvolver estas zonas têm especial representatividade no litoral (ARH Norte, 2000).

Na bacia do Rio Cávado as principais situações de risco localizam-se ao longo dos vales intermédios, menos encaixados, sobretudo nas margens onde a densidade de ocupação humana é mais intensa. Embora no curso de água principal os sectores afetados não sejam significativos, salientando-se sobretudo o sector terminal junto a Esposende. Nas sub-bacias podemos encontrar algumas situações potencialmente gravosas, sendo de realçar as zonas urbanas de Braga, Barcelos, Guimarães, Vieira do Minho e Terras do Bouro (Agência Portuguesa do Ambiente; ARH Norte, 2012).



Figura 3.VII – Estuário do Rio Cávado (Geocaching, 2010)



Figura 3.VIII – Diferença entre o caudal do Rio Cávado, em Barcelos, entre um dia de caudal típico e um dia de cheia (22/03/2001)

Capítulo 4 -*Software* e metodologias utilizados

4.1 Sistemas de Informação Geográficas - SIG

Atualmente, no processo de planeamento e gestão de meios hídricos, a reprodução consistente e simplificadora da realidade através de modelos matemáticos, tem-se revelado, na prática, bastante interessante. Na última década, modelos de simulação, modelos de otimização, modelos de decisão, sistemas de bases de dados e sistemas de informação geográfica (SIG) têm sido ferramentas largamente utilizadas, isoladamente, na investigação e na gestão de sistemas aquáticos. A integração coerente destas ferramentas informáticas constitui um Sistema de Suporte à Decisão (SSD), garantindo aos seus utilizadores um meio valioso para manuseamento de toda a informação necessária ao processo de decisão. (Pinho & Vieira, 2002)

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitem a integração dos dados que caracterizam a variabilidade espacial da bacia hidrográfica num único sistema, por isso, num plano conceptual, pode afirmar-se que os SIG são capazes de apoiar a modelação hidrológica.

A ligação de um SIG e um modelo de simulação dos processos de evaporação, precipitação e escoamento, permite efetuar a previsão do escoamento superficial e simultaneamente analisar a sua distribuição espacial numa bacia hidrográfica. (Santos, 2008)

"*A visão integrada dos problemas da água, numa bacia hidrográfica, requer uma abordagem assente em múltiplos critérios, para o que os SIG podem constituir uma ferramenta essencial de gestão*" (Saraiva, 1999)

Os SIG's oferecem um conjunto de potencialidades no que se refere à cartografia ambiental, uma vez que a partir de toda a aquisição, manipulação e integração de informação, é possível a geração de cartas temáticas, possibilitando a relação dos elementos característicos do meio físico com os elementos socioeconómicos da bacia hidrográfica. (Faria & Pedrosa, 2005)

Como exemplo de *software* SIG temos Geomedia® Professional 5.1 e o Geomedia® GRID 5.1 (Integraph® Corporation) entre outros.

4.1.1 ArcGis

ArcGis é o nome de um grupo de programas informáticos que permitem a construção de sistemas de informação geográfica. É produzido pela ESRI (Environmental Systems Research Institute), empresa americana, fundada em 1969, especializada na produção de soluções para a

área de informações geográficas e que atualmente domina mundialmente a produção e comercialização de soluções GIS.(Machado, 2010)

4.1.1.1 ArcMap

O ArcMap é a aplicação central do ArcGis Desktop para todas as tarefas baseadas em mapas, incluindo cartografia, análises e edição. O ArcMap é uma aplicação completa para criação de mapas dentro do ArcGis Desktop.

O ArcMap oferece dois tipos de visualização de mapas:

- Janela de dados geográficos – um ambiente onde os temas dos mapas são apresentados e caracterizados para edição e análise.
- Janela de diagramação da página (Page Layout View) – este ambiente combina os dados apresentados da janela de dados geográficos com elementos de cartografia, tais como escala, legenda, título e mapas de referência. Esta tabela é utilizada na diagramação dos mapas para impressão e publicação.

Assim, o ArcMap permite criar, visualizar, consultar, editar, compor e publicar mapas.

O ArcMap armazena um mapa como um map document (*.mxd) de modo que se pode visualizá-lo, modificá-lo ou compartilhá-lo com outro utilizador do ArcMap. Na realidade, o map document não é armazenado, ao invés disto faz referências aos dados armazenados no disco junto com a informação sobre como os dados podem ser visualizados. O map document também armazena outras informações sobre o mapa, tais como o seu tamanho e os map elements (título, escala gráfica, símbolo de orientação e outros).

Estes ficheiros “shapefiles” são arquivos no formato vetorial com o objetivo de salvar localizações geométricas e informações em relação aos atributos associados. Foi criado no final de 1997, pela ESRI para a utilização no produto ArcView.

Uma “shapefile” lida com entidades geográficas singulares e suporta pontos, linhas e polígonos. Tem grandes vantagens sobre outras codificações como rapidez, menor espaço em disco e é facilmente editável. (Machado, 2010)

4.1.1.2 Método de Thiessen no ArcMap

A incorporação de SIG nesta dissertação teve como principal objetivo a utilização da ferramenta que possibilita a utilização do método de Thiessen.

4.1.1.2.1 *Método de Thiessen*

O método de Thiessen considera a não uniformidade da distribuição espacial dos postos de precipitação, mas não tem em consideração o relevo da bacia (Tucci, 2004).

A metodologia consiste no seguinte:

a) Ligar os postos por trechos retilíneos;
b) Traçar linhas perpendiculares aos trechos retilíneos passando pela mediatriz da linha que liga os dois postos;
c) Prolongar as linhas perpendiculares até encontrar outra linha.

O denominado polígono de Thiessen é formado pela interseção das linhas, correspondendo à área de influência de cada posto. O método dos Polígonos de Thiessen permite determinar áreas de influência de um determinado posto pluviométrico. Considera-se que no interior dessas áreas a altura pluviométrica é a mesma do respetivo posto, e desconsidera-se a área do polígono fora da bacia. (Andrade, 2008)

A precipitação média na bacia é calculada pelo método de Thiessen de acordo com a seguinte expressão:

$$P_m = \frac{\sum A_i P_i}{A} \quad (1)$$

onde, Pm é a precipitação média na bacia (mm), Pi é a precipitação no posto i (mm), Ai é a área de influência do posto e A é a área total da bacia.

Na aplicação do método de Thiessen, para determinação da área de influência de cada posto pluviométrico, foram traçados os polígonos de Thiessen, em ambiente SIG (Arc View®), e considerou-se apenas a área de influência dos mesmos dentro da bacia em questão.

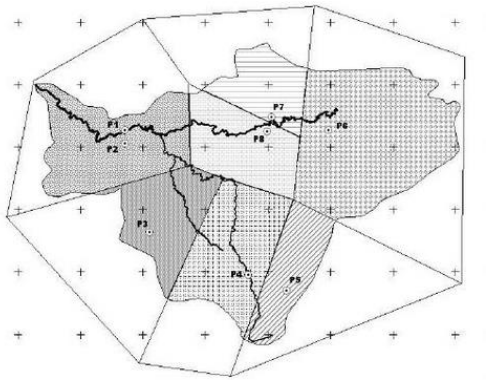


Figura 4.I – Representação gráfica do Método de Thiessen

4.2 Programa Rainfall-Runoff

4.2.1 Rainfall Runoff Library (RRL)

O *software* RRL foi desenvolvido pelo CRC para o "Catchment Hydrology's Predicting Catchment Behaviour Research Program", em 2002. O RRL usa dados de precipitação e de evaporação diários para gerar escoamento diário. O *software* fornece vários modelos de precipitação-escoamento, optimizadores de calibração e ferramentas de visualização para facilitar a calibração do modelo.

O *software* contém cinco modelos precipitação-escoamento, oito algoritmos de otimização global para calibração automática, dez tipos de funções objetivo, baseadas em diferentes métricas de avaliação de desempenho dos modelos, três tipos de transformação de dados para comparação entre dados observados e dados simulados e uma interface gráfica de visualização de resultados. (Podger, 2004).

Os cinco modelos precipitação-escoamento são:

- *AWBM*
- *Sacramento*
- *Simhyd*
- *SMAR*
- *TANK*

Os oito algoritmos de otimização global para a calibração incluídos no *software* são:

- *Uniform random sampling*

- *Pattern search*
- *Multi start pattern search*
- *Rosenbrock search*
- *Rosenbrock multi-start search*
- *Genetic algorithm*
- *Shuffled Complex Evolution (SCE-UA)*
- *AWBM custom optimizer*

E por fim as funções objetivo disponíveis são:

- Critério *Nash-Sutcliffe* (*Nash-Sutcliffe criterion*)
- Soma dos quadrados dos erros (*Sum of square errors*)
- Média da raiz do erro quadrático (*RMSE*)
- Média da raiz quadrada das diferenças (*Root mean square difference about bias*)
- Valor absoluto do somatório das diferenças entre valores observados e valores simulados (*Absolute value of bias*)
- Soma das raízes quadradas das diferenças (*Sum of square roots*)
- Soma do quadrado das diferenças da raiz quadrada (*Sum of square of the difference of square root*)
- Soma das diferenças entre logaritmos dos valores observados e simulados (*Sum of absolute difference of the log*)
- Ainda existem três opções disponíveis na calibração, baseadas em duas funções objetivo adicionais:
    - Percentagem de diferença entre escoamento observador e escoamento simulado (*Runoff difference in %*)
    - Curva duração escoamento (*Flow duration curve*)
    - *Base flow method 2*

O modelo é calibrado escolhendo um modelo e combinando os optimizadores de calibração e as funções objetivo.(Podger, 2004)

4.2.2 Modelo hidrológico de Sacramento

O modelo de Sacramento representa a distribuição da água de uma forma fisicamente realista dentro de zonas hipotéticas de uma coluna de solo. (Perraud, 2014)

O modelo tenta manter as características de percolação para simular contribuições de vazão de uma bacia. Os componentes do Sacramento são água sob tensão superficial, água livre, escoamento superficial, drenagem lateral, evaporação (ET), e drenagem vertical (percolação). (Podger, 2004)

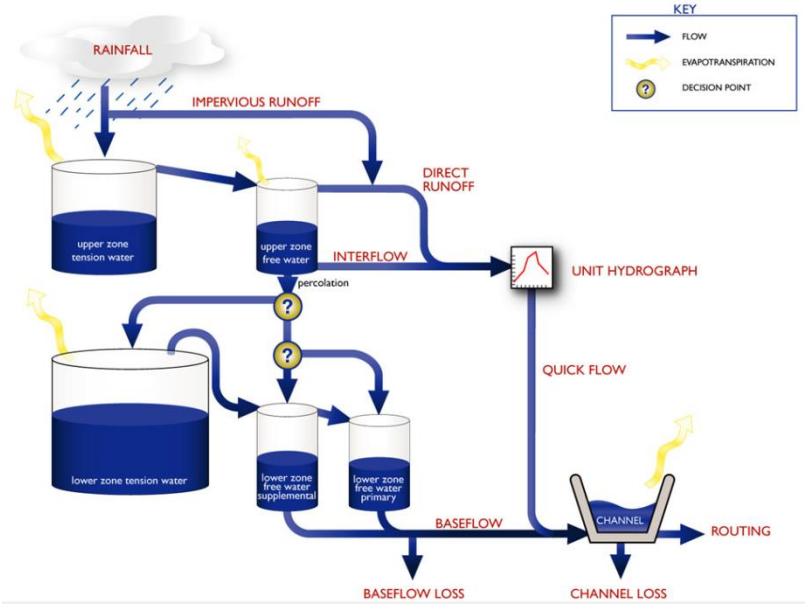


Figura 4.II – Esquema ilustrativo do funcionamento do Sacramento (RRL)

O modelo de Sacramento utiliza um total de 16 parâmetros para simular o balanço de água.

Destes:

- 5 definem o volume dos reservatórios de armazenamento da água no solo;
- 3 calculam a taxa de descargas laterais;
- 3 calculam a água de percolação dos reservatórios superiores para os inferiores;
- 2 calculam o escoamento direto
- 3 calculam as perdas no sistema

Tabela 4.1 - Parâmetros de Sacramento (Podger, 2004)

UZTWM	mm	Capacidade máxima de armazenamento superior de água de tensão

		superficial
UZFWM	mm	Capacidade máxima do armazenamento superior de água livre
UZK	Dia^{-1}	Coeficiente de depleção lateral na zona superior de água livre
ZPERC		Taxa de percolação mínima e máxima
REXP		Parâmetro de forma da curva de percolação
LZTWM	mm	Capacidade máxima do armazenamento inferior de água de tensão superficial
LZFSM	mm	Capacidade máxima do armazenamento inferior suplementar de água livre
LZFPM	mm	Capacidade máxima do armazenamento inferior primário de água livre
LZSK	Dia^{-1}	Coeficiente de depleção lateral da zona inferior suplementar de água livre
LZPK	Dia^{-1}	Coeficiente de depleção lateral da zona inferior primária de água livre
PFREE		Fração da água percolada da zona superior que vai direta para a zona de água livre inferior
PCTIM		Fração de área constantemente impermeável na bacia
ADIMP		Fração máxima de uma área impermeável adicional devido a saturação
SARVA		Fração de área coberta por mata ciliar na bacia
SIDE		Taxa de percolação das camadas inferiores de água livre
RSERV		Fração da água livre da zona inferior que não é transferível para a zona de água de tensão superficial
SSOUT	$m^3/s/km^2$	O volume do fluxo que pode ser transportado por um material poroso no leito do rio.

4.3 Modelação Matemática de Cheias

4.3.1 Programa SOBEK

O Sobek é um *software* utilizado, entre outros, na resolução de problemas de modelação hidrodinâmica e na reabilitação de sistemas fluviais e de drenagem.

O programa é constituído por sete módulos, sendo eles: hidrologia, hidrodinâmica em canais, hidrodinâmica em rios, redes de águas residuais, controlo em tempo real, qualidade da água e previsão de áreas inundáveis, que permitem a simulação de problemas envolvendo vários destes módulos em simultâneo. É capaz de fazer simulações 1D, 2D e 3D através de um eficiente algoritmo de solução numérica denominado grau mínimo com solução iterativa.

O *software* permite criar um projeto, abrir ou editar um já existente e ainda permite tomar notas que poderão ser relevantes ao projeto.

Criando um novo projeto ou abrindo um já existente, será apresentada ao utilizador, a interface da ferramenta de gestão de casos, que consiste na organização dos diferentes casos de estudo existentes em cada projeto e que permite controlar todas as variáveis inerentes ao mesmo.

Cada bloco na ferramenta de gestão de casos representa uma tarefa na modelação. Os sentidos das ligações entre os blocos indicam quais as tarefas que deverão ser executadas em primeiro lugar e as que serão executadas subsequentemente. Nesta ferramenta é possível abrir, criar, copiar ou apagar diversos casos no mesmo projeto. Para tal basta aceder ao menu Case localizado na zona superior esquerda do ecrã.

Após a abertura ou criação de um caso os blocos de tarefas poderão adotar três cores diferentes, amarelo, vermelho e verde, sendo que quando estes permanecem em cinzento significa que nenhum caso foi selecionado ou definido.

Enquanto o amarelo autoriza a execução da tarefa, o vermelho proíbe-a, uma vez que necessita de execução prévia das tarefas precedentes (amarelas). Aquando da execução das tarefas, estas permanecerão em roxo e uma vez concluídas ficaram a verde.

O bloco *Import network* permite a importação de um modelo de um outro programa que seja compatível com o SOBEK. Em *Settings* é possível selecionar o tipo de modelo desejado a partir das opções disponíveis e já referidas bem como as condições de simulação do próprio modelo.

É ainda possível inserir dados meteorológicos tais como a chuva ou o vento utilizando o *Meteorological Data*. Uma das tarefas mais importantes a ser executada é o *Schematization*, uma vez que permite inserir ou editar modelos e os dados das diferentes estruturas que o compõem. A tarefa *Simulation* é a responsável por fazer a simulação com os dados introduzidos. Os blocos *Results* in *maps, Results* in *charts* e *Results* in *tables*, têm como função apresentar os resultados das simulações.

A modelação do escoamento unidimensional é baseada nas equações de continuidade e de conservação da quantidade de movimento. Estas equações apresentam a seguinte forma:

$$\frac{\partial A_f}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q_{lat}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{Q^2}{A_f}\right) + gA_f\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ\,|Q|}{C^2 R A_f} - W_f\frac{\tau_{wi}}{\rho_w} = 0 \qquad (2)$$

Onde:

Q, é o caudal [m3/s]

t, é o tempo [s]

x, a coordenada unidimensional [m]

Af, é a área da secção molhada [m2]

g, a aceleração da gravidade [m/s2]

h, a altura do escoamento [m]

C, é o coeficiente de Chézy [m½/s]

R, é o raio hidráulico [m]

Wf,, a largura superficial [m]

qlat, é o caudal lateral unitário [m2/s]

τwi, tensão tangencial devida ao vento [N/m2]

ρw, massa volúmica da água [kg/m3]

Capítulo 5 - Modelo da rede fluvial da Bacia Hidrográfica do baixo Cávado em SOBEK

O modelo hidrodinâmico da bacia hidrográfica do Rio Cávado utilizado para a elaboração da dissertação foi desenvolvido pelo Professor Doutor José Luís da Silva Pinho e incluí apenas uma parcela da bacia (Figura 5.I). Delimitada a jusante pela foz do Rio Cávado em Esposende, a norte pela nascente do Rio Pontes, da Ribeira de Febros, da Ribeira Tojal e do Rio Homem, a sul pela nascente do Ribeiro Caveiro, do Ribeiro Milhazes e do Rio Covo, e a montante pela Barragem da Caniçada.

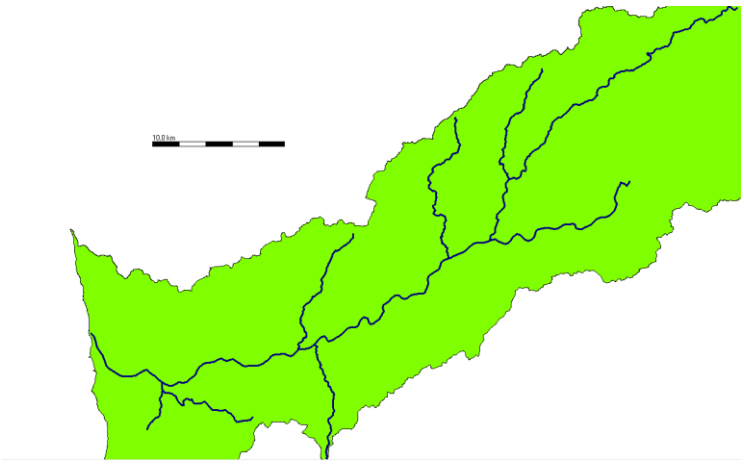


Figura 5.I – Modelo hidrodinâmico da bacia hidrográfica do Rio Cávado em SOBEK

5.1 Análise do Modelo da rede fluvial da Bacia Hidrográfica do baixo Cávado em SOBEK

Primeiramente é necessário salientar que toda a rede criada no *software* Sobek é uma simplificação da rede real.

A maioria dos afluentes do Rio Cávado (Figura 5.II) possui, cada um, vários afluentes.

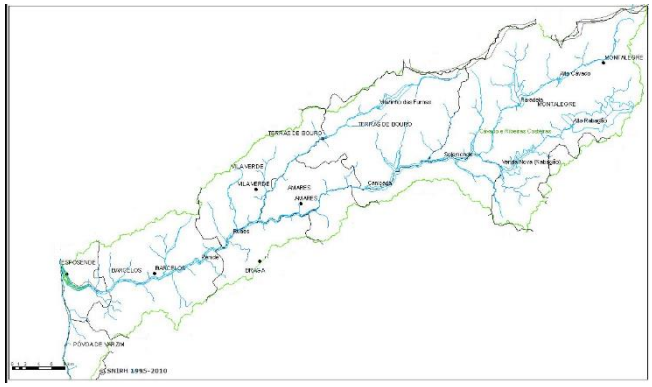


Figura 5.II – Linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Cávado (SNIRH, 2013)

A rede é composta por vários rios e cada um desses rios está ramificado. Como se pode verificar na Figura 5.III a rede fica cada vez maior e mais ramificada dai a necessidade de uma simplificação.

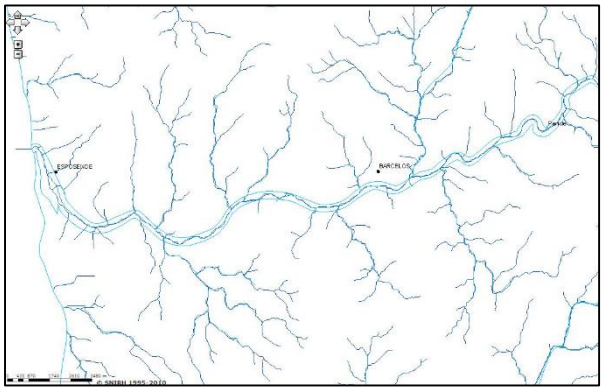


Figura 5.III – Pormenorização das várias linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Cávado (Fonte:(SNIRH, 2013))

É ainda de salientar que a maioria das secções transversais foi gerada automaticamente, sendo de qualquer forma analisadas nos subcapítulos seguintes.

Nos subcapítulos seguintes são descritos e analisados os resultados de uma simulação do modelo hidrodinâmico com caudais médios anuais. Tal torna-se necessário para uma melhor compreensão do modelo hidrodinâmico e hidrológico desenvolvido nesta dissertação.

Cada subcapítulo contém:

- Analise das secções transversais de cada trecho;
- Caudal;
- Velocidade;
- Enumeração das estruturas hidráulicas presentes.

5.1.1 Trecho 1 – Barragem Caniçada - Foz do Rio Homem

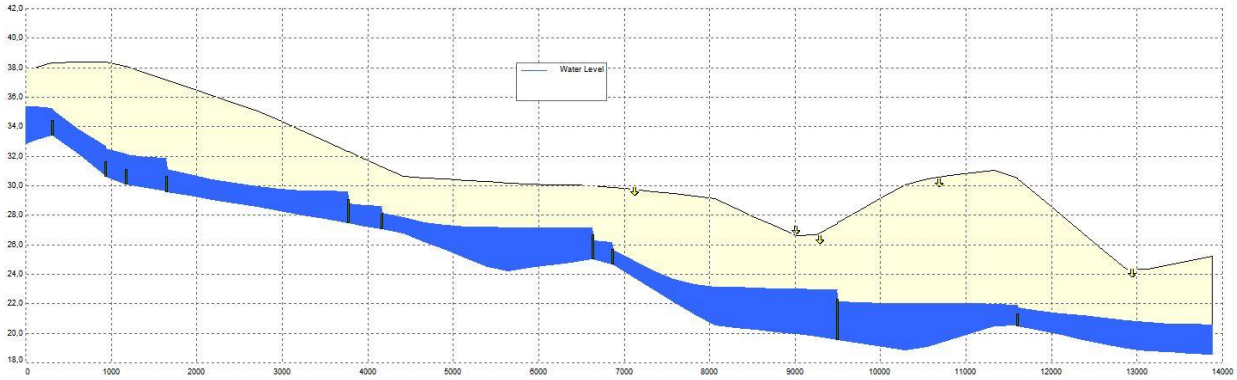


Figura 5.IV – Perfil longitudinal do Trecho 1

O primeiro trecho contém 10 açudes, uma mini-hídrica (mini-hídrica da ponte do bico) e 5 descargas laterais. Numa extensão de aproximadamente 13870 m o rio desce 25 m com um caudal constante de 50.3 m^3/s na simulação apresentada até encontrar o Rio Homem.

De forma a entender melhor este troço foram analisadas secções espaçadas 3500 metros entre si.

Tabela 5.1 – Detalhes do Trecho 1

		Secções	U (m/s)	Q (m^3/s)	Superfície (m)	Altura máxima de água (m)
Montante		1	0,55	50,3	87,38	4,95
		2	0,521	50,3	97,84	6,41
		3	0,979	50,3	161,75	8,62
		4	0,919	50,3	109,20	5,19
Jusante		5	0,747	50,3	134,19	6,84

Como se pode verificar pela tabela acima a velocidade vai aumentado gradualmente durante o curso do rio, diminuindo novamente perto da foz do rio homem.

Inicialmente foram consideradas secções aproximadas a secções ovais de aproximadamente 118 metros de largura por 6,40 metros de profundidade máxima.

5.1.2 Trecho 2 – Nascente do Rio Homem - Foz da Ribeira Tojal

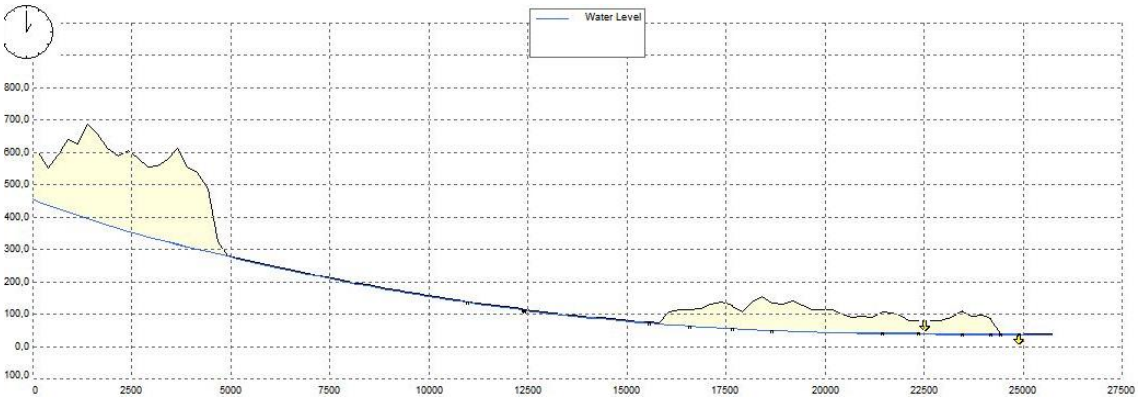


Figura 5.V - Perfil longitudinal do Trecho 2

Em uma extensão de aproximadamente 26,7 km, desde da nascente do Rio Homem até à foz do Rio Homem, o Rio desce 420 metros com uma inclinação média de 1,6%. Contem 136 secções, 14 açudes e 2 descargas laterais.

Nos primeiros 5 km o rio tem uma inclinação de aproximadamente 3.4%, não possui estruturas hidráulicas.

Até aos 15 km desce para uma inclinação de 1.9%, contem 3 açudes.

Por fim no terceiro fragmento o rio tem uma inclinação de 0.9%, e contem 11 açudes com distâncias entre si de aproximadamente 1 km.

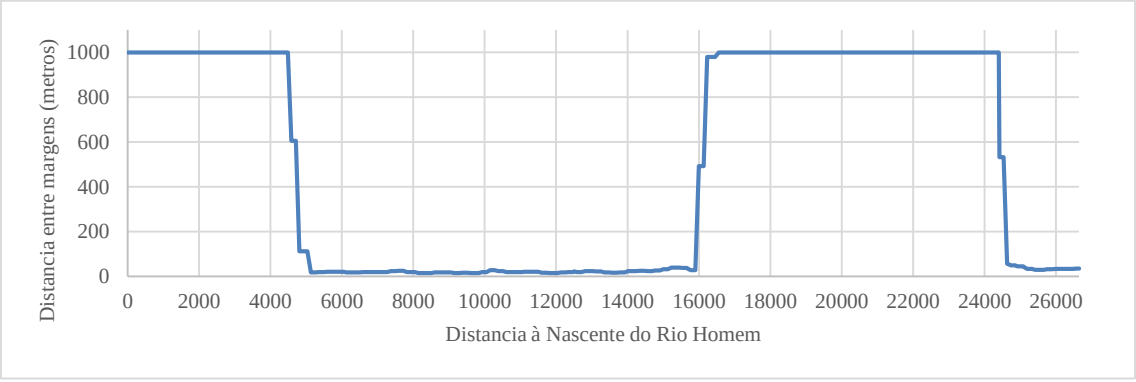


Figura 5.VI - Distancia entre margens no trecho 2

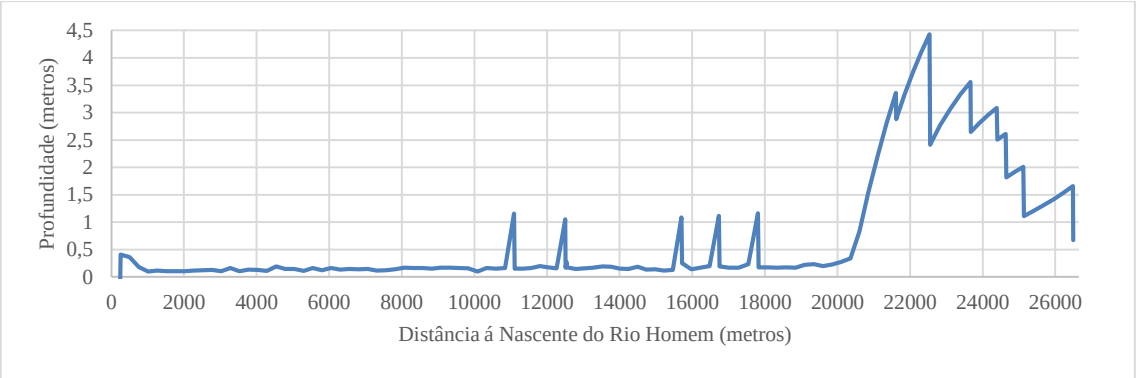


Figura 5.VII - Profundidade no trecho 2

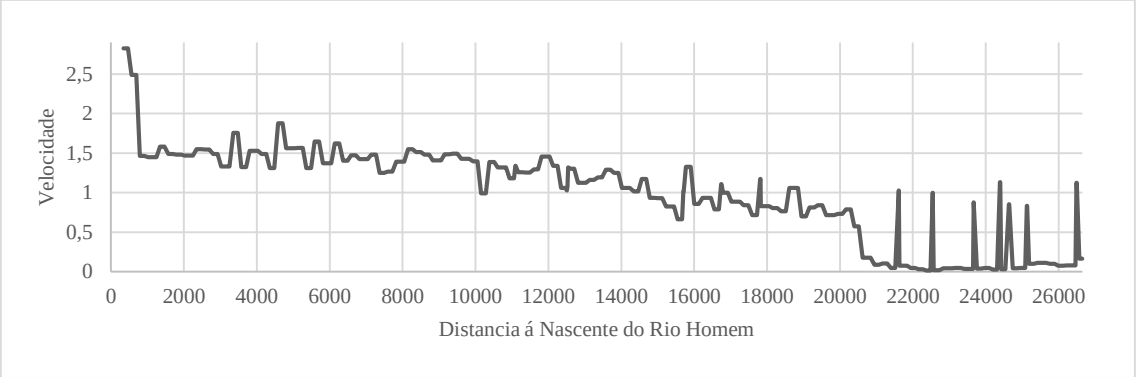


Figura 5.VIII- Velocidade no trecho 2

Considerou-se um caudal efluente da barragem do rio Homem de 3,9 m^3/s que se mantem constante durante todo o trecho.

Considerando a largura transversal do trecho 2 através do Figura 5.VI verifica-se que este está dividido em dois tipos, fragmentos do trecho com larguras transversais de 1000 metros e fragmentos do trecho com larguras entre 1 e 8 metros.

É de realçar também que a profundidade no trecho 2 (Figura 5.VII) inicia-se a uma média de 0,15 metros mantendo-se constante até perto dos 20000 metros de distância á origem (com exceção das proximidades de açudes onde ocorrem picos de subidas de altura de 1 metros aproximadamente). Ao atingir os 20000 metros a altura de água sobe até perto do 4,5 metros, tendo posteriormente uma tendência decrescente com picos de altura novamente nas proximidades dos açudes.

O rio deixa a nascente com uma velocidade de 2,83 m/s, estabilizando ao fim de 1000 metros com uma velocidade média de 1,5 m/s. Gradualmente a velocidade vai decrescendo até aos 20000 metros onde se aproxima de 1 m/s. Nos 20 km aos 26,7 km a velocidade do rio decresce para velocidades perto dos 0,2 m/s, aumentando para perto de 1m/s a jusante dos açudes.

5.1.3 Trecho 3 – Nascente da Ribeira Tojal - Foz da Ribeira Tojal

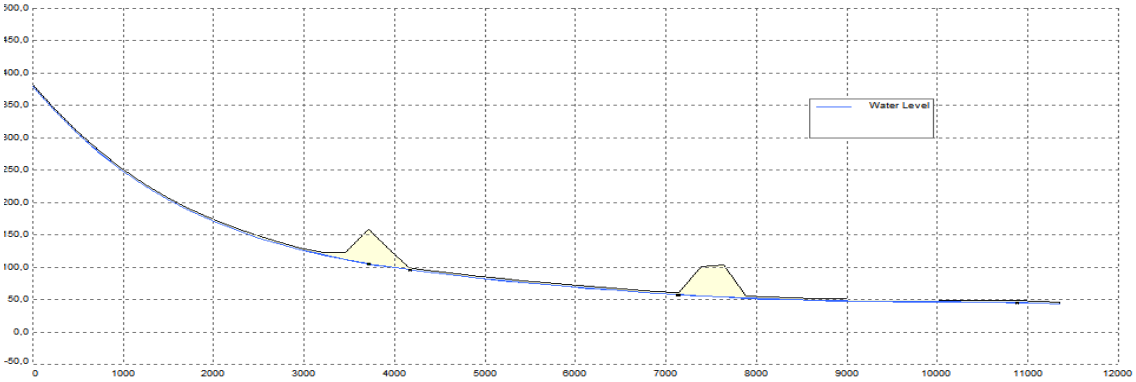


Figura 5.IX - Perfil longitudinal do Trecho 3

O Trecho 3 contém ao todo 12 km, 5 açudes, 62 secções diferentes e um caudal constante de 1,6 m^3/s.

O Trecho 3 inclui três zonas bem distintas, considerando as inclinações do talvegue, a primeira até aos 3 km, a segunda dos 3 km até aos 7 km, e dos 7 km até a foz da ribeira tojal. A primeira zona tem uma inclinação muito superior às restantes de 8%. A segunda zona tem uma inclinação de 1,7 % e contem 2 açudes. A terceira zona tem uma inclinação de 0,3 % e também contem 2 açudes.

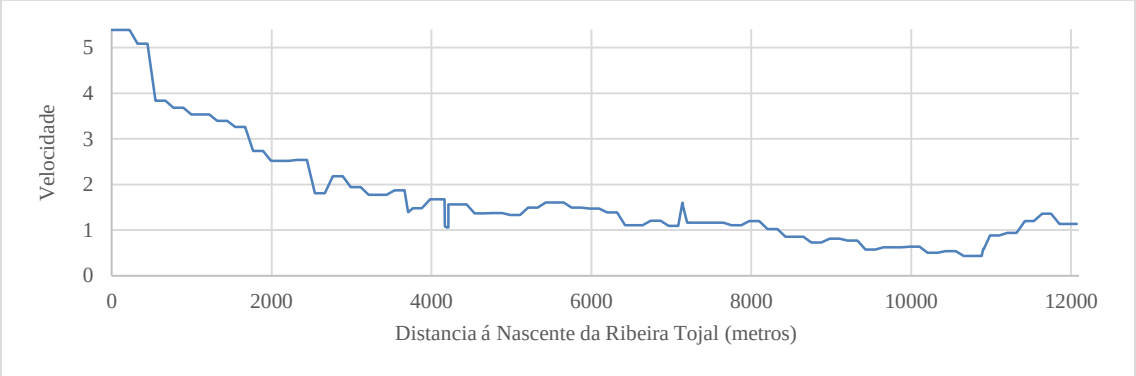


Figura 5.X - Velocidade do curso de água no Trecho 3

Como se pode verificar na Figura 5.X, a velocidade é decrescente, sendo em altitudes mais altas entre 5 e 2 m/s e ao aproximar-se da foz da ribeira aproxima-se de 1 m/s.

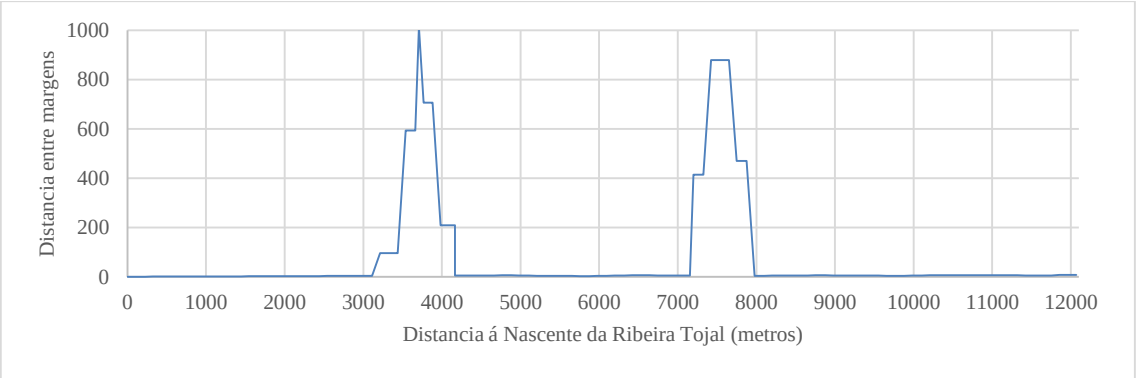


Figura 5.XI - Distancia entre margens no Trecho 3

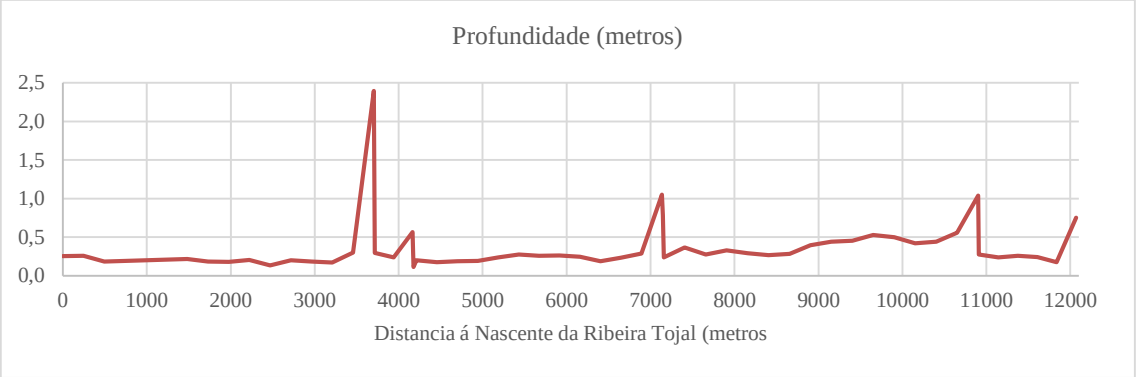


Figura 5.XII- Profundidade no Trecho 3

Através das figuras apresentados acima verificamos que durante a maioria do trecho, este apresenta larguras transversais de poucos metros (1 a 8 metros), excluindo pequenos trechos de 1000 metros aproximadamente que contêm larguras transversais de 500 a 1000 metros. Verifica-se também o trecho contem uma altura de agua constante de aproximadamente 0,25 metros, excluindo os trecho nas proximidades dos açudes que sofre acréscimos entre 0,25 metros a 2 metros.

5.1.4 Trecho 4 – Foz da Ribeira Tojal - Foz do Rio Homem

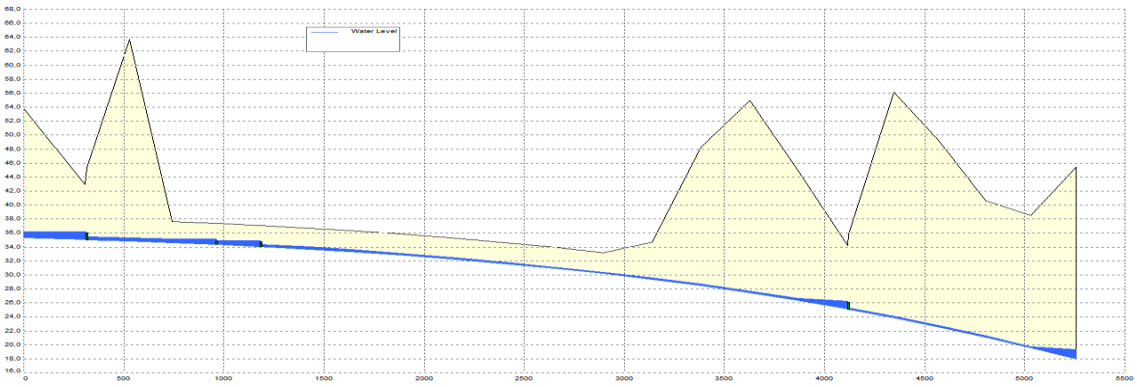


Figura 5.XIII - Perfil longitudinal do Trecho 4

O trecho 4 contém um caudal constante de 5,5 m^3/s, 29 secções diferentes, 4 açudes e uma inclinação média de 0,3 %.

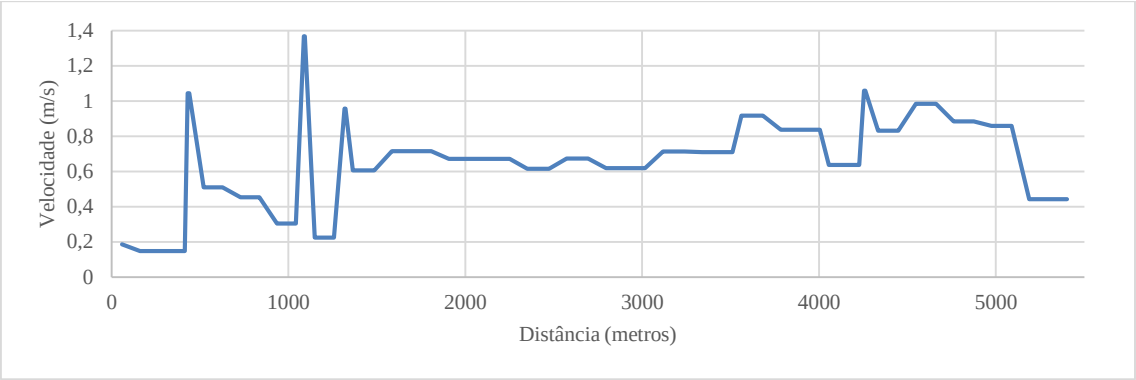


Figura 5.XIV – Velocidade no trecho 4

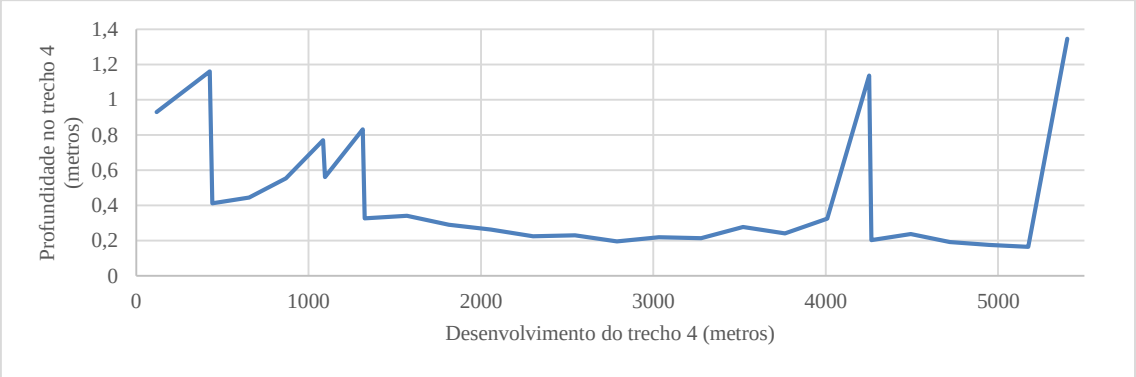


Figura 5.XV - Profundidade no trecho 4

A velocidade do curso de água no trecho 4 (Figura 5.XIV) oscila entre 0,2 m/s e 1,4 m/s e a altura de água no trecho 4 (Figura 5.XV) oscila entre 0,2 metros e 1,4 metros.

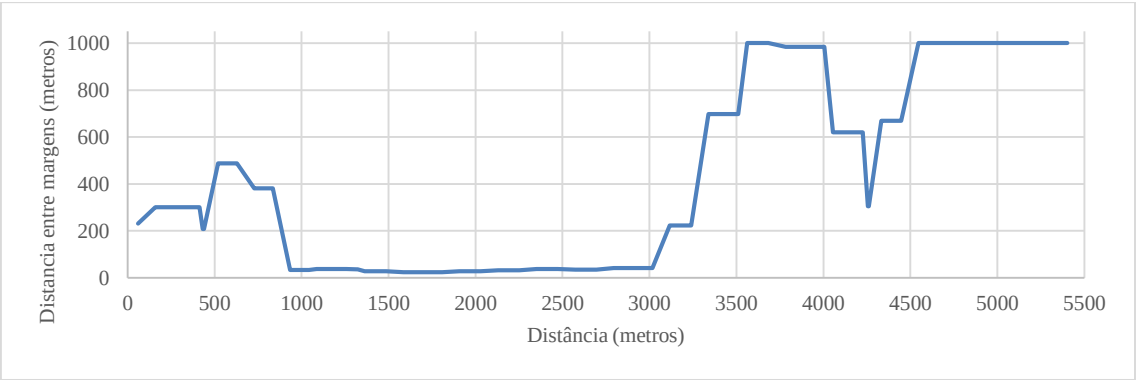


Figura 5.XVI – Distancia entre margens no trecho 4

Analisando as secções do trecho 4 encontra-se secções aproximadas a secções ovais com larguras que variam entre 200 metros e 1000 metros por profundidades superiores a 3 metros e inferiores a 30 metros. E entre os 1000 metros e 3000 metros de distância á foz da ribeira tojal,

encontra-se secções com áreas bastante inferiores, aproximadas a secções retangulares, com 3 metros de profundidade por uma largura que varia entre 34 e 41 metros.

5.1.5 Trecho 5 – Foz do Rio Homem - Foz da Ribeira de Febros

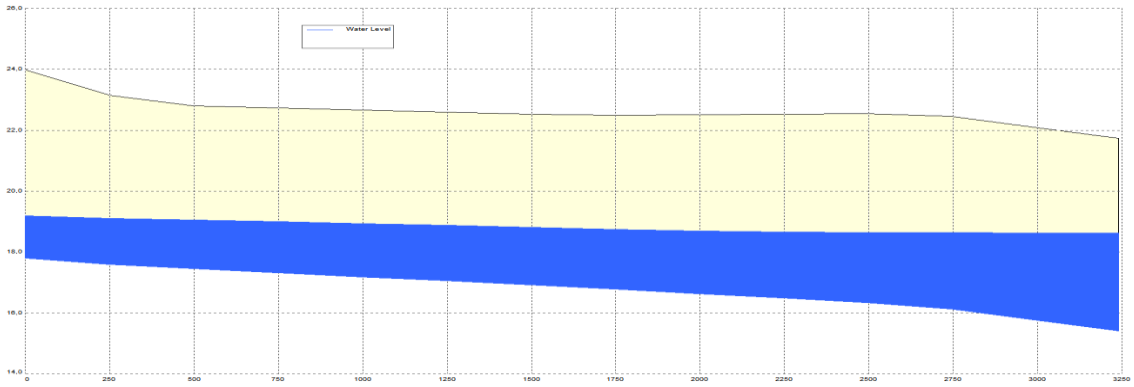


Figura 5.XVII - Perfil longitudinal do Trecho 5

O trecho 5 de 3239 metros de desenvolvimento contém uma inclinação média de 0,11%, um caudal constante de 55,8 m^3/s e 2 descargas laterais. Possui também 5 secções distintas, com formatos ovais de aproximadamente 150 metros por 6 metros de profundidade.

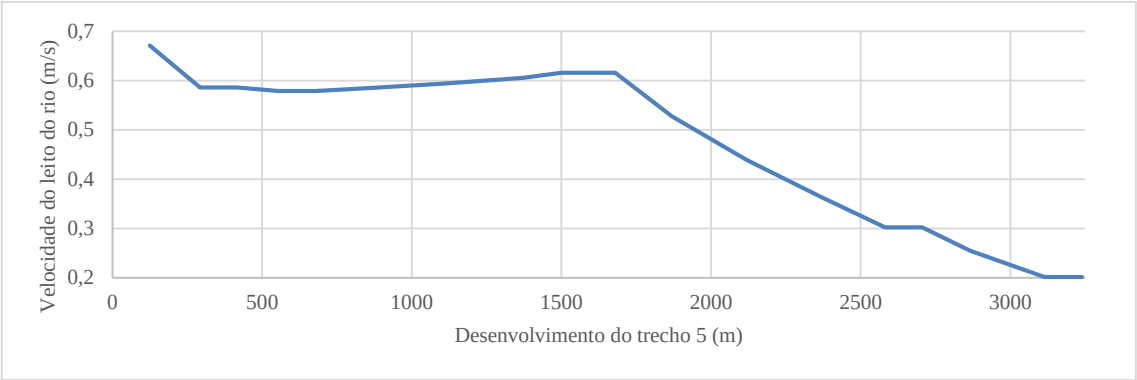


Figura 5.XVIII– Velocidade do rio no trecho 5

Como se pode verificar Figura 5.XVIII a velocidade é decrescente, tendo como o seu valor máximo 0,67 m/s e valor mínimo 0,20 m/s.

5.1.6 Torço 6 – Nascente da Ribeira de Febros - Foz da Ribeira de Febros

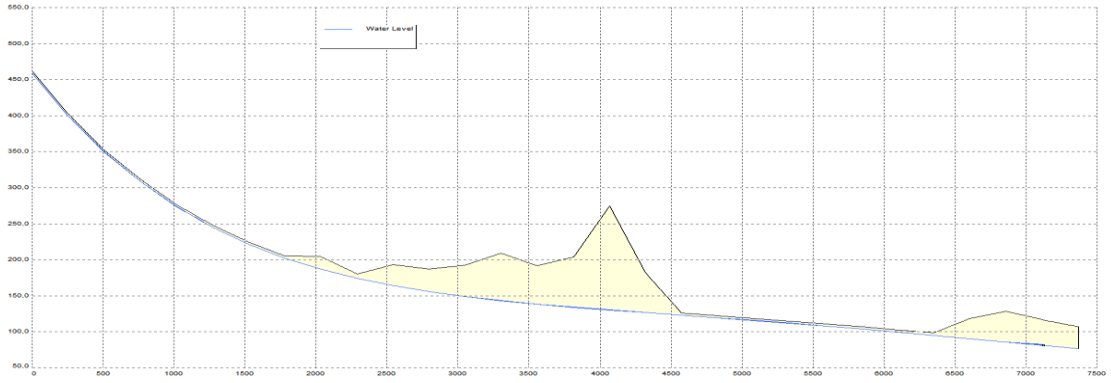


Figura 5.XIX – Perfil longitudinal do trecho 6.1

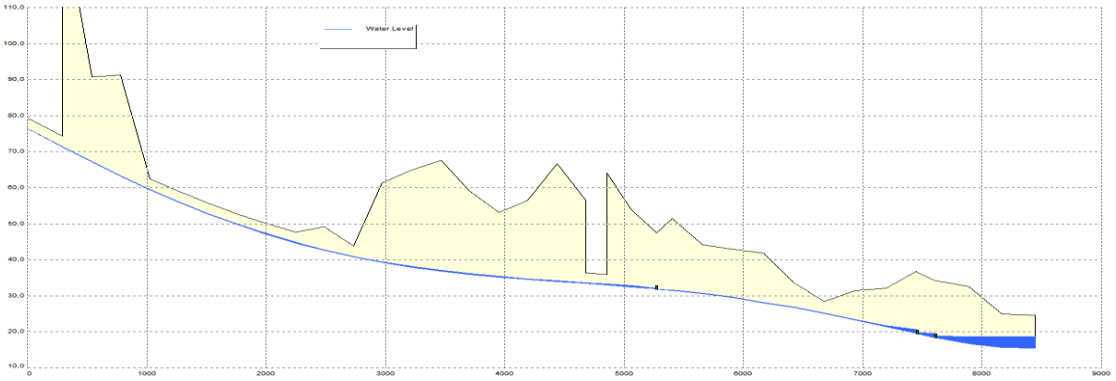


Figura 5.XX - Perfil longitudinal do Trecho 6.2

O trecho 6 contém aproximadamente 16000 metros, iniciando-se a uma altitude de aproximadamente 150 metros e terminando a uma altitude de 20 metros. Possui 124 secções, 109 secções diferentes, um caudal constante de 1,1 m^3/s, 5 açudes e 3 descargas laterais.

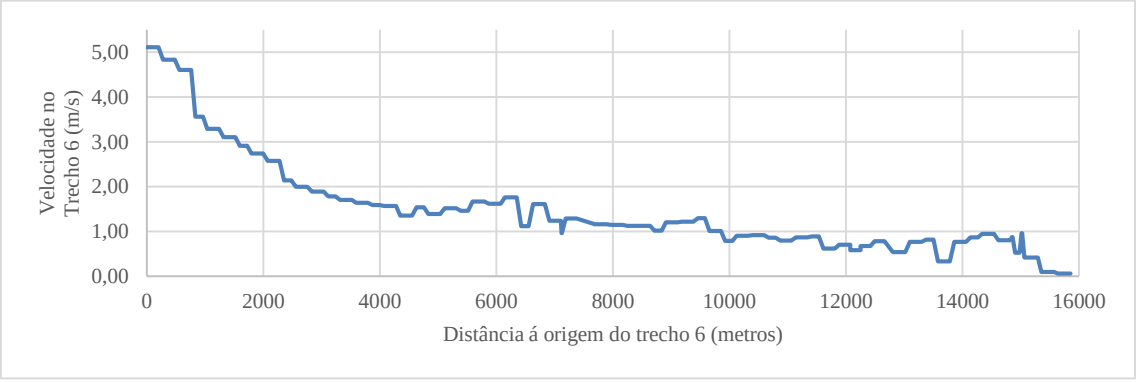


Figura 5.XXI– Velocidade no trecho 6

Como se pode verificar pelo gráfico acima, a velocidade do leito do rio vai decrescendo a uma taxa constante, iniciando a 5,5 m/s e terminando com 0,06 m/s.

5.1.7 Torço 7 – Foz da Ribeira de Febros - Foz do Rio Covo

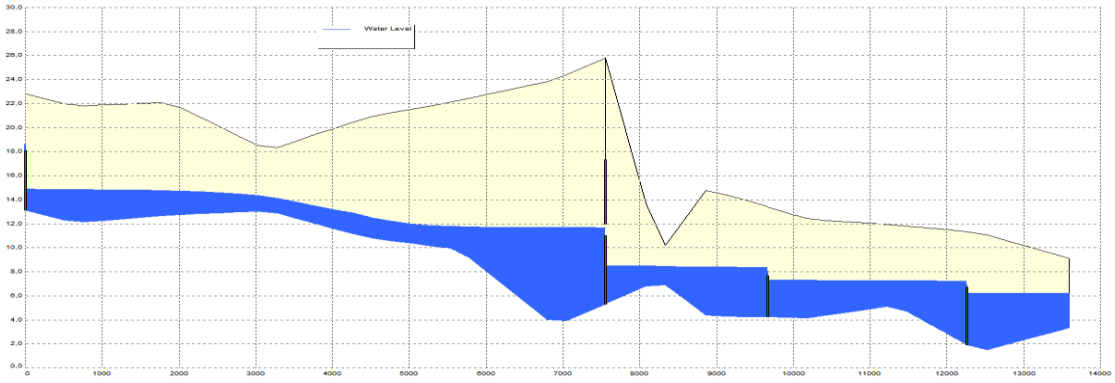


Figura 5.XXII - Perfil longitudinal do Trecho 7

O trecho 7 tem um desenvolvimento de 13600 metros, atravessa Barcelos com uma inclinação de 0.8% e contem 3 açudes e uma mini-hídrica em Barcelos.

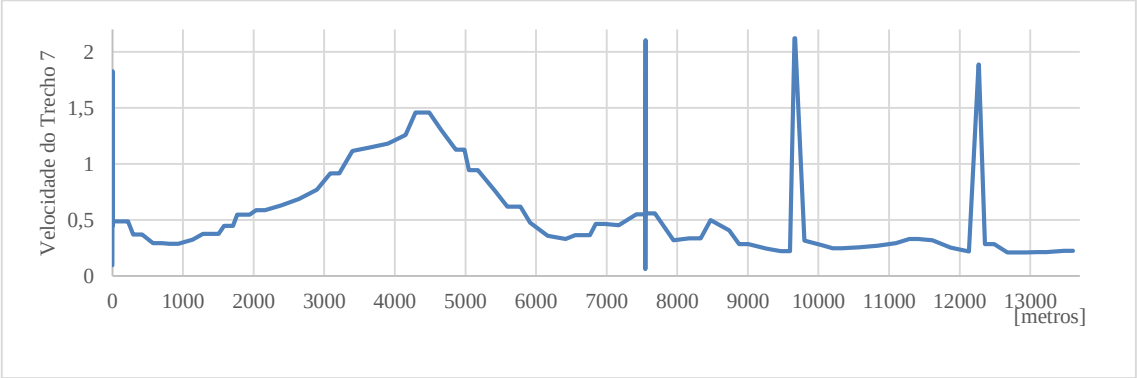


Figura 5.XXIII - Velocidade no trecho 7

A velocidade (Figura 5.XXIII) varia entre 2,12 m/s e 0,06 m/s, aumentando de uma maneira drásticas nas zonas onde estão localizados os açudes e a mini-hídrica.

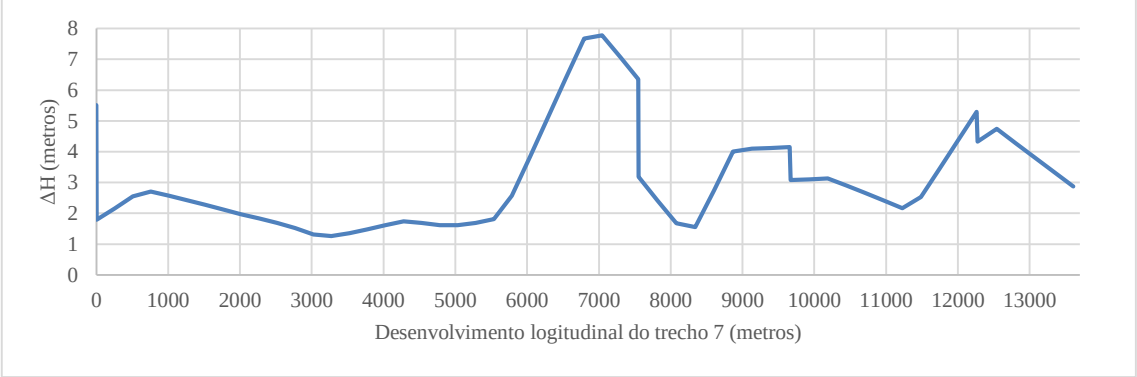


Figura 5.XXIV - Profundidade da água no trecho 7

Possui 16 secções ovais distintas entre si, com aproximadamente 120 metros de largura por 2 a 8 metros de altura de água.

5.1.8 Trecho 8 – Nascente do Rio Covo - Foz do Rio Covo

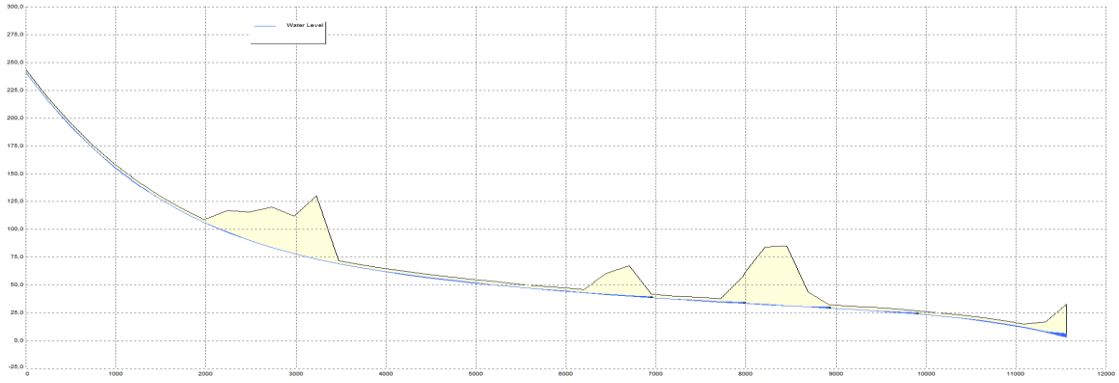


Figura 5.XXV - Perfil longitudinal do Trecho 8

O Rio Covo desagua 1 m^3/s no Rio Cávado. Contém 54 secções distintas com uma profundidade média de 0,33 metros, contendo picos de profundidades a montante dos açudes e uma velocidade decrescente.

Dividindo em dois fragmentos, o primeiro até aos 2 km e o segundo após os 2 km desde a nascente, o rio apresenta inicialmente uma inclinação elevada de aproximadamente 6,7% e o segundo fragmento o rio tem uma inclinação de aproximadamente 1,2 %.

Apenas no segundo fragmento deste trecho existem estruturas hidráulicas. Contem 4 açudes espaçados por aproximadamente 1 km.



Figura 5.XXVI- Profundidade do trecho 8

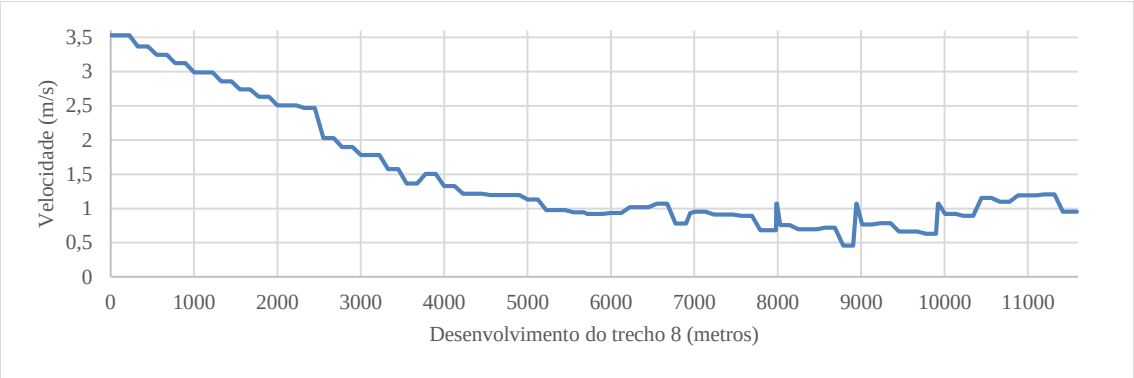


Figura 5.XXVII – Velocidade no trecho 8

5.1.9 Trecho 9 – Foz do Rio Covo - Foz do Rio Pontes

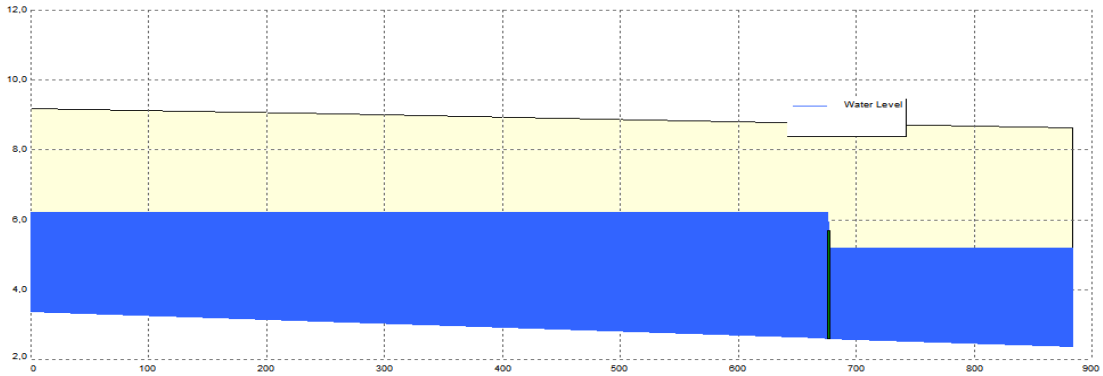


Figura 5.XXVIII - Perfil longitudinal do Trecho 9

Este trecho tem um desenvolvimento de quase 900 metros, um caudal de 58,9 m^3/s, um açude, uma profundidade média de 3 metros e 2,8 m/s de velocidade média, atingindo 1,8 m/s a jusante do açude.

5.1.10 Trecho 10 – Nascente do Rio Pontes - Foz do Rio Pontes

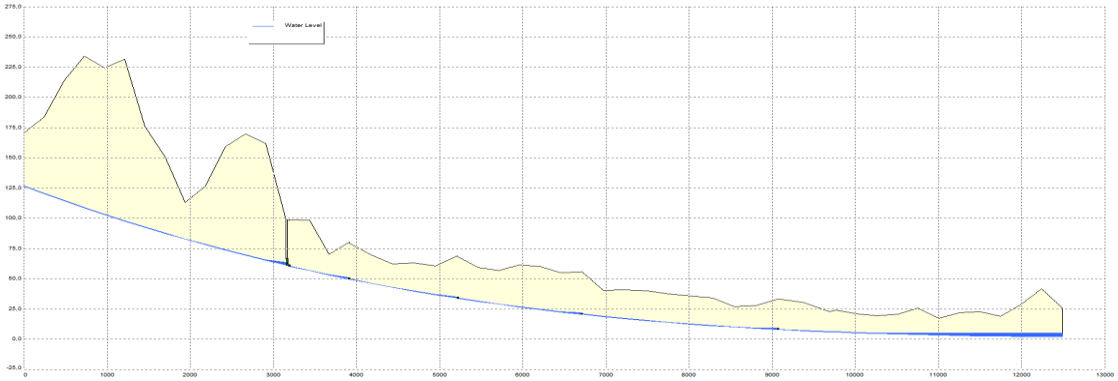


Figura 5.XXIX - Perfil longitudinal do Trecho 10

O trecho 10 contem aproximadamente 12,5 km, introduz á rede um caudal de 1,7 m^3/s e possui uma inclinação de aproximadamente 1%. Contem 6 açudes, 2 orifícios e 67 tipos de secções e 7 descargas laterais para ETAR ou industrias.

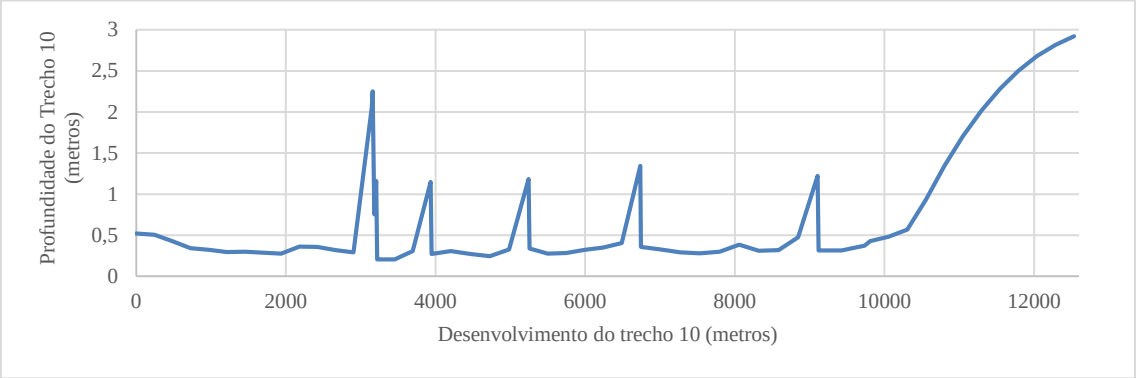


Figura 5.XXX – Profundidade do Trecho 10

A profundidade no trecho 10 (Figura 5.XXX) mantem-se perto dos 0,5 metros de altura de agua durante a grande maioria do trecho, ao atravessar os açudes (localizados a montante de cada pico de altura) sofrem aumentos de altura entre 1 e 1,5 metros.

Na aproximação da foz do rio Pontes, o caudal mantêm-se constante, a velocidade diminui, a largura da secção transversal de cada trecho mantêm-se constante o que origina um aumento gradual da altura de água.

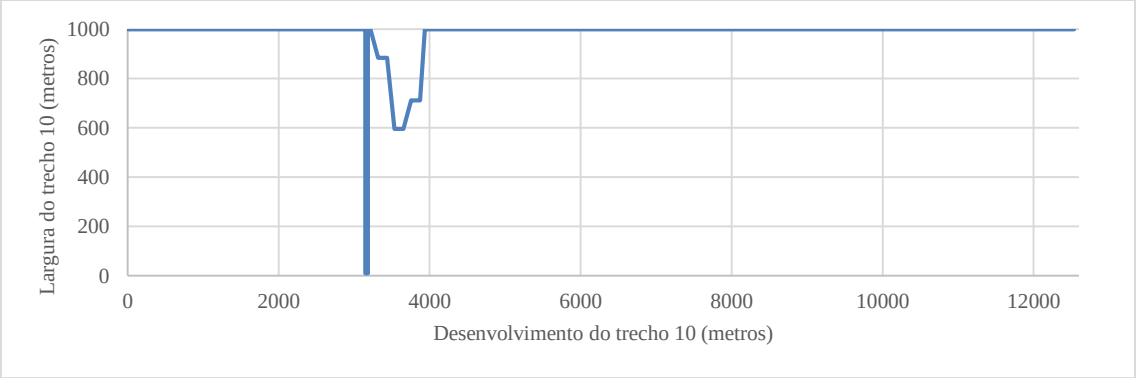


Figura 5.XXXI – Largura do trecho 10

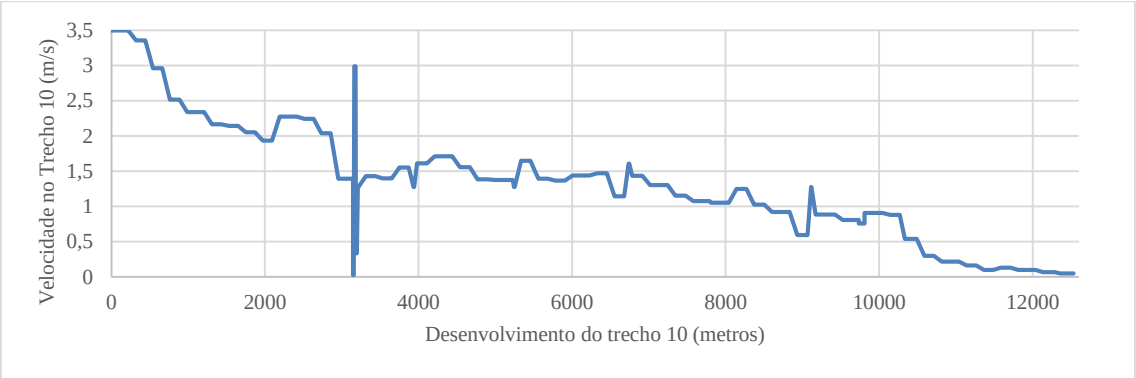


Figura 5.XXXII- Velocidade no Trecho 10

Como podemos reparar pela Figura 5.XXXI e pela Figura 5.XXXII, aproximadamente aos 3 km o trecho 10 sofre uma grande alteração resultante de uma fragmentação no trecho, com secções inferiores que originam aumento de velocidade e aumento de altura de água a jusante.

5.1.11 Torço 11 – Foz do Rio Pontes - Foz do Ribeiro Caveiro

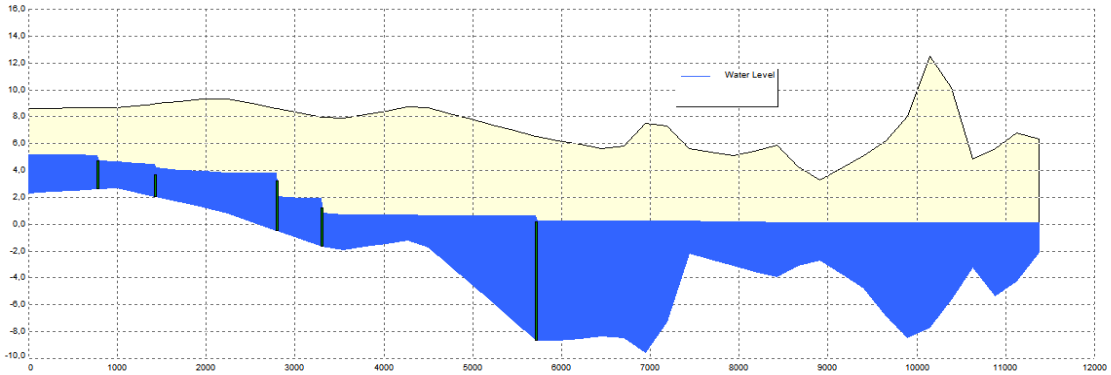


Figura 5.XXXIII - Perfil longitudinal do Trecho 11

O trecho 11 contém uma inclinação irregular e 17 secções diferentes. Possui 5 açudes e 16 descargas laterais.

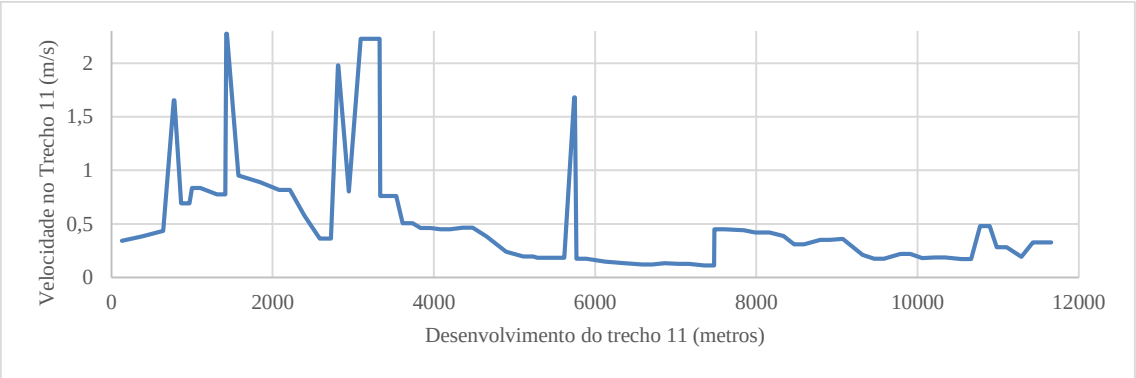


Figura 5.XXXIV – Velocidade no trecho 11

Considerando que este trecho possui um caudal constante 60,6 m^3/s, as velocidades indicadas no Figura 5.XXXIV e a Figura 5.XXXIII, verifica-se que a velocidade aumenta a jusante dos açudes assim como a altura de água.

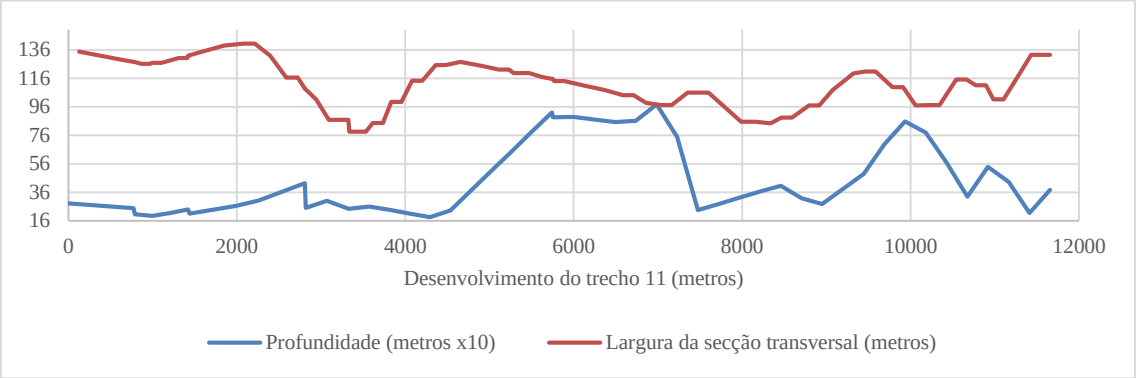


Figura 5.XXXV - Profundidade e largura da secção transversal do trecho 11

Em relação a largura da secção transversal interessa referir que esta varia entre 80 e 140 metros aproximadamente, e não tem qualquer relação com a altura de água, que varia entre 1,8 metros e 9,7 metros.

5.1.12 Trecho 12 – Nascente do Ribeiro Milhazes - Foz do Ribeiro Milhazes

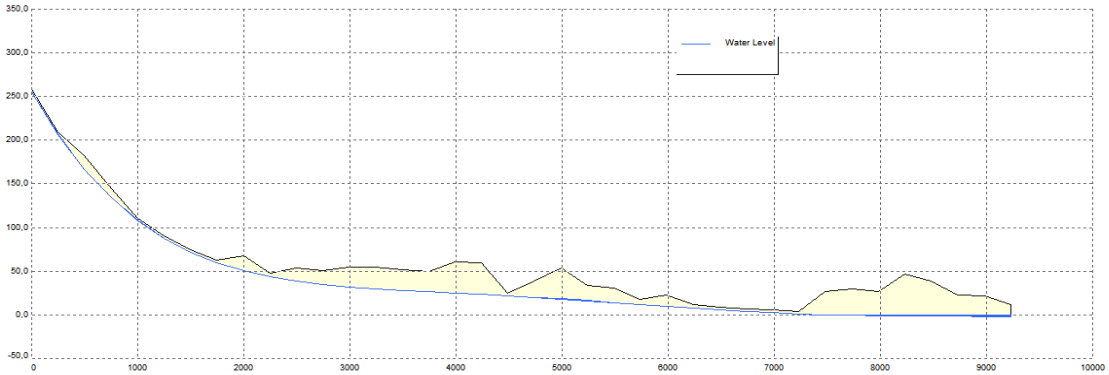


Figura 5.XXXVI - Perfil longitudinal do Trecho 12

O trecho 12 está dividido em 3 fragmentos principais, desaguando no Ribeiro Caveiro 0,4 m^3/s.

Da nascente aos 250 metros de altitude ate a altitude de 50 metros com uma inclinação de 10%. De seguida até á altitude de 0 metros aos 7 km com uma inclinação média de 1% e uma descarga lateral. E por fim até á foz planamente. Ao todo contém 47 secções diferentes.

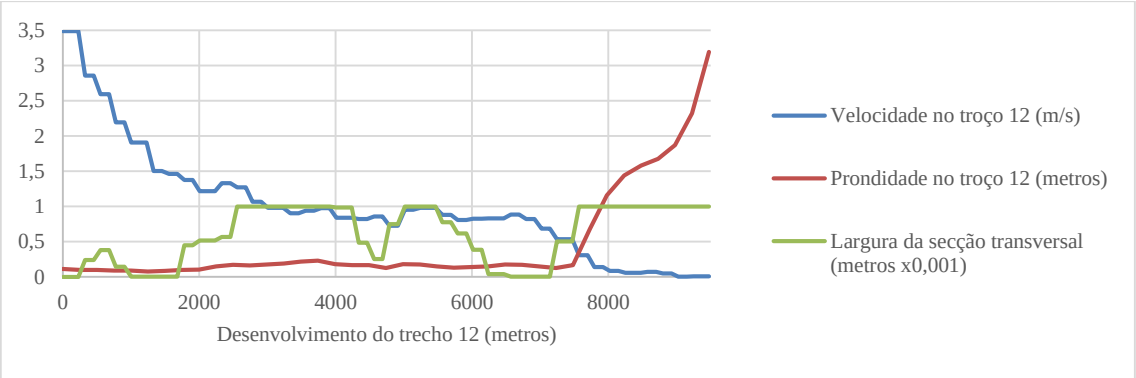


Figura 5.XXXVII - Velocidade, Profundidade e largura do trecho 12

Ao analisar a Figura 5.XXXVII, repara-se que mais uma vez a largura da secção transversal não possui relação com a velocidade ou a altura de água. O mesmo não se passa com a altura de água e a velocidade que são inversamente proporcionais em sentido, i.e., a medida que a altura de agua aumenta, a velocidade decresce, quanto maior o declive de um maior o declive do seguinte.

Também através da Figura 5.XXXVII se pode verificar que não existem açudes ou obstáculos no trecho pois não existem picos de altura seguidos de decréscimo repentino.

5.1.13 Torço 13 – Nascente do Ribeiro Caveiro - Foz do Ribeiro Milhazes

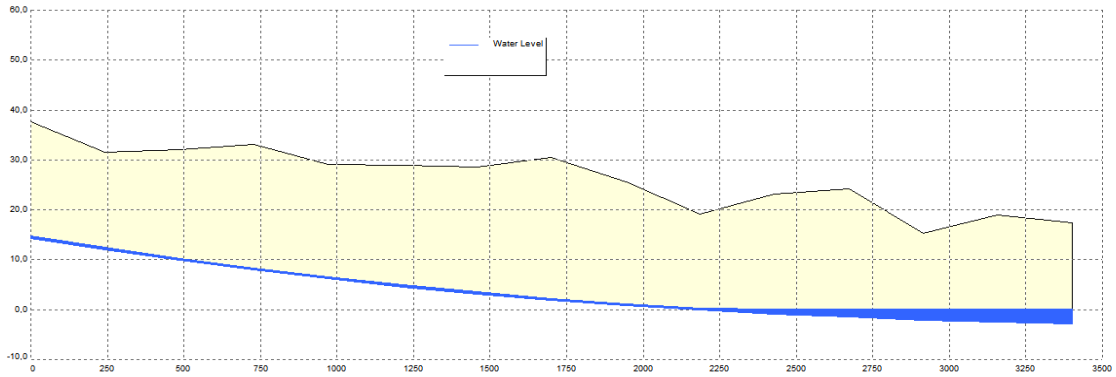


Figura 5.XXXVIII - Perfil longitudinal do Trecho 13

O trecho 13 possui uma inclinação de apenas 0,4 %, uma descarga lateral, 24 secções diferentes e um caudal constante de1 m^3/s.

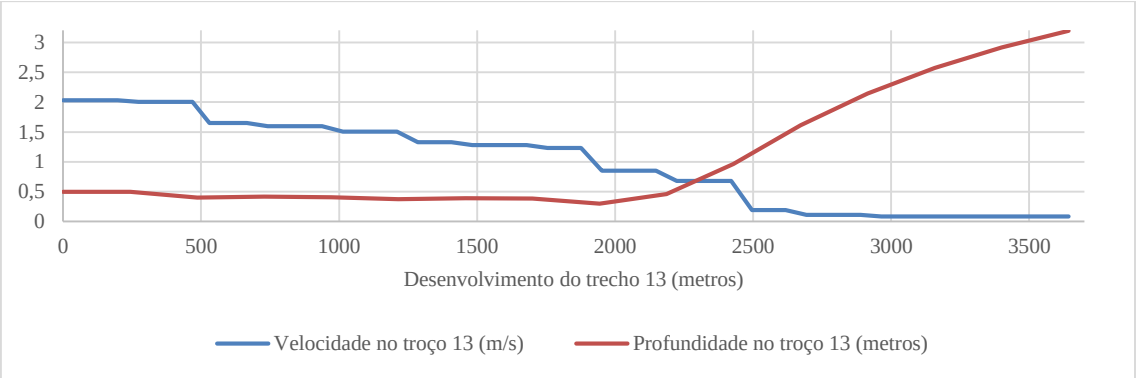


Figura 5.XXXIX – Velocidade e Profundidade no trecho 13

Possui uma largura transversal constante de 1000 metros, uma profundidade inicial aproximada de 0,5 metros de altura de água e uma velocidade inicial aproximada de 2 m/s. A velocidade é decrescente e a profundidade crescente, atingindo os valores máximos no cruzamento entre os ribeiros de aproximadamente 3,2 metros de profundidade e 0,08 m/s de velocidade.

5.1.14 Torço 14 – Foz do Ribeiro Milhazes - Foz do Ribeiro Caveiro

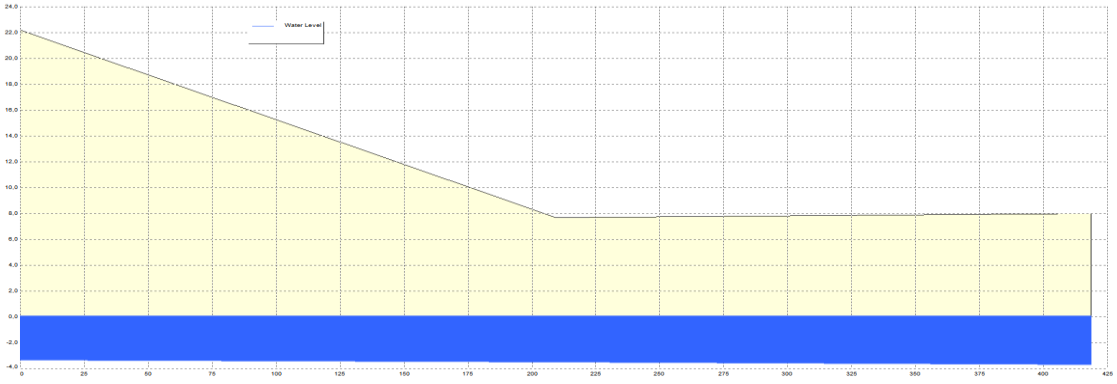


Figura 5.XL - Perfil longitudinal do Trecho 14

O trecho 14 consiste num trecho com desenvolvimento de aproximadamente 600 metros, 6 secções diferentes, uma profundidade de aproximadamente 3,5 metros, um caudal de 1,4 m^3/s, uma velocidade mínima a montante de 0,014 m/s, uma velocidade máxima de 0,04 m/s, uma velocidade final a jusante de 0,034 m/s e uma largura de secção que varia entre 500 e 1000 metros.

5.1.15 Torço 15 – Foz do Ribeiro Caveiro - Foz do Rio Cávado

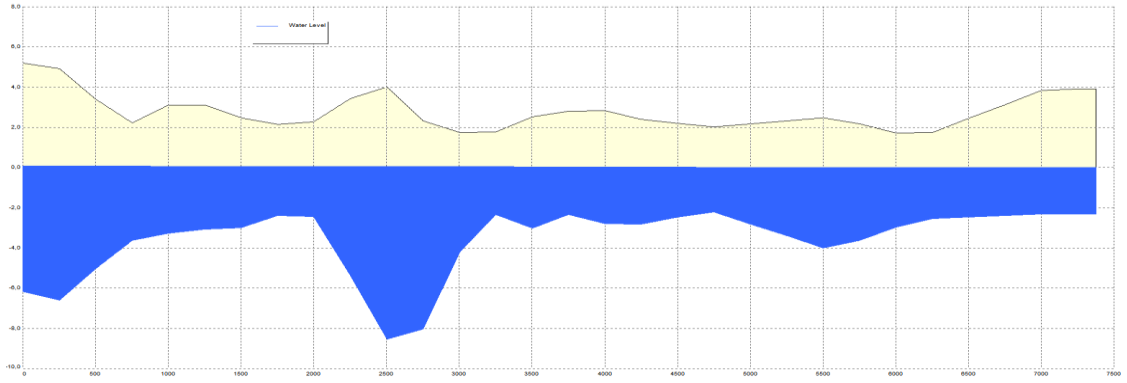


Figura 5.XLI - Perfil longitudinal do Trecho 15

No trecho 15 a superfície do rio é plana durante um desenvolvimento de 7,5 km. Contém 17 secções diferentes e 3 descargas laterais.

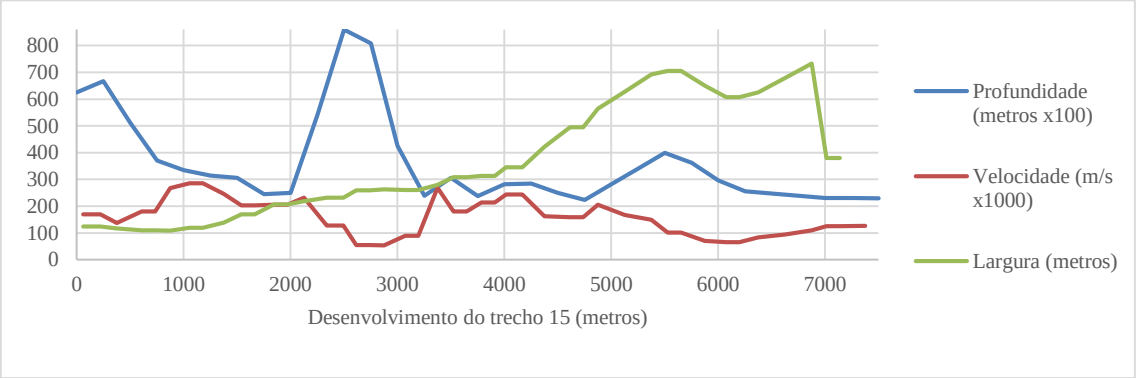


Figura 5.XLII – Profundidade, velocidade e largura do troço 15

O trecho contém um caudal de 62 m^3/s. A profundidade no trecho 15 varia entre 2,5 metros e os 8,6 metros, a velocidade varia entre os 0,05 m/s e os 0,28 m/s e a largura da secção é crescente, iniciando-se com aproximadamente 100 metros até chegar a foz com 700 metros.

Capítulo 6 -Implementação do modelo hidrológico

6.1 Disponibilidade de dados para calibração

O principal objetivo desta dissertação é elaboração de um modelo hidrológico em Sobek que resulte em valores simulados o mais próximos possível da realidade.

Para tal, foi adicionado um modelo hidrológico, ao modelo inicial de base. A principal diferença entre o modelo inicial e o modelo final é a introdução de nós de Sacramento e inclusão do caudal efluente da Barragem da Caniçada. Foram introduzidos 10 nós de sacramento, um por cada sub-bacia hidrográfica do Rio Cávado (Figura 6.I) a jusante da Barragem da Caniçada e o caudal efluente da Barragem da Caniçada.

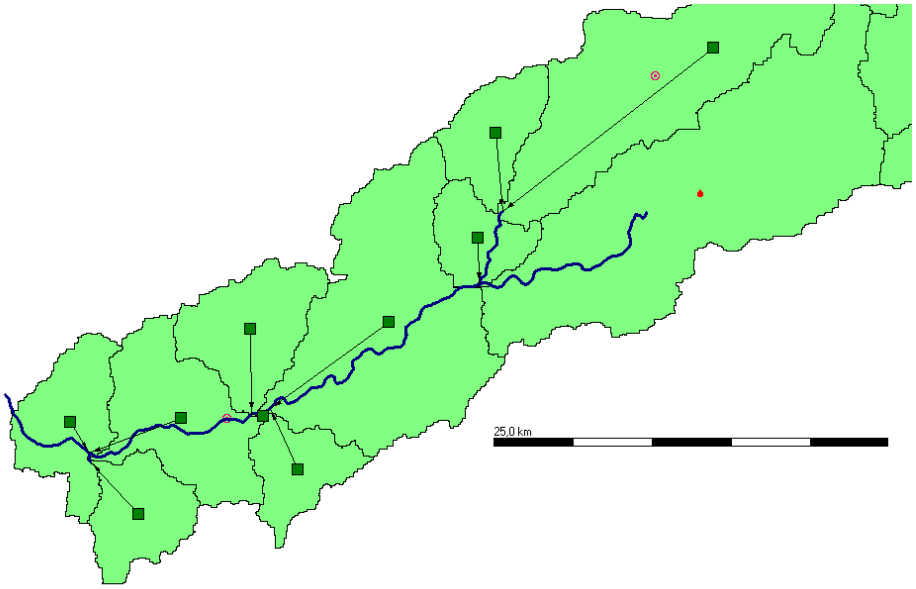


Figura 6.I – Imagem ilustrativa da introdução de nós de sacramento em cada sub-bacia

Tendo o principal objetivo como premissa, é necessário estabelecer um período de tempo para o qual exista o maior número possível de dados.

Recorrendo ao Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, recolheu-se os valores de caudal médio diário em Barcelos e em Covas e ainda o caudal efluente da Barragem da Caniçada no período entre 1980 e 2013 (Figura 6.II).

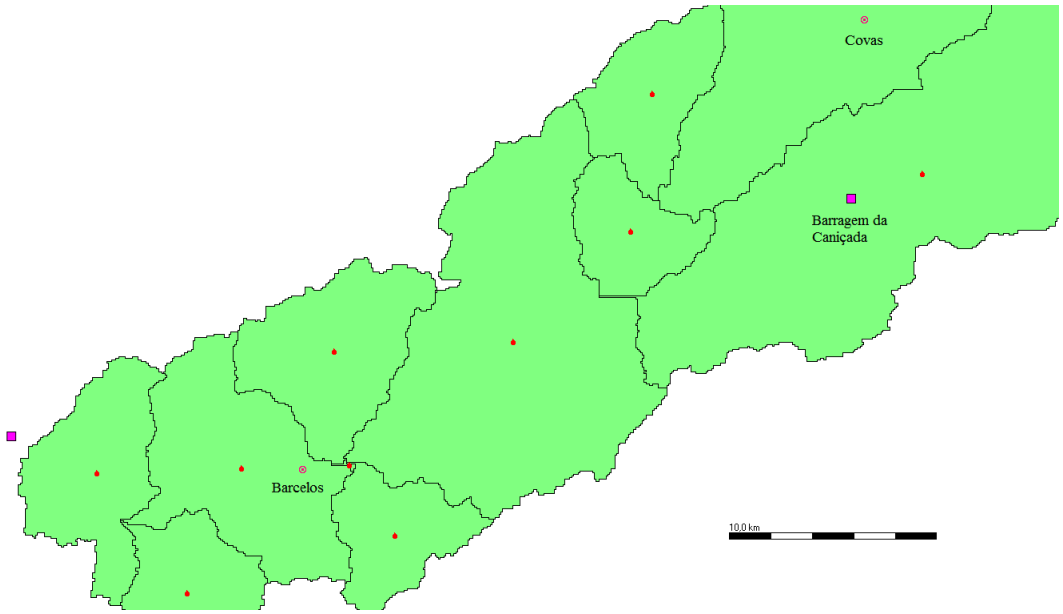


Figura 6.II – Localização de Covas, Barcelos e Barragem da Caniçada

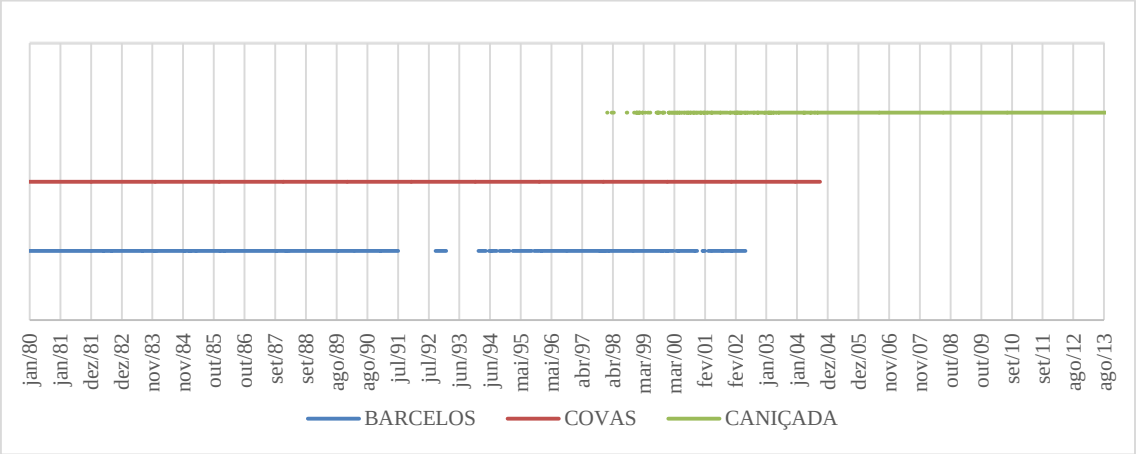


Figura 6.III- Representação gráfica dos dados reais existentes entre 1980 e 2013

O gráfico acima ilustra a quantidade de dados existente, referentes a caudais, nos últimos 34 anos. Como se pode observar o período que reúne a maior quantidade de dados está entre o ano 2000 e o ano 2002, sendo a percentagem de dados reais 81%.

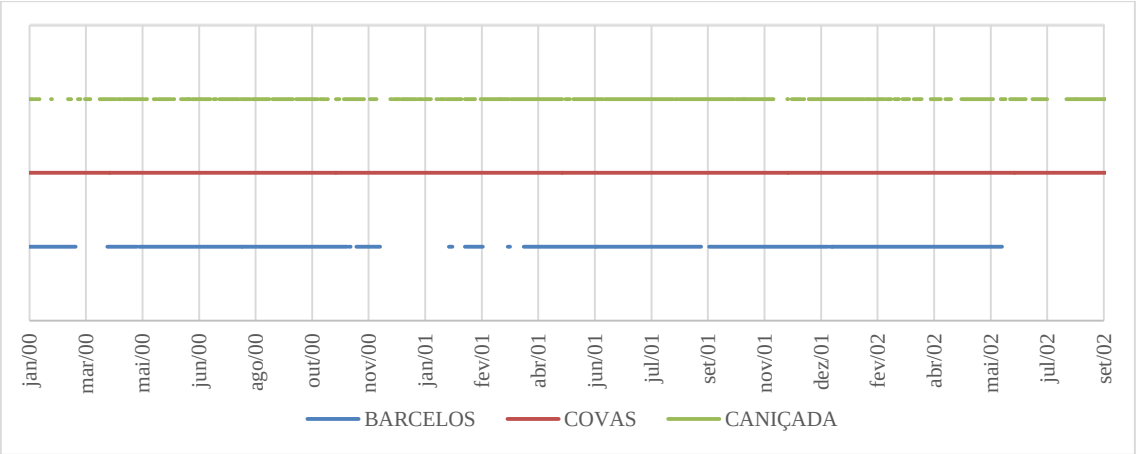


Figura 6.IV - Representação gráfica dos dados reais existentes entre 2000 e 2002

Realizando uma análise mais cuidada, tendo como critérios base incluir pelo menos um ano completo e aumentar a probabilidade de dados reais, observou-se que o período entre março de 2001 e junho de 2002 era o período que continha a maior quantidade de dados, sendo superior a um ano e possuindo 91% dos dados reais.

6.2 Precipitação e Evaporação

Escolhido o período mais apropriado, passou-se á recolha dos restantes dados necessários para a elaboração do modelo em SOBEK:

- Precipitação diária;
- Evaporação diária;
- Características de cada estação existente.

De seguida foi necessário o tratamento destes dados de forma a corresponderem ao nó de sacramento correspondente.

Para o cálculo da área, precipitação diária e evaporação diária correspondentes a cada nó de sacramento recorreu-se ao *software* ArcGis.

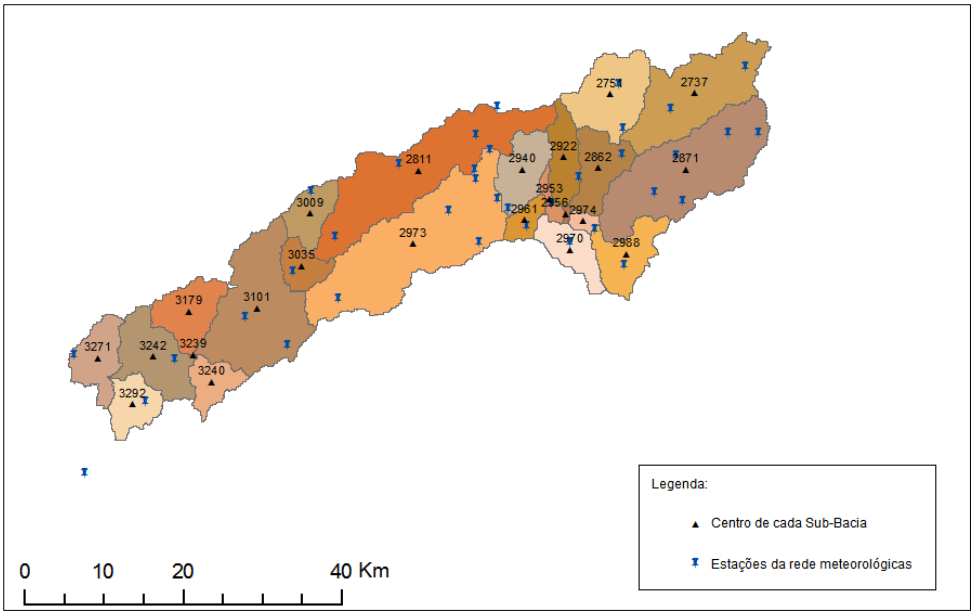


Figura 6.V – Bacia Hidrográfica do Rio Cávado (ArcMap)

Na Figura 6.V estão representadas todas as sub-bacias hidrográficas do Rio Cávado, com a designação numérica utilizada para cada uma delas e ainda a localização de cada uma das estações da rede meteorológica da bacia hidrográfica do Rio Cávado.

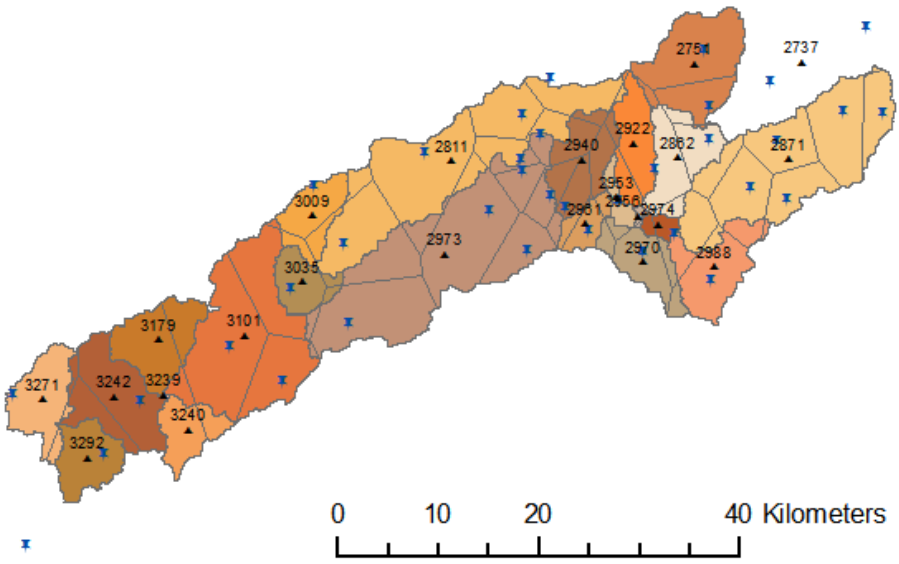


Figura 6.VI - Bacia Hidrográfica do Rio Cávado após a introdução do método de Thiessen (ArcMap)

Posteriormente utilizou-se o método de Thiessen (Figura 6.VI) para calcular a percentagem de precipitação diária para cada sub-bacia que resultou na seguinte tabela:

Tabela 6.1 – Tabela Simplificada dos Resultados do Método de Thiessen

Estações	**2811**	**3009**	**3035**	**3101**	**3179**	**3239**	**3240**	**3242**	**3271**	**3292**
ALGERIZ	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
BARCELOS	0%	0%	0%	4%	70%	100%	76%	72%	0%	0%
BOUÇA DA MÓ	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CALDELAS	21%	17%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CIBÕES	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
COVIDE	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERMIDA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ESPOSENDE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	91%	0%
FARIA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	9%	100%
GEREZ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
GONDIZALVES	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
LEONTE	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEDRA BELA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PENEDO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PORTELA DO HOMEM	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PORTELA DO VADE	3%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PÓVOA DE VARZIM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SÃO BENTO DA PORTA ABERTA	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TURIZ	0%	12%	86%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
UCHA	0%	0%	0%	49%	30%	0%	24%	0%	0%	0%
XERTELO	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

É importante referir que a Tabela 6.1 contém apenas as sub-bacias em estudo e apenas as estações meteorológicas que contribuíam para as mesmas.

Considerando então as precipitações diárias verificou-se que algumas das estações não possuíam registos no período selecionado, sendo que nas restantes estações registou-se uma ausência de cerca de 20% dos dados.

Utilizando o *software* Microsoft Office Excel foi possível acrescentar todos os dados em falta. Para tal considerou-se que o registo de precipitação de cada estação iria ser semelhante em toda a área de cada sub-bacia. Considerou-se ainda que as sub-bacias que não possuíam registo de precipitação seriam igual à precipitação média diária de toda da bacia do baixo cávado. Por isto mesmo, calculou-se valores diários médios diários de precipitação acrescentando os mesmos

nas estações que não continham registo, criando exceções em caso raros onde existia uma discrepância significativa entre o valor máximo ou mínimo diário e os valores registados nas restantes estações, onde nesse caso foi ignorado o valor extremo para o cálculo da precipitação média diária.

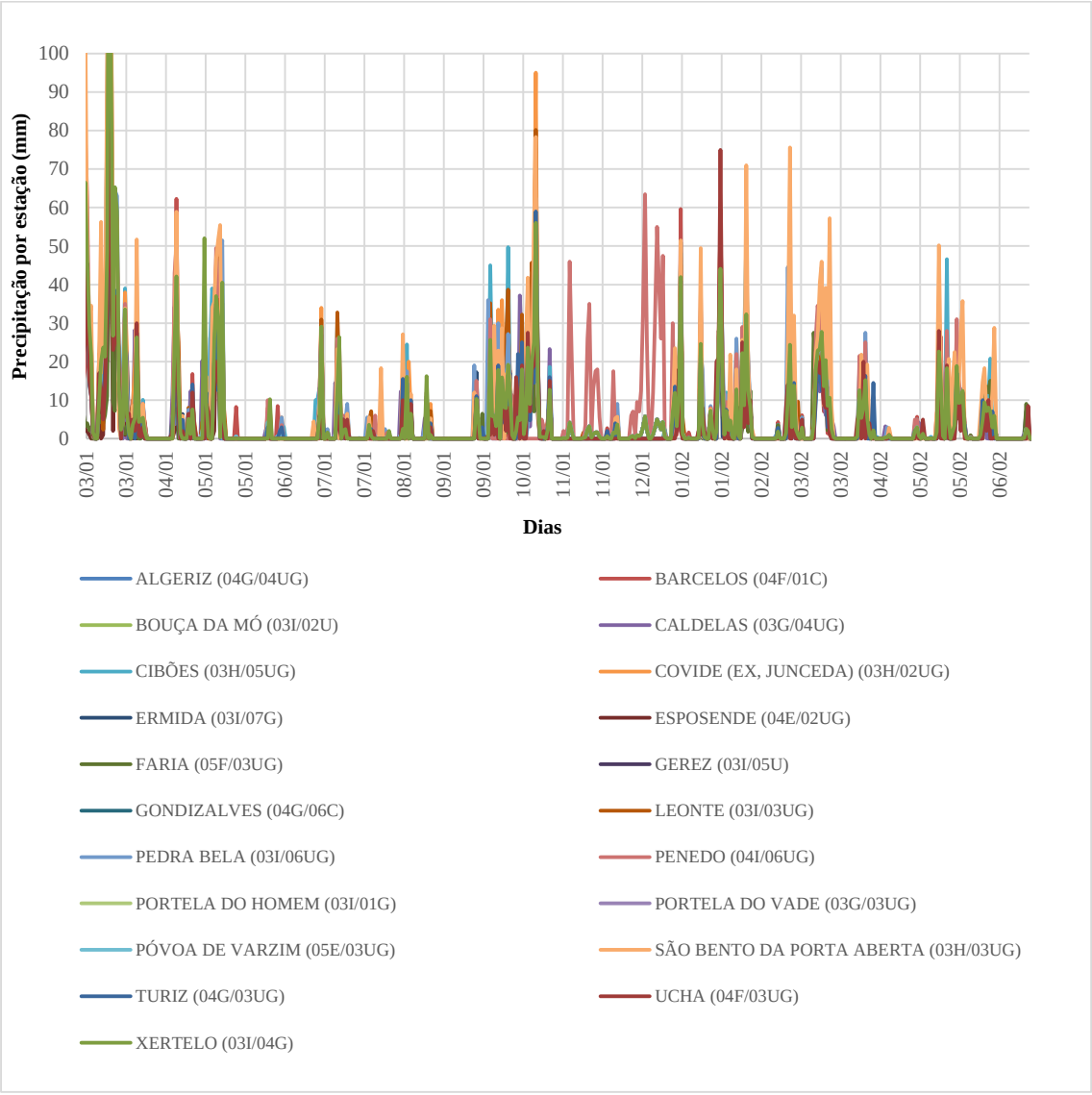


Figura 6.VII– Precipitação diária nas estações (mm)

Recolhidos todos os dados de precipitação diária para cada estação meteorológica (Figura 6.VII), é necessário criar uma base de dados que contenha a precipitação diária para cada sub-bacia do Rio Cávado. Neste processo é incluída a tabela que possui a percentagem de precipitação diária de cada estação meteorológica para cada sub-bacia (Tabela 6.1).

O cálculo dos valores da precipitação diária por sub-bacia calcula-se, por exemplo, para a sub-bacia 2973, da seguinte forma:

Tabela 6.2 – Exemplo do cálculo da precipitação por sub-bacia

	Dia X	**Sub-Bacia**		
	Precipitação média diária	**2973**		
ALGERIZ	0,00	27,65%	0,0 x 28%	0
BARCELOS	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
BOUÇA DA MÓ	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
CALDELAS	0,10	10,85%	0,1 x 11%	0,010851377
CIBÕES	0,00	3,24%	0,0 x 3%	0
COVIDE	0,00	2,23%	0,0 x 2%	0
ERMIDA	0,00	1,48%	0,0 x 1%	0
ESPOSENDE	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
FARIA	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
GEREZ	0,00	5,60%	0,0 x 6%	0
GONDIZALVES	0,00	0,37%	0,0 x 0%	0
LEONTE	0,00	2,30%	0,0 x 2%	0
PEDRA BELA	0,00	4,20%	0,0 x 4%	0
PENEDO	0,00	10,26%	0,0 x 10%	0
PORTELA DO HOMEM	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
PORTELA DO VADE	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
PÓVOA DE VARZIM	2,00	0,00%	2,0 x 0%	0
SÃO BENTO DA PORTA ABERTA	2,50	30,65%	2,5 x 31%	0,766241131
TURIZ	0,00	1,17%	0,0 x 1%	0
UCHA	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
XERTELO	0,00	0,00%	0,0 x 0%	0
	Precipitação diária média na Sub-Bacia 2973 no dia X			**0,7771**

Resultando como pretendido, em uma base de dados que contem os dados requeridos (Figura 6.VIII).

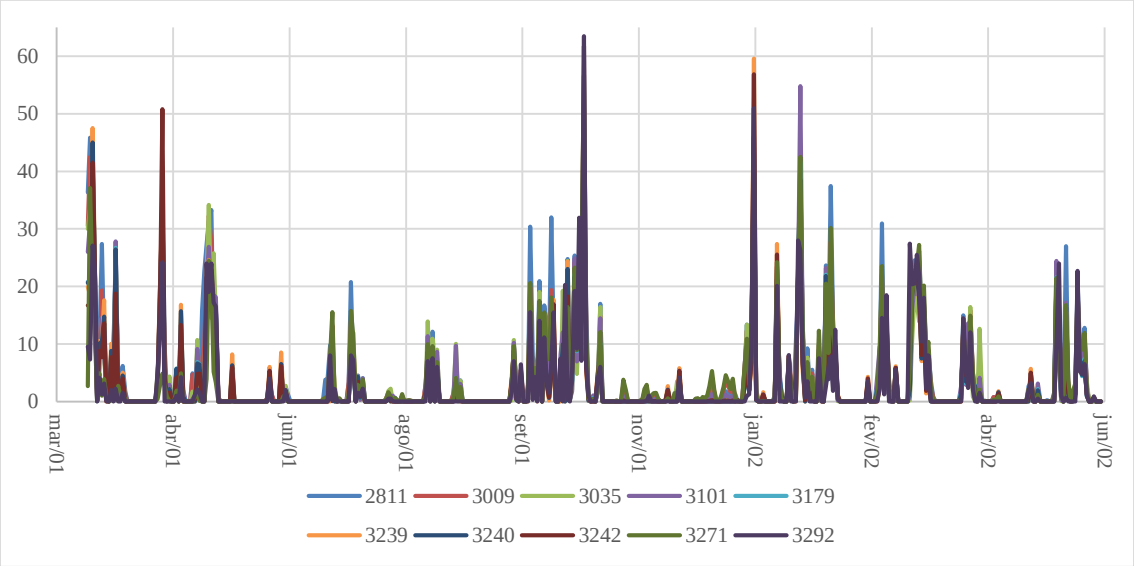


Figura 6.VIII – Precipitação diária em cada Sub-Bacia (mm)

Relativamente á evaporação diária verificou-se que não existiam dados suficientes no período registado, assim sendo, recolheu-se valores diários de 15 anos em Barcelos e Gondizalves, e

calculou-se uma média diária com base nestes dados, que foi posteriormente considerada como a evaporação registada no período pretendido (Figura 6.IX).

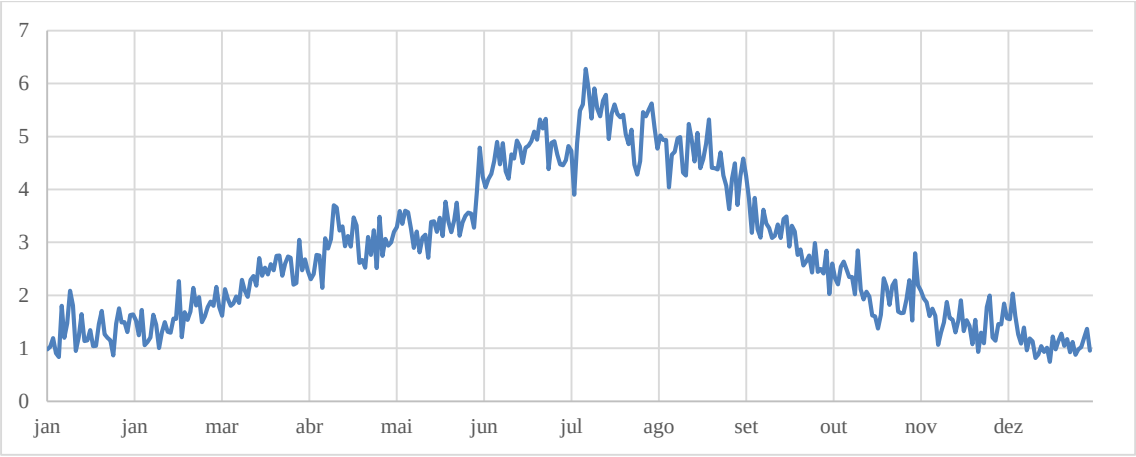


Figura 6.IX - Evaporação diária (mm)

6.3 Parâmetros de Sacramento

Com recurso ao *software* Rainfall Runoff Library (RRL), calculou-se os parâmetros referentes a cada nó de sacramento.

Visto que apenas se possuía valores registados de caudal médio diário para Barcelos e Covas, calibrou-se apenas estas duas sub-bacias.

Considerou-se que os parâmetros resultantes da calibração de Covas seriam representativos dos nós de sacramento do Rio Homem, ou seja, os nós de sacramento correspondente as sub-bacias 3009 e 2811 e os parâmetros resultantes da calibração de Barcelos seriam representativos dos restantes nós de sacramento.

Covas está perto do centro da sub-bacia 2811, sendo que a precipitação calculada para a totalidade desta sub-bacia é superior à precipitação correspondente à zona de covas. Ainda é importante salientar que o caudal médio registado é de 1,5 m^3/s.

Foram utilizados os seguintes valores no *software* RRL:

ÁREA:	**198 KM^2**
PRECIPITAÇÃO DIÁRIA (MM)	23/03/2001 a 03/06/2002
EVAPORAÇÃO DIÁRIA (MM)	
CAUDAL DIÁRIO (M^3/S)	

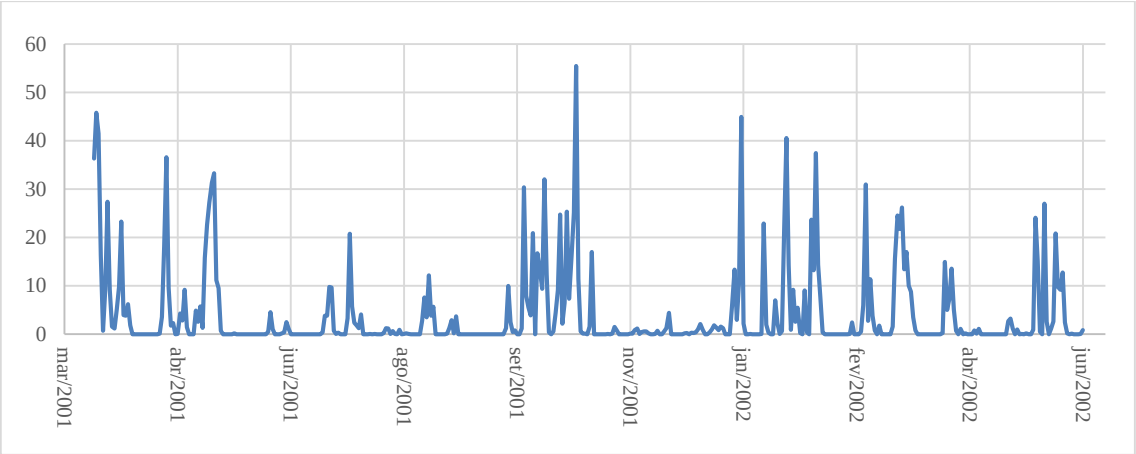


Figura 6.X- Precipitação diária na Sub-bacia 2811 (mm)

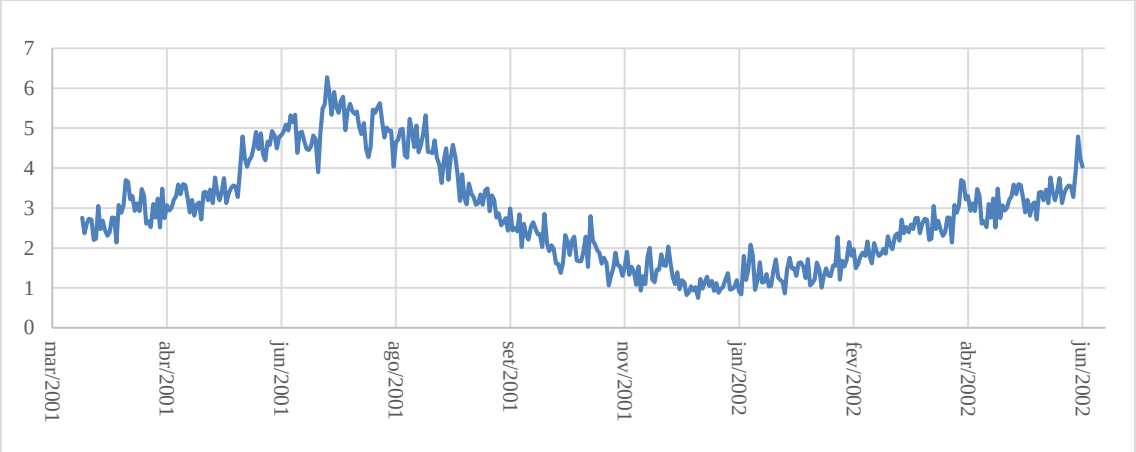


Figura 6.XI- Evaporação média diária (mm)

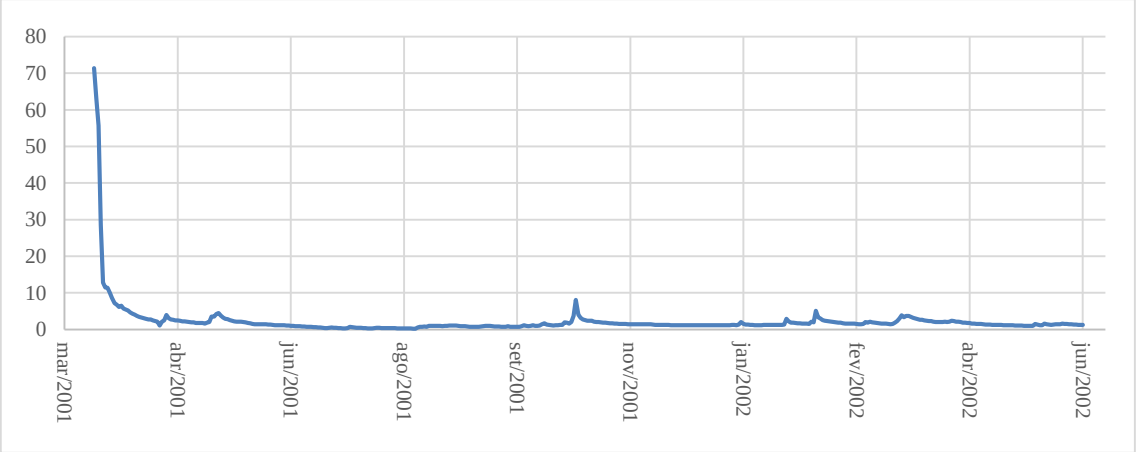


Figura 6.XII- Caudal diário em Covas (m^3/s)

Após várias calibrações considerou-se que uma correlação de 0,24 e também a diferença entre caudal observado e caudal calculado. Considerando o período entre Abril de 2001 e Junho de 2002, este apresentava a melhor aproximação.

Como resultado final obteve-se os seguintes parâmetros:

Tabela 6.3 – Parâmetros de Sacramento, Covas

Adimp		0,015368
Lzfpm	mm	11,57405
Lzfsm	mm	49,88662
Lzpk	Dia^{-1}	0,106892
Lzsk	Dia^{-1}	0,043
Lztwm	mm	399,3882
Pctim		0,053409
Pfree		0,724497
Rexp		0,125302
Rserv		0,3
Sarva		0,01
Side		0
Ssout	m3/s/km2	0,001
Uzfwm	mm	5,143058
Uzk	Dia^{-1}	0,245
Uztwm	mm	88,62928
Zperc		25,30357

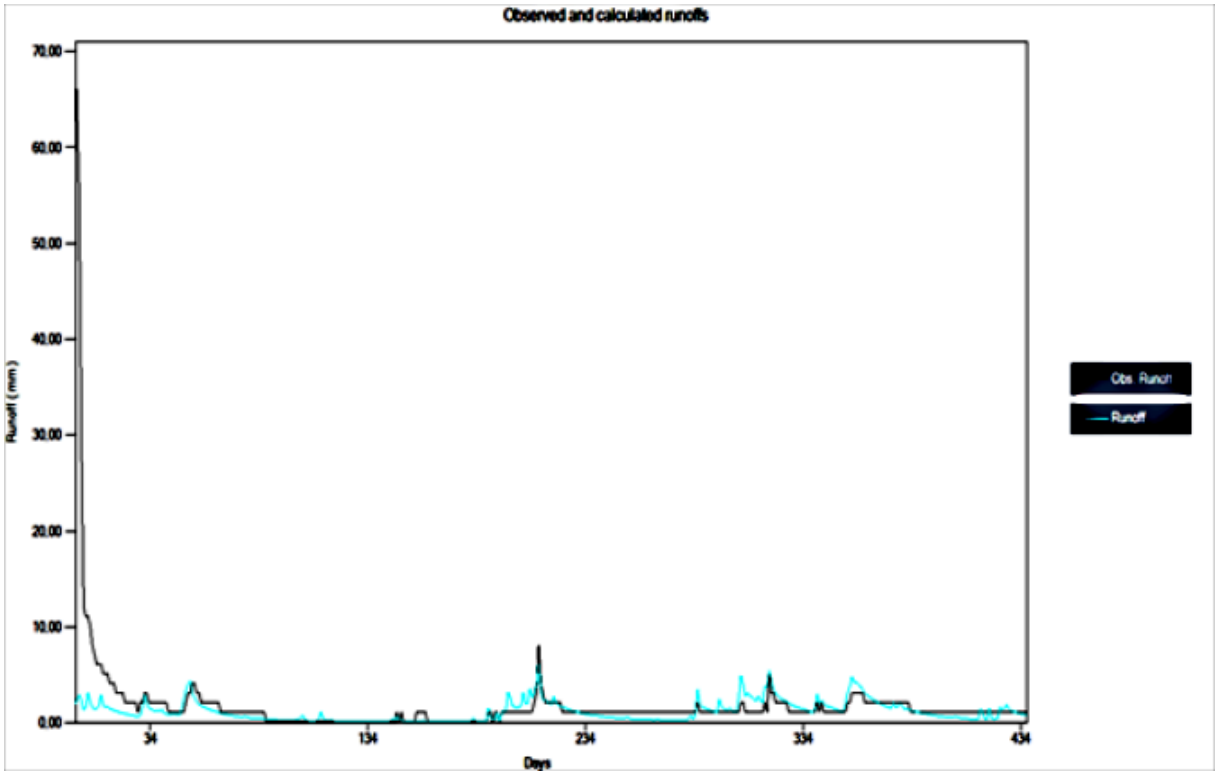


Figura 6.XIII – Gráfico caudal observado e caudal simulado resultante da calibração em RRL, Covas

Na Figura 6.XIII o eixo horizontal representa o número de dias decorridos desde o início do período a calibrar, e o eixo vertical representa caudal. A linha azul representa o caudal simulado e linha a negro representa o caudal real.

Para obter este resultado, na última calibração, foi utilizado o método de otimização "*Pattern Search Multi-Start*", um máximo de 500 iterações, como principal função objetivo aproximar o valor de "Nash-Sutcliffe Criterion" de 1, e como objetivo secundário "Flow Duration Curve", que consiste em aproximar a curva "Caudal-Frequência" observada à resultante da calibração.

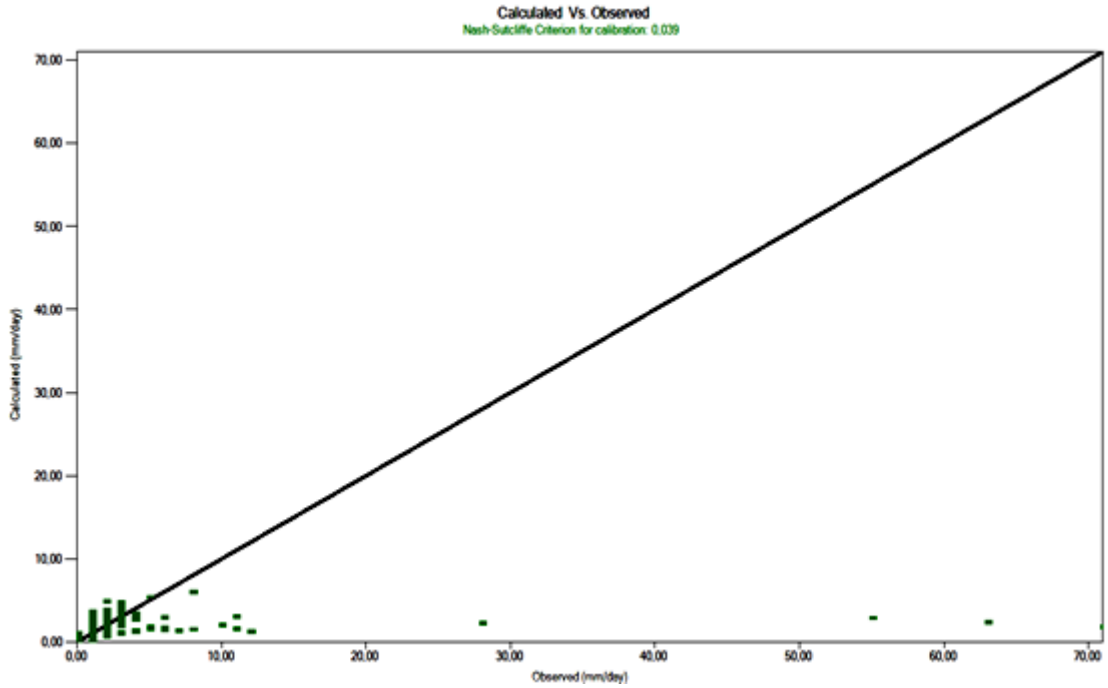


Figura 6.XIV – Gráfico valores observados – valores calculados, para Covas (RRL)

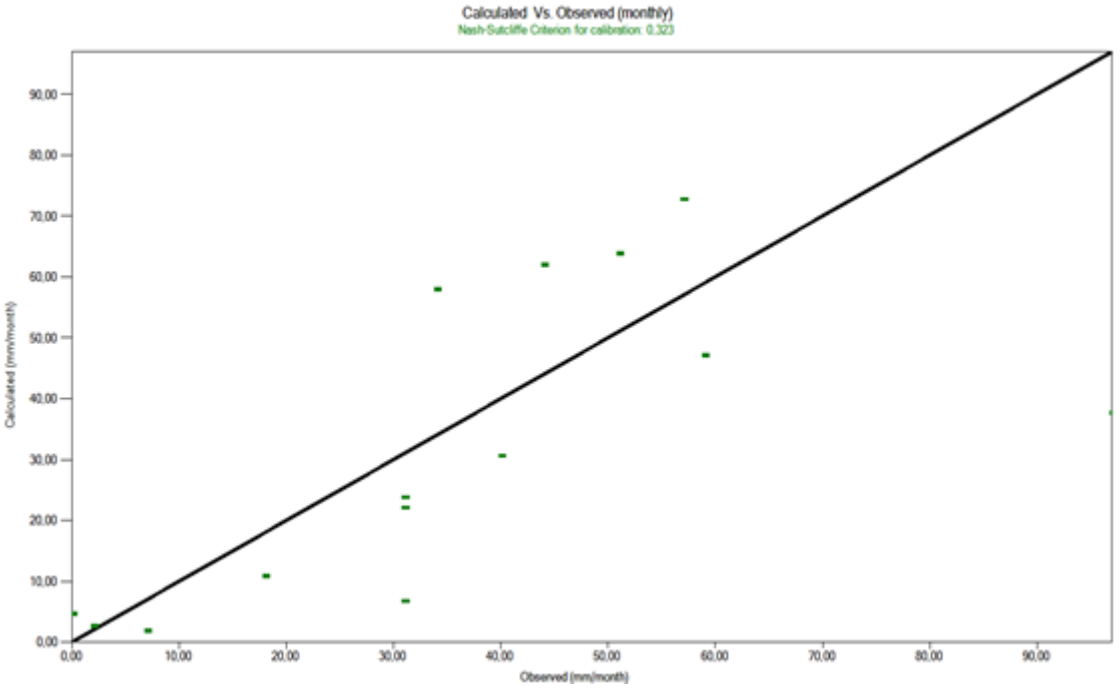


Figura 6.XV - Gráfico valores observados – valores calculados, mensalmente, para Covas (RRL)

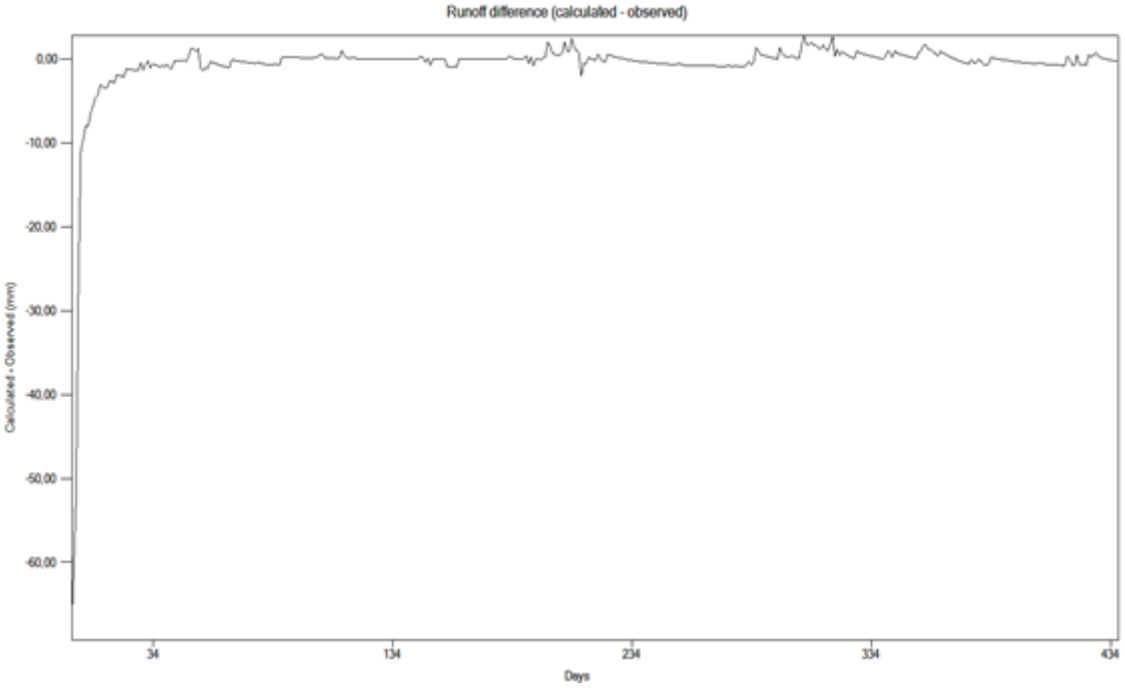


Figura 6.XVI – Gráfico diferença entre caudal observado e caudal calculado, para Covas (RRL)

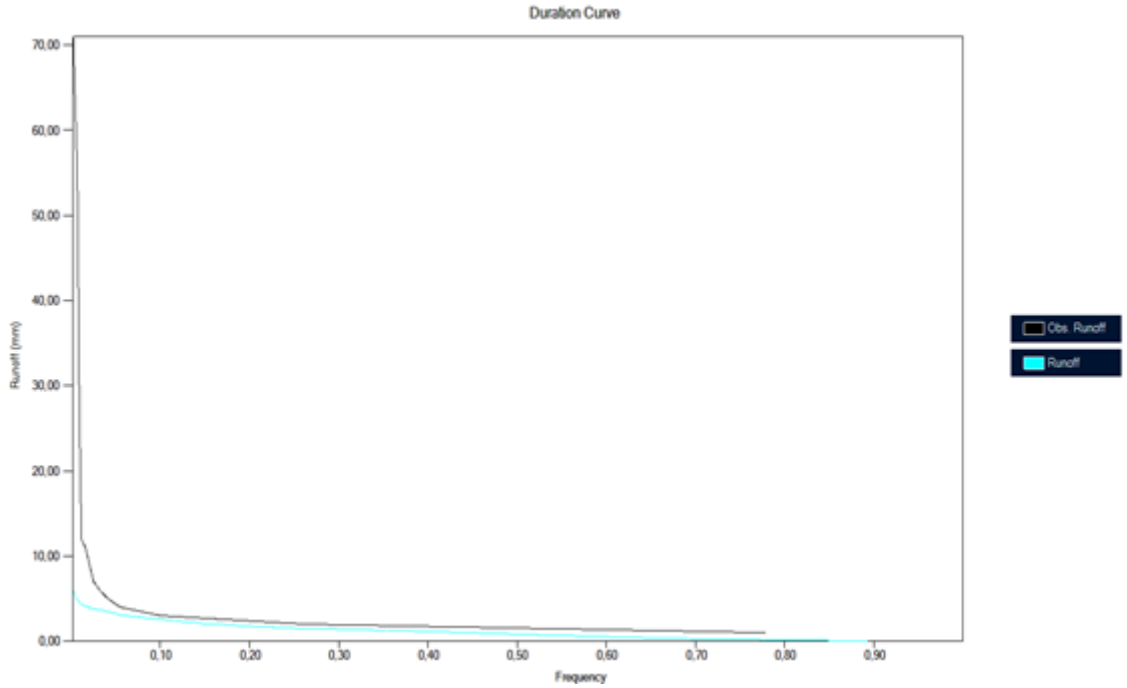


Figura 6.XVII – Curva "Caudal-Frequência", para Covas (RRL)

Encontrado o melhor resultado possível, passou-se à calibração em Barcelos.

Para esta calibração teve-se em consideração que o modelo em Sobek tem como limite a montante a Barragem da Caniçada, como tal, foi necessário efetuar alguns ajustes para tornar o resultado mais rigoroso.

Considerou-se que a soma das precipitações diárias (P') e das áreas (A') correspondentes às sub-bacias 2811, 3009, 3035, 3101, 3179, 3239 e 3240 iriam influenciar o caudal (Q') resultante da subtração do caudal observado em Barcelos pelo caudal efluente da Barragem da Caniçada.

A evaporação diária utilizada foi a mesma utilizada na calibração de Covas.

$$P' = P_{2811} + P_{3009} + P_{3035} + P_{3101} + P_{3179} + P_{3239} + P_{3240}$$

$$A' = A_{2811} + A_{3009} + A_{3035} + A_{3101} + A_{3179} + A_{3239} + A_{3240}$$

$$Q_{Observado\ em\ Barcelos} = Q' + Q_{efluente\ da\ Barragem\ da\ Caniçada}$$

$$Q' \in \{P'; A'; Evaporação\}$$

Após a análise inicial das condicionantes, foi necessário ter em consideração o seguinte:

- Caso exista uma falha de um dia de dados, considerou-se a média entre o dia anterior e o dia seguinte;

- Caso exista uma falha superior a um dia considerou-se uma função linear entre o último valor registado e o valor seguinte;
- Caso o caudal registado como caudal efluente da Barragem da Caniçada seja superior ao caudal registado como caudal observado em Barcelos, considera-se que o caudal resultante seria igual a zero;
- Caso o caudal efluente da Barragem da Caniçada ou o caudal observado em Barcelos apresentassem valores registados não coerentes, estes foram analisados para que não introduzissem um erro.

Os valores anteriormente introduzidos constituem um erro ponderado. No período requerido 40% dos valores foram analisados considerando um dos critérios mencionados anteriormente.

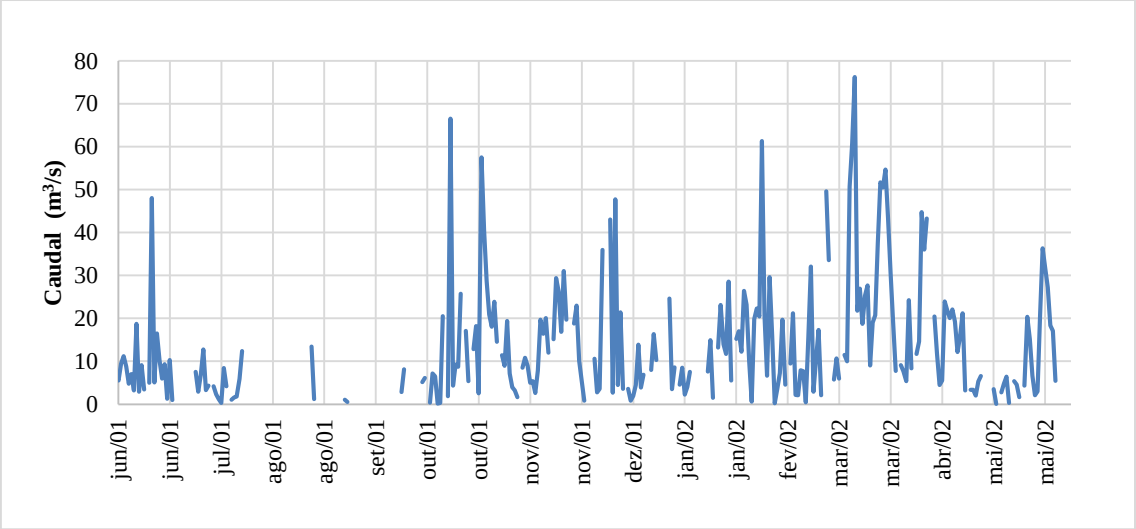


Figura 6.XVIII – Caudal resultante inicial para calibração em Barcelos

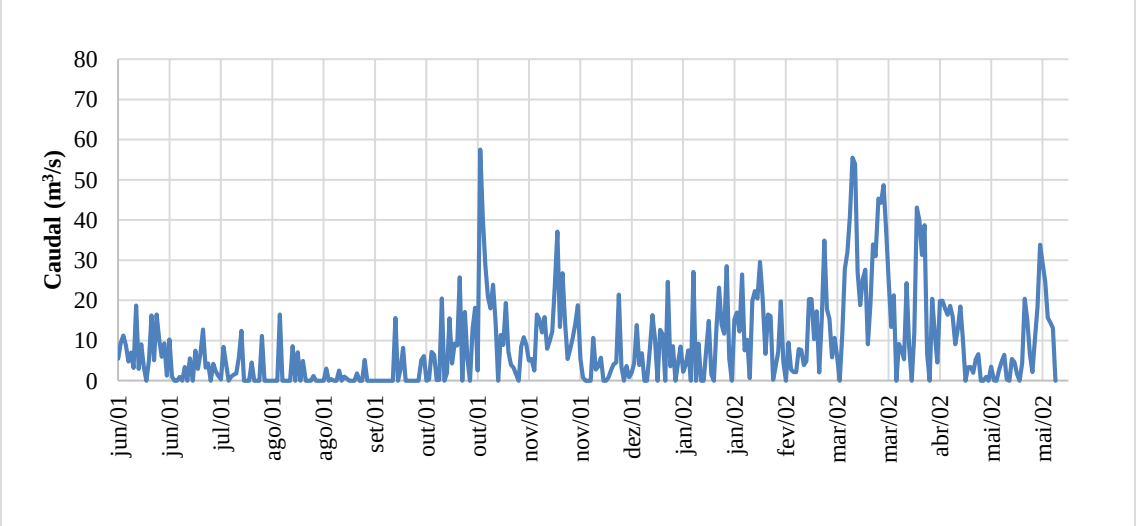


Figura 6.XIX- Caudal resultante, Q', para calibração em Barcelos

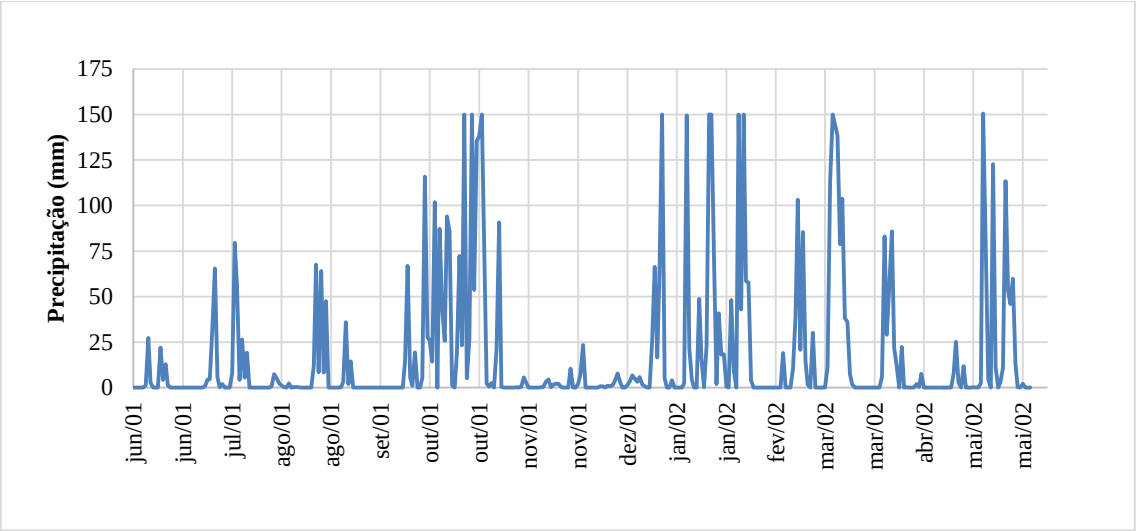


Figura 6.XX – Precipitação diária, P', para calibração em Barcelos

De seguida todos os dados anteriormente referidos foram introduzidos no *software* RRL.

Após várias calibrações, considerando as várias opções disponíveis, a correlação entre os valores introduzidos e os simulados estabilizou em 0,330, sendo estes os valores recolhidos como sendo os parâmetros para o nó de sacramento de Barcelos.

Tabela 6.4 – Parâmetros de Sacramento, Barcelos

Adimp		0,0001
Lzfpm	mm	49,99999
Lzfsm	mm	49,99747
Lzpk	Dia^{-1}	0,829054
Lzsk	Dia^{-1}	0,056573
Lztwm	mm	399,9999
Pctim		0,0001
Pfree		9,99999
Rexp		0,176439
Rserv		0,176661
Sarva		9,9999
Side		9,9999
Ssout	$m^3/s/km^2$	9,9999
Uzfwm	Mm	11,67547
Uzk	Dia^{-1}	0,178514
Uztwm	mm	6,752725
Zperc		19,87198

A última calibração foi efetuada utilizado o método de otimização "*Pattern Search Multi-Start*", um máximo de 200 iterações, como principal função objetivo aproximar o valor de "*Nash-Sutcliffe Criterion*" de 1, e como objetivo secundário "*Flow Duration Curve*", que consiste em aproximar a curva "Caudal- Frequência" observada à resultante da calibração.

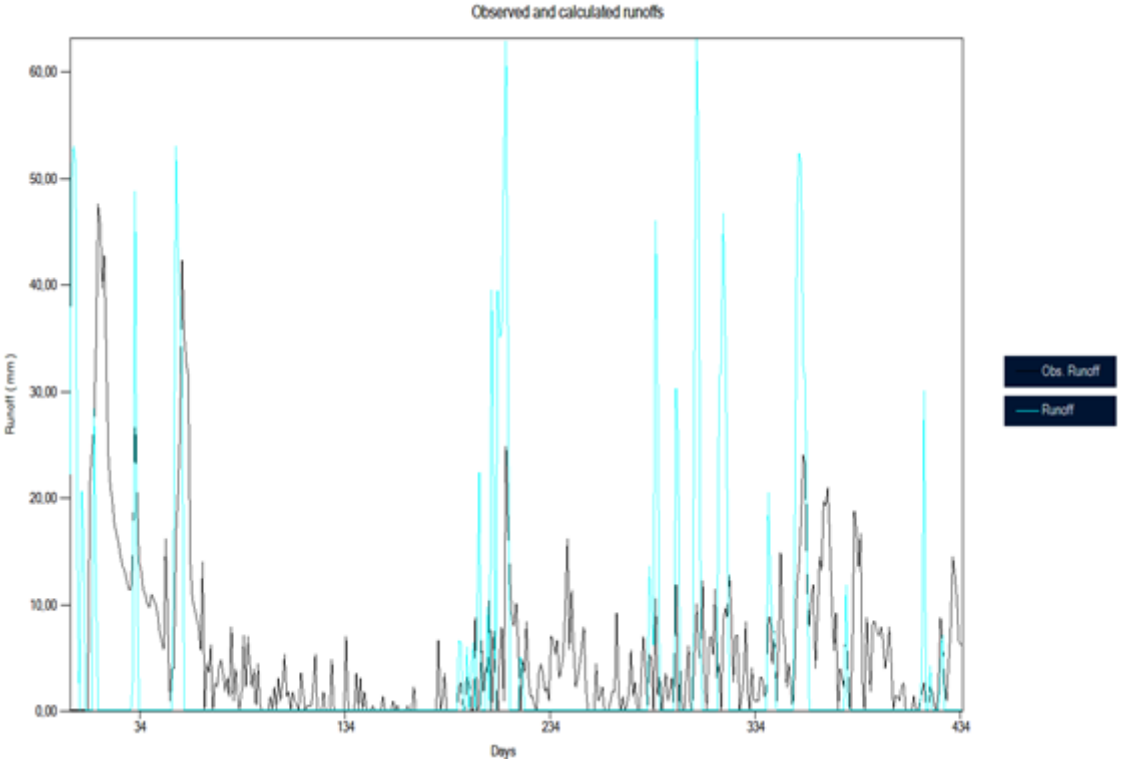


Figura 6.XXI - Gráfico caudal observado e caudal simulado resultante da calibração em RRL, Barcelos

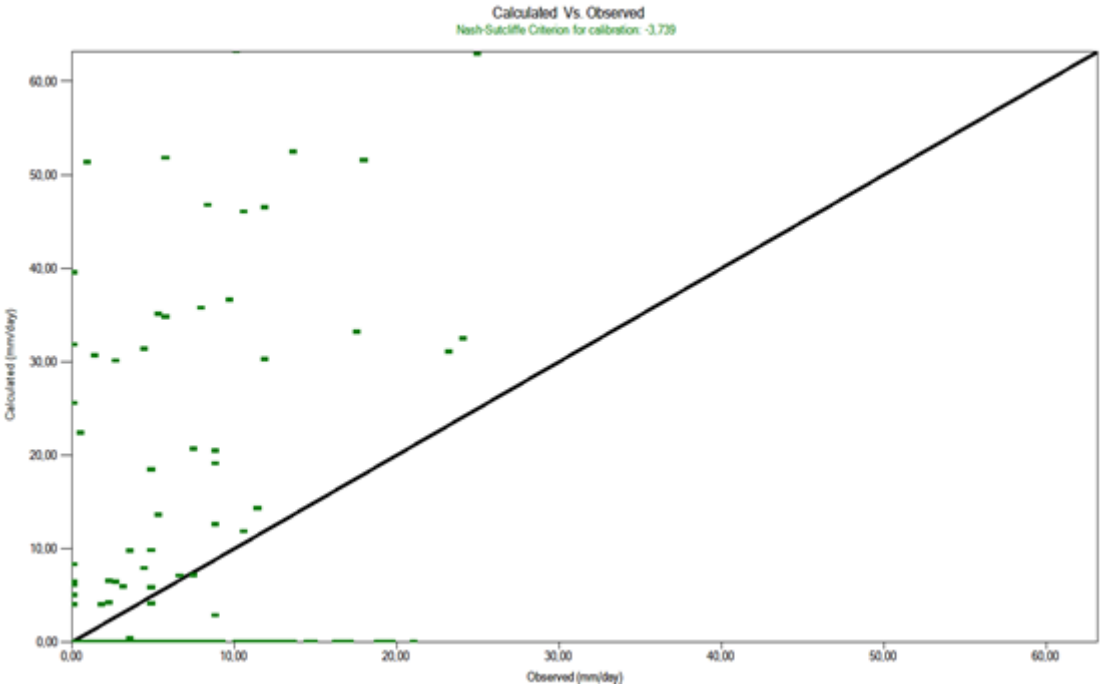


Figura 6.XXII - Gráfico valores observados – valores calculados, Barcelos (RRL)

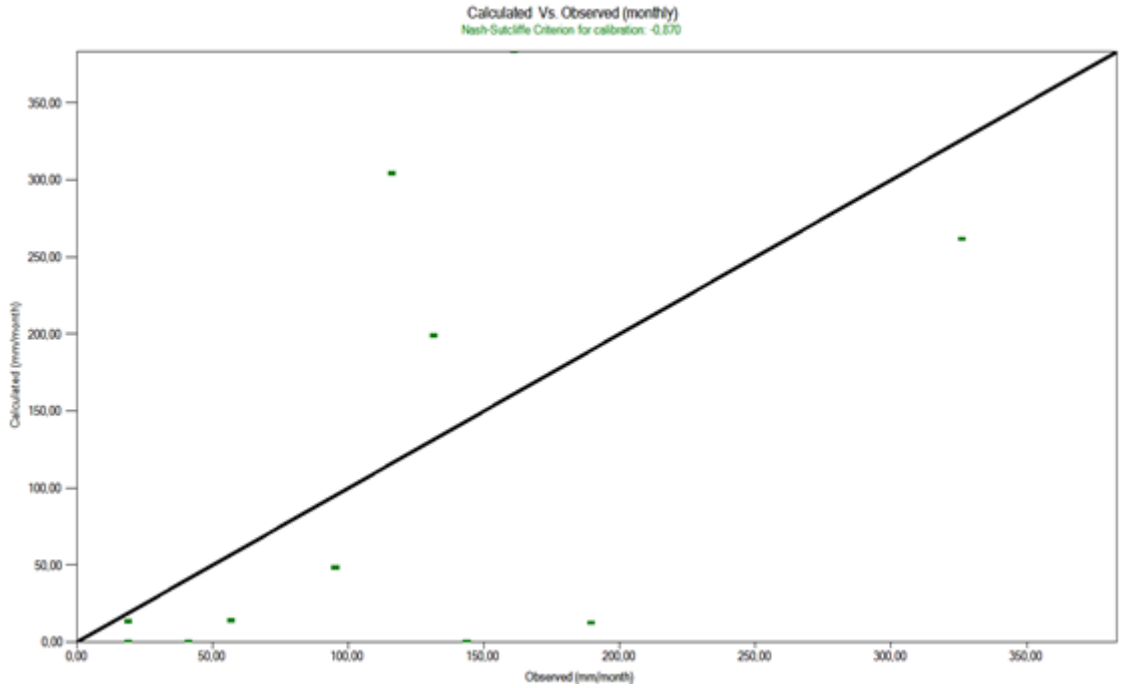


Figura 6.XXIII - Gráfico valores observados – valores calculados, mensalmente, Barcelos (RRL)

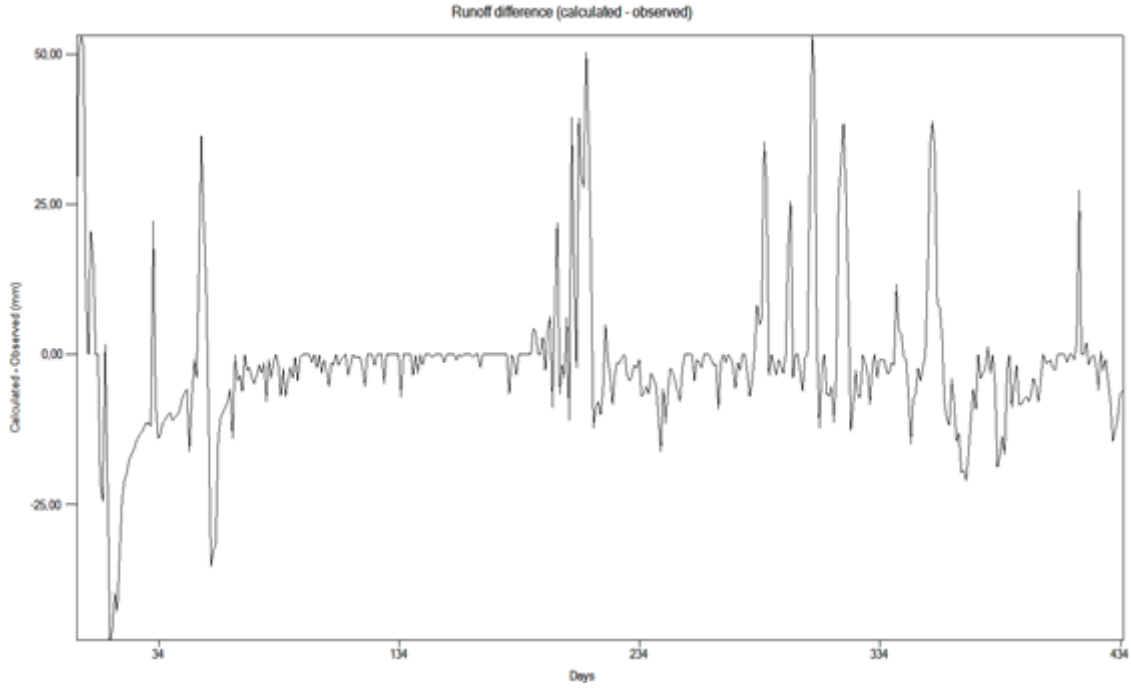


Figura 6.XXIV - – Gráfico diferença entre caudal observado e caudal calculado, Barcelos (RRL)

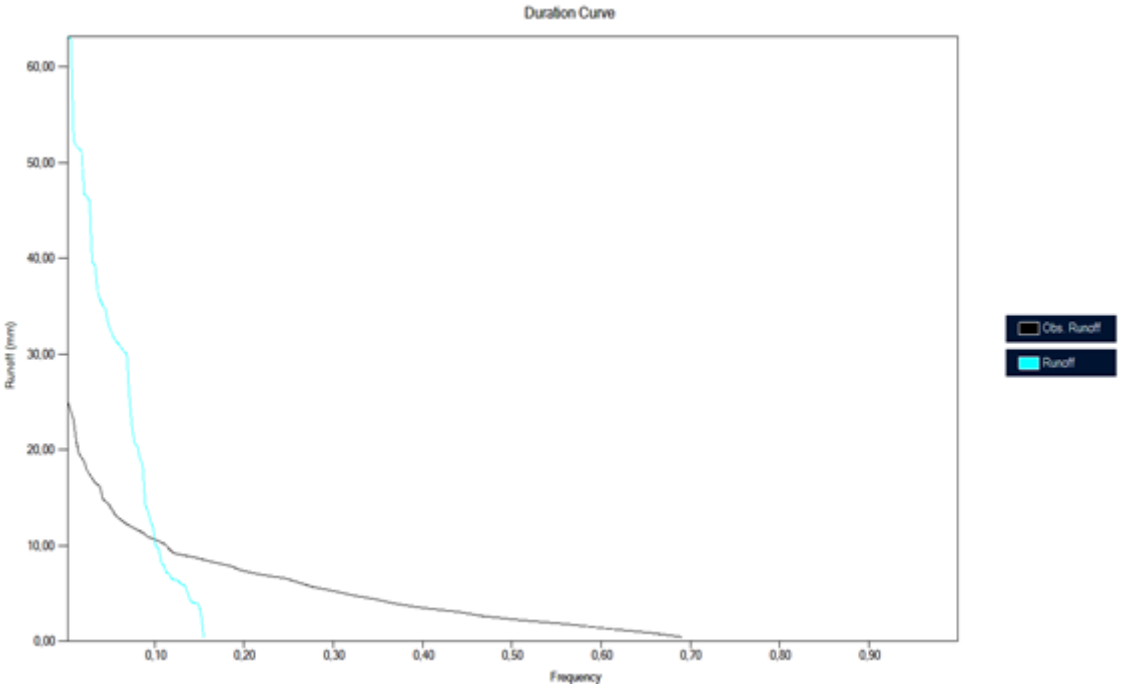


Figura 6.XXV - Curva "Caudal-Frequência", para Barcelos (RRL)

6.4 Modelo hidrológico

Recolhidos todos os dados necessários, procedeu-se à inclusão do modelo hidrológico no *software* SOBEK.

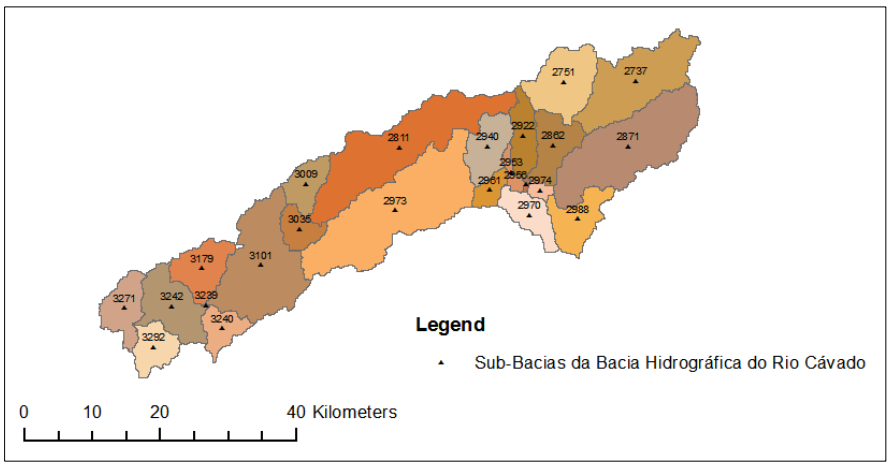


Figura 6.XXVI – Sub-Bacias da Bacia Hidrográfica da Rio Cávado (ArcMap)

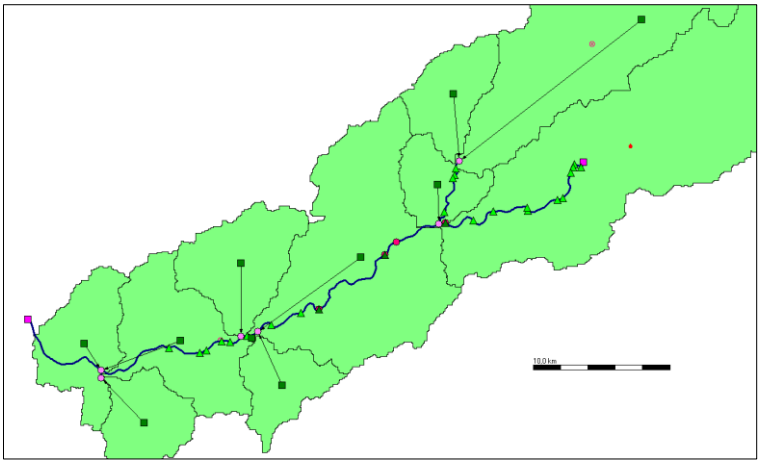


Figura 6.XXVII – Modelo hidrodinâmico e hidrológico em SOBEK

De modo a agilizar a simulação, todos os rios afluentes do Rio Cavado foram transformados em nós de sacramento (Figura 6.XXVII).

Introduzidos todos os nós de sacramento, acrescentaram-se todos os dados necessários nos mesmos.

Considerou-se que na fronteira a montante o caudal introduzido na rede seria o caudal efluente da Barragem da Caniçada, e na fronteira a jusante o nível da água é igual a zero.

O ponto seguinte de decisão foi se o caudal introduzido por cada nó de sacramento deveria ser distribuído uniformemente por todo o trecho de rio correspondente ou se seria introduzido em pontos críticos na sua totalidade. Optou-se pela segunda opção, mais uma vez para agilizar o processo e porque o erro introduzido não seria significativo.

Os pontos críticos selecionados foram escolhidos considerando que neles deveria ser introduzido a totalidade do caudal de cada sub-bacia, desta forma foram escolhidos pontos que intersectassem o leito do rio e a área da correspondente sub-bacia, o mais a jusante possível. Com exceção do caudal da sub-bacia 3271 que ao ser introduzida na foz do Rio Cávado perderia o seu significado.

6.5 Resultados da Simulação do Modelo em SOBEK

Introduzidos os valores de precipitação, evaporação, áreas, parâmetros de cada nó de sacramento e caudal efluente da Barragem da Caniçada foi escolhido um intervalo de tempo de simulação de 1 hora e resultados em intervalos de tempo de 24 horas.

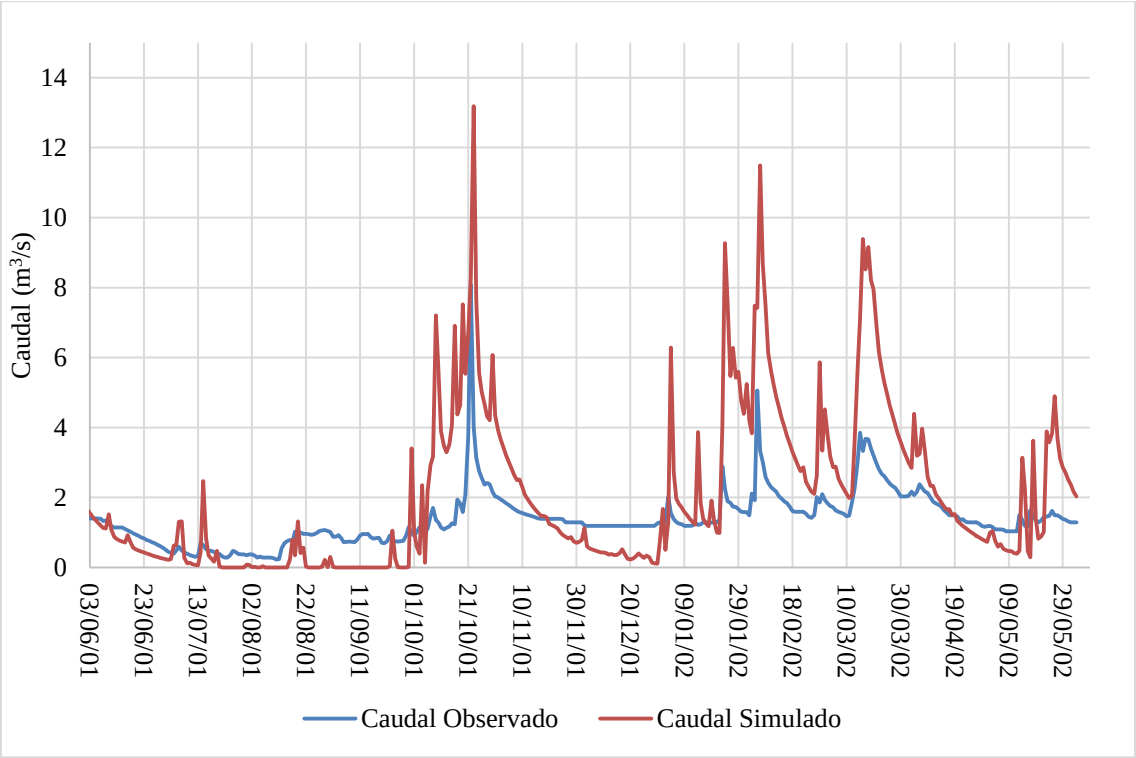


Figura 6.XXVIII – Caudal Observado vs Caudal Simulado em Sobek, Covas

Tabela 6.5 – Valores utilizados para avaliação de resultados, para Covas

Período: 03/06/2001 a 03/06/2002

R^2	0,64
Média do Caudal Observado (m^3/s)	1,38
Média do Caudal Simulado (m^3/s)	2,03

Analisando os resultados obtidos verifica-se que existe uma diferença média entre valores observados e valores simulados de 1,2 m^3/s, o valor de r^2 é 0,64 e a diferença entre a média do caudal simulados e a média do caudal observado é de 0,65 m^3/s.

A justificação para o erro encontrado deve-se à localização geográfica de covas não corresponder a zona de interseção entre área a montante da sub-bacia 2811 e a linha de água correspondente. O caudal observado em covas teria uma aproximação maior caso se considerasse cerca de 60% do valor simulado pois covas localiza-se perto do centro da sub-bacia 2811.

Também se pode observar através da Figura 6.XXVIII uma boa relação entre declives das curvas dos caudais, i.e., quando o caudal observado verifica um aumento ou decréscimo abrupto o caudal simulado verifica também um aumento ou decrescimento correspondente.

Relativamente ao caudal simulado verifica-se que este regista caudais de valor igual a 0 m^3/s. Isto poderá justifica-se considerando que o modelo introduz apenas um caudal resultante da precipitação e evaporação, i.e, quando não se regista precipitação (componente predominante) o caudal calculado tende a ser nulo.

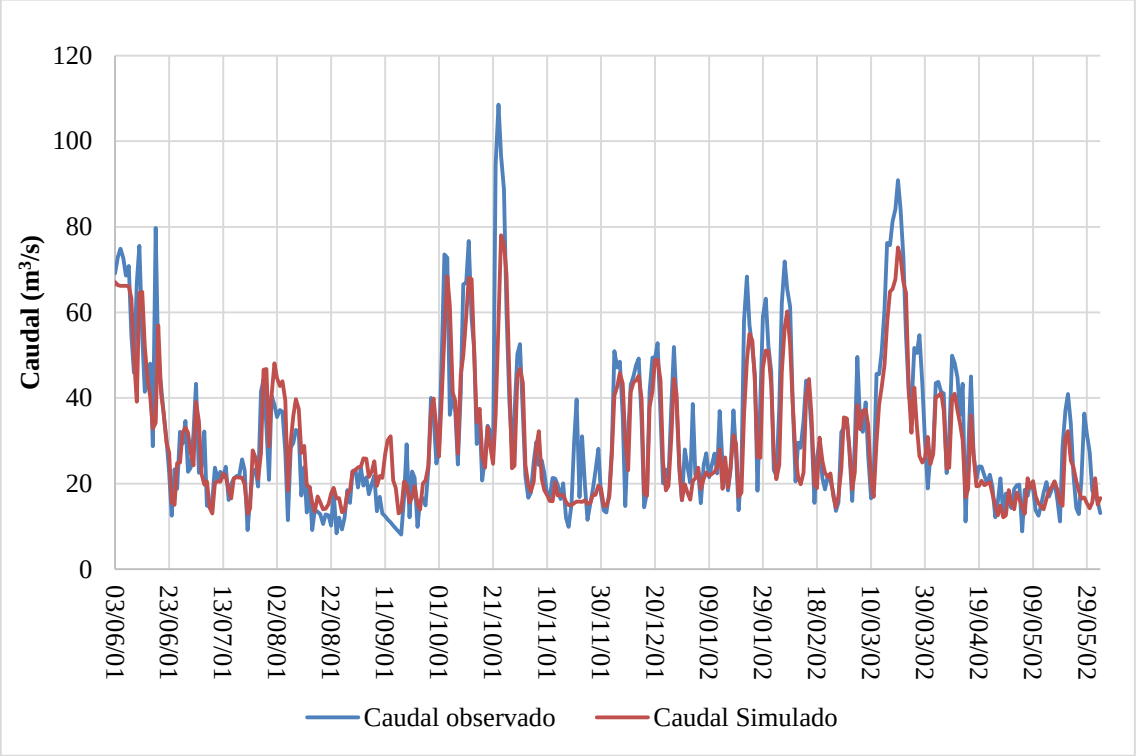


Figura 6.XXIX- Caudal Observado vs Caudal Simulado em Sobek, Barcelos

Tabela 6.6 - Valores utilizados para avaliação de resultados, para Barcelos

Período: 03/06/2001 a 03/06/2002

R^2	0,79
Média do Caudal Observado (m^3/s)	31,40
Média do Caudal Simulado (m^3/s)	29,64

Analisando os resultados obtidos verifica-se que existe uma diferença média entre valores observados e valores simulados de 5,9 m^3/s, o valor de r^2 é 0,79 e a diferença entre a média do caudal simulados e a média do caudal observado é de 1,67 m^3/s.

O erro encontrado entre valores simulados e valores observados pode-se dever a vários factos:

- Ausência de valores observados;
- Erros durante a calibração;

- Erro inerente ao facto dos valores recolhidos de SOBEK não serem exatamente no mesmo local onde foram observados;
- Influência da Barragem da Caniçada;
- Influência do erro introduzido por se considerar que os parâmetros de sacramento seriam iguais nas sub-bacias a montante.

Mesmo considerando a variação entre valores observados e valores simulados a simulação apresenta, como se pode verificar graficamente através da Figura 6.XXIX, uma ótima correlação entre ambos. Também se pode observar através da Figura 6.XXIX uma boa relação entre declives das curvas dos caudais, i.e., quando o caudal observado verifica um aumento ou decréscimo abrupto o caudal simulado verifica também um aumento ou decrescimento correspondente.

Capítulo 7 -Conclusões e desenvolvimentos futuros

7.1 Conclusão

A presente dissertação teve como objetivo criar um modelo em Sobek que devolve-se caudais simulados representativos de caudais reais observados, introduzindo valores de precipitação, evaporação e as áreas de cada sub-bacia.

Também como objetivo secundário estava a utilização de um conjunto de ferramentas que iriam, além de facilitar a elaboração do modelo final em SOBEK, agilizar todo o processo de execução do mesmo.

Inicialmente foram estudadas todas as ferramentas a ser utilizadas:

- ArcGis
- RRL
- SOBEK

Posteriormente foram recolhidos todos os valores de precipitação, evaporação e caudais observados na bacia hidrográfica do Rio Cávado, desde 1980. Analisando a base de dados, encontrou-se uma ausência de valores registados superior a desejada. A solução encontrada foi a escolha de um período a ser analisado com maior probabilidade de dados reais, preenchendo os valores em falta com valores médios.

O *software* ArcGis foi utilizado para agilizar a aplicação do método de Thiessen nas precipitações, transformando precipitações de estações meteorológicas em precipitações em sub-bacias.

Verificou-se que a aplicação desta ferramenta, com este propósito, torna o processo de transformação das precipitações muito mais eficiente. É ainda de salientar que o Método de Thiessen no ArcGis não considera o relevo do terreno, o que confere um pequeno erro associado.

O *software* RRL foi a ferramenta utilizada para a obtenção dos Parâmetros de Sacramento. Nesta ferramenta é escolhido o modelo a utilizar, no presente caso, o modelo de Sacramento, e área da captação. Posteriormente são introduzidos os valores de precipitação diária, evaporação

diária e caudais observados diários. Escolhendo um dos vários métodos de otimização e um ou duas funções objetivo, o *software* devolve os Parâmetros de Sacramentos associados.

As maiores vantagens encontradas na utilização deste *software* foram:

- Facilidade de poder utilizar vários métodos de otimização em combinação com várias funções objetivo na mesma interface, o que gera um elevado número de possíveis resultados;
- O reduzido período de tempo envolvido em cada calibração, o que resulta em um elevado número de resultados;
- As interfaces gráficas e valores de análise final, que facilitam uma tomada de decisão.

As maiores dificuldades encontradas na utilização deste *software* foram:

- Pouca informação existente relacionada com a utilização do *software*;
- Possibilidade de ao alterar as condições de calibração, os valores resultantes apresentados serem muito diferentes dos resultados da simulação anterior, não existindo possibilidade de regresso à simulação anterior. Exigindo assim que todos os resultados sejam previamente guardados antes de efetuar uma nova calibração com base nos resultados atuais.
- Exclui a hipótese de utilizar os valores resultantes da calibração anterior para gerar, através de novas condições, novos resultados;
- Efetuando uma análise de sensibilidade (consiste em fixar todos os parâmetros de sacramento excluindo um, este cria um gráfico "Variação do Parâmetro – critério de Nash-Sutcliffe"), ao alterar um parâmetro cria uma cadeira de alterações possíveis que pode ou não gerar melhores resultados;
- A dificuldade de recolha de todas as soluções encontradas.

Por fim todos os valores analisados anteriormente foram introduzidos em um novo modelo em SOBEK. O novo modelo foi criado através de um modelo hidrodinâmico existente, ao qual foi introduzido a componente hidrológica.

A bacia foi subdividida em sub-bacias e a cada uma foi associada um nó de sacramento.

Recolhendo os caudais simulados nos locais onde existiam caudais reais observados foi possível fazer uma análise entre valores simulados e valores reais.

Considerando os erros introduzidos durante a elaboração do modelo hidrológico verificou-se uma diferença entre a média dos valores simulados e a média dos valores observados de 0,65 m^3/s para Covas e 1,67 m^3/s para Barcelos e um valor de r^2 de 0,64 e 0,79 respetivamente.

Verificou-se também que a taxa de crescimento de caudal, i.e., os declives das curvas de caudal eram semelhantes entre caudais simulados e caudais observados, o que induz que o modelo está preparado para a inclusão de outras series de precipitação, resultando destas também resultados coerentes.

Para as duas zonas onde existiam dados de caudal observados, foram encontrados valores de r^2 superiores a 0,5, sendo considerado um valor aceitável, de modo que foi esta a simulação escolhida como resultante.

Sendo o ArcGis um *software* de interface *user friendly* foi possível verificar que a aplicação do método de Thiessen foi, como previamente estudado, relativamente mais rápida que com outra ferramenta disponível, apresentando resultados de uma forma acessível e de rápido acesso.

Comparando com estudos anteriormente realizados verificou-se que a utilização de *software* de calibração, no presente caso o *software* RRL, cria um conjunto superior de parâmetros de sacramento associados ao mesmo grupo de valores introduzidos para calibração, sendo desta forma mais eficiente a elaboração do modelo hidrológico.

A introdução de valores coerentes para a componente hidrológica no modelo em SOBEK foi conseguida, bem como um *output* de resultados próximos dos valores observados. Em suma conclui-se tudo o que foi proposto no início desta dissertação: destreza na utilização do *software* utilizado, desenvolvimento da capacidade de análise e valores resultantes coerentes e próximos dos desejados.

Visto que os valores resultantes das simulações estão dentro dos valores previamente desejados, surge assim, a possibilidade de futuras aplicações do modelo hidrológico e hidrodinâmico com o objetivo de melhorar as condições dos habitantes da Bacia Hidrográfica do Baixo Cávado relativamente aos efeitos das cheias ou inundações.

7.2 Desenvolvimentos Futuros

Propõe-se como projetos futuros uma análise do Alto Cávado de modo a completar o estudo da bacia hidrográfica do Rio Cávado.

Este procedimento poderia também ser aplicado a outras bacias de modo a realizar uma avaliação da eficiência do mesmo.

De modo a otimizar o modelo hidrológico desenvolvido poderia optar-se por utilizar outros períodos, bem como outro *software* de calibração, comparando a eficiência dos mesmos à eficiência do presente modelo hidrológico.

Dada a ausência de valores de caudal registados na Bacia Hidrográfica do Rio Cávado, também se propõe estudos anuais que registem valores de precipitação e valores de caudais de modo a otimizar os resultados obtidos nesta dissertação.

Foram obtidos durante a calibração vários conjuntos de parâmetros de sacramento. A solução escolhida teve como base o valor da correlação e o gráfico que incluía caudais observados e caudais simulados. O *software* engloba outros parâmetros de avaliação como o critério de Nash-Sutcliffe, diferença percentual entre caudal total observado e caudal total calculado e gráficos de análise de resultados. Assim sendo, propõe-se uma alteração do modelo hidrológico considerando outros critérios na seleção dos parâmetros de sacramento.

Analisando vários períodos de cheias, i.e., criando varias simulações com series de precipitações correspondentes a períodos de cheias, poderá ser criado critérios de alerta de possibilidade de cheia ou inundação, como por exemplo:

- Precipitação acumulada durante um determinado número de dias;
- Taxa de crescimento de caudal diário;
- Nível do Rio.

Utilizando os critérios acima descritos propõe-se a criação de uma plataforma eletrónica que tenha como *input* precipitação, evaporação, caudal e/ ou nível do rio que por sua vez emita um alerta de cheia ou inundação.

Propõe-se também uma análise, através das simulações com propósito de estudo das cheias, que identifique as zonas de risco bem como a localização de possíveis estruturas hidráulicas com a finalidade de prevenir inundações.

Com base no modelo hidrodinâmico e hidrológico presente, poderá ser realizado um estudo onde se crie cenários de cheias provocadas por rotura das barragens presentes na bacia, no presente caso, rotura da barragem da Caniçada. Tal seria possível introduzindo o caudal afluente da barragem da Caniçada. Sendo descrito o efeito do mesmo em toda a bacia.

Por fim também se propõe a criação de cenários para a análise do efeito no aumento do nível da água do mar, bem como o efeito das marés na bacia.

Bibliografia

3 Dezembro de 1989 a sirene tocava... mas não era incêndio. (12 de Março de 2012). Obtido de http://safeplace52.blogspot.pt/2012/12/3-dezembro-de-1989-sirene-tocava-mas.html

AFR. (2005). *Europe Cleans Up as Flood Waters Recede*. de http://www.dw.de/europe-cleans-up-as-flood-waters-recede/a-1692841

Agência Portuguesa do Ambiente; ARH Norte. (2012). *PGRH Norte - Relatório Técnico.*

Agrárias, D. d. (30 de Setembro de 2007). *Inundações em Lisboa, Santarém e Linda-a-Velha* . Obtido em 10 de Fevereiro de 2013, de http://solegelo.blogspot.pt/2007_09_01_archive.html

Ambiente, A. P. do. (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça RH2*. de http://www.apambiente.pt/_zdata/planos/PGRH2/AAE%5CPGRH2_RPC_ParteA_AAE_RA.pdf

Andrade, N. L. R. de. (2008). Morphometric and pluviometric caracterization of the Manso river watershed. Obtido de http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?pid=S0101-90822008000200007&script=sci_arttext

André, R. (Realizador). (2010). *Cheias em Rio de Moinhos no ano de 1978* [Filme].

ARH Norte. (2000). *PBH do Rio Cávado.*

Australian Geographic. (2012). Floods: 10 of the deadliest in Australian history. *Australian Geographic*. Obtido em 2013, de http://www.australiangeographic.com.au/journal/the-worst-floods-in-australian-history.htm

Autoridade Nacional de Protecção Civil. (s.d.). *Prevenção e Protecção*. Obtido em 5 de 12 de 2012, de http://www.proteccaocivil.pt/RiscosVulnerabilidades/RiscosNaturais/Cheias/Pages/Oquee.aspx

Barragem de Fridão - Progresso ou crime? (30 de Setembro de 2008). Obtido em 12 de Fevereiro de 2013, de http://movimentoestudante.blogs.sapo.pt/9315.html

BBC News. (2011). *Brazil floods: Rain hampers rescue effort*. Obtido de BBC News: http://www.bbc.com/news/world-latin-america-12195226

Brasileiro, A. (2011). Brazil Cities Hit by Landslides, Floods Will Need $1.2 Billion to Recover. *Blooberg*.

BRAZIL FLOOD / MUDSLIDE - 700+ Dead - 1000+ Missing - Tens of Thousands Homeless. (2011). Obtido em 17 de Fevereiro de 2013, de http://my.firefighternation.com/forum/topics/brazil-flood-mudslide-700

Catulo, K. (25 de Novembro de 2007). Cheias de 1967. *Diário de Noticias*(Cheias de 1967 em Portugal).

Cerny, D. (2010a). Four dead, many evacuated as floods sweep central Europe. Obtido de http://www.reuters.com/article/2010/05/17/us-weather-centraleurope-idUSTRE64G3OY20100517

Cerny, D. (2010b). Towns submerged as 7 killed in central Europe floods. Obtido de http://www.reuters.com/article/2010/08/07/us-europe-floods-idUSTRE67617F20100807

Cheias na Ásia (2007). [Filme].

CIH. (2012). *O que é Hidroinformática?* Obtido em 24 de Fevereiro de 2013, de http://www.hidroinformatica.org/portalcih/index.php/es/base-de-archivos/publicaciones-y-articulos/169-o-que-e-hidroinformatica

Desconhecido. (1962). *Cheias de 1962 em Barcelos.* Sapo.pt.

Dias, J. A. (2006). *As Cheias do Douro em 1909*. Obtido em 30 de 1 de 2013, de http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GAn_Casos/Douro1909/Douro%201909.html

Dias, J. A. (2006). *Cheias em Portugal Continental*. Obtido em 6 de 2 de 2013, de http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GA3_cheias/GA35_CheiasPortugal/GA35_cheiasPortugal.html

Dias, J. A. (s.d.). *As Cheias de Novembro de 1967 em Lisboa.* Obtido em 6 de 2 de 2013, de http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GAn_Casos/Lisboa1967/GA35sup1967_CheiasLisboa.html

Duarte, A. A., Pinho, J. L., Ramísio, P. J., & Vieira, J. M. (2001). *Modelação matemática do impacto de caudais de cheia nas condições de escoamento fluvial. Um caso de estudo.*

EDP. (2008). Conservação dos peixes migradores e dos seus habitats no sector terminal do rio cávado. Obtido de http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/ambiente/biodiversidade/iniciativasemcurso/EDPdocuments/Relatorio_Final_Cavado.pdf

EEUM. (2013). *Escola de Engenharia - Universidade do Minho*. Obtido em 16 de 01 de 2013, de http://www.eng.uminho.pt/Default.aspx?tabid=17&pageid=646&lang=pt-PT

euronews. (2007). Cheias na Ásia já mataram 1400 pessoas. *euronews*(http://pt.euronews.com/2007/08/05/cheias-na-asia-ja-mataram-1400-pessoas/).

Faria, R., & Pedrosa, A. (2005). *Aplicação SIG na elaboração de cartografia temática de base na bacia hidrográfica do Rio Uíma – Santa Maria da Feira.*

Ferguson, S. (2007). Obtido de Sedgefield Floods: http://www.discover-sedgefield-south-africa.com/floods.html

Franco, T. (2007). Cheias do Mondego. Obtido de http://historiasesabores.blogspot.pt/2007/08/cheias-do-mondego.html

Franklin, A. (2011). Montemor-o-Velho, 2001. Obtido de http://www.asbeiras.pt/2011/01/cheias-de-2001-podem-repetir-se-em-montemor-o-velho/

Furtado, N. (s.d.). *Cheias de 1997 [Fotos]*. Obtido em 10 de Fevereiro de 2013, de http://2.bp.blogspot.com/_n7WihIwbvpo/Rx6O1OVV0EI/AAAAAAAABRQ/75-LMwYH31Y/s1600-h/cheias+de+97.jpg

Geoghegan, A. (2007). *Thousands homeless in African floods.* Obtido de http://www.abc.net.au/news/stories/2007/09/20/2038209.htm?site=news

Gomes. (2005). Pombalinho 1979. Obtido de http://opombalinho.blogspot.pt/2005/10/cheias-de-1979.html

Gomes. (2010). Cheias no Pombalinho. Obtido de http://cheiaspombalinho.blogspot.pt/2010/02/cheia-de-1978.html

Graça, L. R. (2008). Espólio Fotográfico Português. Obtido de http://umporoitocentos.blogspot.pt/2008_12_01_archive.html

Gomes, M. (16 de Fevereiro de 2009). *Pombalinho - Cheias de 1979.* Obtido em 09 de Feveiro de 2013, de http://opombalinho.blogspot.pt/2009_02_16_archive.html

Gomes, M. (02 de 02 de 2010). *Cheias no Pombalinho - Cheias de 1978.* Obtido em 8 de 02 de 2013, de http://cheiaspombalinho.blogspot.pt/2010/02/cheia-de-1978.html

Graça, L. R. (22 de Dezembro de 2008). *Um por oitocentos de segundo.* Obtido em 31 de 01 de 2013, de http://umporoitocentos.blogspot.pt/2008_12_01_archive.html

Grimm, M. (2013). One step ahead of the floods. Obtido de http://knowledge.allianz.com/environment/natural_disasters/?2310/One-step-ahead-of-the-floods

Humberto, J. (s.d.). *Cheias em Torres Vedras - 1983* . Obtido em 10 de Fevereiro de 2013, de http://jorgehumberto.no.sapo.pt/Cheias.html

Inundações. (10 de Dezembro de 2006). Obtido em 9 de Fevereiro de 2013, de http://arqtvedras.home.sapo.pt/LetraI/I0008.htm

Jaime. (22 de 10 de 2010). *Escritos do Douro - Recortes da cheia de 1962 na cidade de Peso da Régua.* Obtido em 4 de 2 de 2013, de http://escritosdodouro.blogspot.pt/2010/10/recortes-cheia-de-1962-na-cidade-de.html

Jaime. (2009). A cheia do Rio Douro de 1962. Obtido de http://escritosdodouro.blogspot.pt/2009/03/cheia-do-rio-douro-de-1962.html

Jaime. (2010). cheia1962_Regua. Obtido de http://escritosdodouro.blogspot.pt/2010/10/recortes-cheia-de-1962-na-cidade-de.html

Jesus, L. P. (s.d.). *Madeira: cheias e inundações.* Obtido em 11 de Fevereiro de 2013, de http://geografismos.blogspot.pt/2010/02/ver-em-associated-press-httpwww.html

Land, G. (2010). 14 dead, more missing due to floods in central europe. Obtido de ttp://www.greenfudge.org/2010/08/09/14-dead-more-missing-due-to-floods-in-central-europe/

Lazar, P. (2010). Slovakia Europe Floods Pictures & Photos. Obtido de http://newshopper.sulekha.com/slovakia-europe-floods_photo_1320237.htm

Levitan, D. (8 de Dezembro de 2009). *Doling Out the Non-Existent Adaptation Funds: Who Needs It Most?* Obtido em 15 de Fevereiro de 2013, de http://ecopolitology.org/2009/12/08/doling-out-the-non-existent-adaptation-funds-who-needs-it-most/

Lucas, P. (2007). *Million hit by floods in Africa*. Obtido de BBC News: http://news.bbc.co.uk/2/hi/6998651.stm

Lusa. (2012). Desastres naturais quadruplicaram em 40 anos. *dnoticias.pt*(Cheias na Madeira em 2010 ocupam o topo da tabela de prejuízos).

Machado, V. da C. P. (2010). *Representação espacial de dados de contaminação por arsénio*.

Manik, J. A. (2007). South Asia Grapples With Results of Flooding. Obtido de http://www.nytimes.com/2007/08/05/world/asia/05flood.html?_r=0

Marques, C. O. (13 de Maio de 2012). *O Marinheiro - Cheias 1962.* Obtido em 2 de 2 de 2013, de http://carlosoctavio_o_marinheiro.blogs.sapo.pt/23253.html

Marques, J. A., Mendes, P. A., & Santos, F. J. (2005). *Cheias em Áreas Urbanas: a zona de intervenção do Programa Polis em Coimbra.*

Melo, S. (2012). Porto, 1909. Obtido de http://postaisdoporto.blogspot.pt/

Mendonça, C. (2012). Um século e meio de cheias. *Publico*(Cheias e Deslizamentos). Obtido de http://www.publico.pt/multimedia/infografia/quinze-decadas-de-desastres-24

Menezes, L. (1997). Cheia de 1997.

Meteopt. (2005). *Cheias de 25 de Novembro de 1967*. Obtido em 6 de 2 de 2013, de http://www.meteopt.com/forum/eventos-meteorologicos/cheias-de-25-de-novembro-de-1967-a-1260.html

Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2000). *Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve.*

Montemaior - Montemor-o-Velho pode conhecer novas cheias idênticas às de 2001. (1 de Fevereiro de 2011). Obtido em 11 de Fevereiro de 2013, de http://emiliotorrao.blogspot.pt/2011/02/montemor-o-velho-pode-conhecer-novas.html

Nelson, A. (2007). Floods wreak havoc and displace tens of millions worldwide. Obtido de https://www.ifrc.org/fr/nouvelles/nouvelles/common/floods-wreak-havoc-and-displace-tens-of-millions-worldwide/

News, B. (2005). BBC NEWS World Europe Floods cause havoc across Europe. Obtido de http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/4179592.stm#text

O Caminho. (2007). CLIMA - A África afunda em enchentes. *Jornal O Caminho*. Obtido de http://www.jornalocaminho.com.br/noticia.php?edicaoId=49&cadernoId=4&noticiaId=2418

Os destroços provocados pela cheia de 1909. (s.d.). Obtido em 3 de 1 de 2013, de http://rmmv.org/wp-content/uploads/2012/01/0100-Cheia-1909.jpg

Palme. (14 de 11 de 2013). *Cheias em Palme - Barcelos*. Obtido de Freguesia de Palme: http://freguesiapalme.blogspot.pt/2013/11/cheias-em-palme-barcelos.html

Pedro. (2004). *Portuense*. Obtido em 3 de 1 de 2013, de http://portuense.blogspot.pt/2004/12/cheia-no-douro-v-porto-23-de-dezembro.html

Peixoto, M. (2008). *Qualidade Biológica da Água do Rio Cávado*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. de http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/teses/t_040370140.pdf

Perraud, J. M. (2014).

Phillips, T. (2011). *The Guardian*. Obtido de Floods and landslides sweep hundreds to their deaths: http://www.theguardian.com/world/2011/jan/13/floods-landslides-sweep-hundreds-deaths

Pinho, J. L., Vieira, J. M., Pinho, R. P., & Araújo, J. M. (2008). *Plataforma Web de Suporte ao Sistema de Modelação da Rede Hidrográfica.*

Pinho, J., & Vieira, J. M. (2002).

Place, S. (2012). Tavira 1989. Obtido de http://safeplace52.blogspot.pt/2012/12/3-dezembro-de-1989-sirene-tocava-mas.html

Podger, G. (2004). *Rainfall Runoff Library User Guide*.

Pombalinho - Cheias de 1979. (22 de Outubro de 2005). Obtido em 8 de Fevereiro de 2013, de http://opombalinho.blogspot.pt/2005/10/cheias-de-1979.html

Postais do Porto. (2012). Obtido em 3 de 1 de 2013, de http://postaisdoporto.blogspot.pt/2012/02/porto-cheia-do-douro_9382.html

Queiroz, S. (2011). Brazil flood death toll rises to 443, more feared. *Reuters*.

Rahman, R. (2007). Toll rises in South Asia floods. de ttp://uk.reuters.com/article/2007/08/26/uk-southasia-floods-idUKSP21687420070826

Ropio, N. M. (2007). Dezenas de crianças perderam a vida nas cheias de Novembro de 1967

Ross, W. (2007). *Africa flood relief gathers pace*. Obtido de BBC News: http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6998165.stm

Santos, S., Monteiro, A., Mourato, S., & Fernandez, P. (s.d.). Os sistemas de informação geográfica na modelação hidrológica.

Santos. (2008). O Sistema de Informação Geográfica aplicado à Modelagem Hidrológica.pdf

Saraiva. (1999).

Serra. (21 de Janeiro de 2005). *Blogoflavia - Cheias de 2001,Jardim Público, Chaves.* Obtido em 11 de Fevereiro de 2013, de http://hpserra.blogs.sapo.pt/2005/01/?page=2

SNIRH. (2013). Imagem ilustrativa da localização das barragens na bacia hidrográfica do rio cávado. de http://snirh.pt/index.php?idMain=

Silva. (2012).

Silva. (1995). Cheia na planície aluvial do rio Mondego, em 23 de Janeiro de 1962, De http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GA3_cheias/GA35_CheiasPortugal/Cheia1962Mondego.htm

Sousa, L. F. N. M. de. (2012). *Metodologia para o Mapeamento de cheias em zonas de risco*.

Strybel, R. (2010). Flash floods inundate central Europe. Obtido de ttp://www.reuters.com/article/2010/08/08/us-europe-floods-idUSTRE67617F20100808

Swift, J. (2011). *Climatologists Suspect Al Gore Behind Global Floods*. Obtido de http://swiftjonathan.wordpress.com/tag/flooding/

Teodósio, R. (13 de Outubro de 2012). *A Gazeta de Miraflores - As Cheias de Novembro de 1967 em Algés.* Obtido em 7 de 2 de 2013, de http://gazetademiraflores.blogspot.pt/2012/10/as-cheias-de-novembro-de-1967-em-alges.html

Terra Daily. (2011). More than 500 dead in Brazil's worst flood disaster. *Terra Daily*.

The Big Picture. (2010). European flooding. *boston.pt*.

Univ. of Colorad. (2008). *CSDMS*. Obtido em 2 de 2013, de http://csdms.colorado.edu/wiki/Main_Page

Universidade do Minho. (s.d.). *Breve história da UMinho*. Obtido em 2013 de 2 de 26, de http://www.uminho.pt/uminho/informacao-institucional/breve-historia-uminho

Varzeano, J. (1976). Há um século a grande cheia do Guadiana provocou tragédia em Alcoutim. *Jornal do Algarve*.

Vieira, J. (2006). *Torres Vedras Antiga e Moderna*. de http://arqtvedras.home.sapo.pt/LetraI/I0008.htm

Walmart Supports Flood Victims in Brazil. (2 de 2 de 2011). Obtido em 17 de 2 de 2013, de http://www.tribalsociete.com/blog/?p=1330

Whittaker, F., & Mitchell, M. (2011). *Tragedies and natural disasters of 2011*. Obtido em 20 de Fevereiro de 2013, de http://news.ca.msn.com/year-in-pictures/tragedies-and-natural-disasters-of-2011#image=1

Wikipédia. (2012). *2007 African floods*. Obtido em 17 de Fevereiro de 2013, de http://en.wikipedia.org/wiki/2007_African_floods

Wikipédia. (2013). *2005 European floods.* Obtido em 13 de Fevereiro de 2013

Wikipédia. (2013). *2010 Central European floods.* Obtido em 14 de Fevereiro de 2013, de http://en.wikipedia.org/wiki/2010_Central_European_floods

Wikipédia. (2013). *Flood*. Obtido em 20 de Fevereiro de 2013, de http://en.wikipedia.org/wiki/Flood

ANEXOS

Anexo 1 – Precipitação

Precipitação diária por Estação Metereologica

Data	ALGERIZ	BARCELOS	BOUÇA DA MÓ	CALDELAS	CIBÕES	COVIDE	ERMIDA	ESPOSENDE	FARIA	GEREZ
23/03/2000	11,47	9,80	11,47	6,30	12,60	13,00	20,50	5,00	0,00	11,47
24/03/2000	1,65	0,50	1,65	1,20	1,70	2,00	0,00	0,00	0,00	1,65
25/03/2000	6,66	5,80	6,66	6,50	12,00	14,00	8,50	2,00	3,20	6,66
26/03/2000	1,08	0,90	1,08	1,20	1,10	1,00	0,00	0,00	4,10	1,08
27/03/2000	0,59	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,59
28/03/2000	0,05	0,00	0,05	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
29/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/04/2000	0,21	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
02/04/2000	18,91	19,00	18,91	12,20	20,00	7,00	26,10	5,00	17,10	18,91
03/04/2000	23,12	19,80	23,12	13,10	25,00	30,00	28,50	6,00	9,50	23,12
04/04/2000	6,15	0,90	6,15	1,50	4,00	23,00	7,90	4,00	1,00	6,15
05/04/2000	1,37	0,00	1,37	0,00	1,70	15,00	0,00	0,00	0,00	1,37
06/04/2000	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,12
07/04/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/04/2000	1,17	2,30	1,17	1,30	1,60	1,00	0,00	3,00	2,10	1,17
09/04/2000	7,89	13,60	7,89	12,30	9,00	0,00	3,80	2,00	11,20	7,89
10/04/2000	4,43	0,80	4,43	0,50	5,00	7,00	1,00	2,00	1,20	4,43
11/04/2000	1,25	2,80	1,25	0,40	1,50	4,00	0,00	1,00	0,00	1,25
12/04/2000	7,88	5,20	7,88	4,20	11,50	1,00	6,00	1,00	3,30	7,88
13/04/2000	21,34	15,70	21,34	14,20	28,70	2,50	25,70	20,00	26,20	21,34
14/04/2000	48,69	35,50	48,69	35,20	51,00	120,00	44,40	8,00	29,10	48,69
15/04/2000	14,02	7,50	14,02	11,20	18,50	22,00	5,80	1,10	11,20	14,02
16/04/2000	11,63	11,30	11,63	3,40	14,50	24,00	0,00	1,00	9,50	11,63

17/04/2000	10,05	5,50	10,05	7,20	11,50	16,00	0,00	2,00	4,20	10,05
18/04/2000	47,11	18,70	47,11	39,40	44,00	162,00	73,00	1,00	21,00	47,11
19/04/2000	54,12	45,20	54,12	44,30	75,50	62,00	55,30	4,00	24,00	54,12
20/04/2000	29,36	17,50	29,36	33,20	32,30	82,00	11,50	3,00	19,00	29,36
21/04/2000	14,20	47,60	14,20	8,20	14,00	17,50	10,00	2,00	7,00	14,20
22/04/2000	16,13	15,30	16,13	16,40	28,30	18,00	12,50	1,00	9,10	16,13
23/04/2000	13,52	3,40	13,52	11,20	15,00	16,00	8,30	2,00	7,00	13,52
24/04/2000	22,98	14,30	22,98	22,20	19,00	62,00	20,60	12,00	9,30	22,98
25/04/2000	63,76	51,30	63,76	45,10	62,00	182,00	63,10	12,00	62,00	63,76
26/04/2000	20,55	16,00	20,55	12,30	19,50	15,00	19,50	2,00	8,30	20,55
27/04/2000	6,06	3,00	6,06	11,40	4,60	5,00	12,80	1,00	0,00	6,06
28/04/2000	3,49	0,10	3,49	0,40	0,50	1,00	2,70	3,00	1,50	3,49
29/04/2000	21,91	23,00	21,91	21,20	20,40	52,00	21,70	1,00	24,00	21,91
30/04/2000	9,71	13,50	9,71	9,50	4,90	5,00	5,50	3,00	11,20	9,71
01/05/2000	3,79	3,90	3,79	0,40	0,60	4,00	1,00	2,00	4,20	3,79
02/05/2000	5,65	10,20	5,65	6,40	1,70	2,00	7,50	1,00	6,40	5,65
03/05/2000	2,00	0,00	2,00	16,10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00
04/05/2000	13,84	4,30	13,84	10,20	13,00	15,00	12,00	4,00	6,10	13,84
05/05/2000	5,91	8,00	5,91	1,20	3,00	1,00	2,00	1,00	8,20	5,91
06/05/2000	10,15	7,00	10,15	31,20	13,60	5,00	16,40	0,00	3,00	10,15
07/05/2000	6,04	3,30	6,04	3,40	3,10	2,00	2,60	0,00	1,20	6,04
08/05/2000	11,68	3,40	11,68	6,50	6,40	1,00	1,80	0,00	2,20	11,68
09/05/2000	6,19	0,00	6,19	5,20	4,30	16,00	2,50	0,00	1,00	6,19
10/05/2000	5,80	0,40	5,80	4,20	7,60	15,00	1,00	0,00	2,10	5,80
11/05/2000	7,82	0,30	7,82	13,30	6,90	3,00	12,70	0,00	1,50	7,82
12/05/2000	3,32	0,80	3,32	23,20	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32
13/05/2000	0,24	0,00	0,24	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
14/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

21/05/2000	3,55	0,00	3,55	0,10	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	3,55
22/05/2000	9,38	1,90	9,38	2,40	22,50	9,00	25,30	0,00	0,00	9,38
23/05/2000	0,67	0,00	0,67	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
24/05/2000	1,36	0,00	1,36	0,00	0,70	7,00	0,00	3,00	0,00	1,36
25/05/2000	9,68	10,00	9,68	6,20	11,60	15,00	7,30	1,00	14,00	9,68
26/05/2000	8,65	5,50	8,65	9,40	17,10	17,00	7,50	3,00	4,20	8,65
27/05/2000	6,15	0,50	6,15	2,10	4,00	6,50	6,80	1,00	0,00	6,15
28/05/2000	19,47	40,00	19,47	22,20	24,40	16,50	13,50	20,00	7,10	19,47
29/05/2000	12,94	10,30	12,94	24,40	20,40	18,00	11,40	1,00	4,00	12,94
30/05/2000	0,54	0,20	0,54	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
31/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/06/2000	3,24	4,80	3,24	1,40	6,50	3,00	2,80	2,00	0,00	3,24
10/06/2000	7,56	14,10	7,56	4,20	4,40	0,00	11,80	1,00	3,20	7,56
11/06/2000	0,79	1,60	0,79	0,20	0,60	2,00	0,00	0,00	2,10	0,79
12/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/06/2000	0,15	0,00	0,15	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
21/06/2000	5,48	0,00	5,48	5,20	3,50	0,00	5,30	0,00	1,10	5,48
22/06/2000	0,27	0,00	0,27	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,27
23/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

24/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/06/2000	0,21	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
27/06/2000	3,29	1,70	3,29	3,20	1,50	10,00	0,00	5,00	0,00	3,29
28/06/2000	0,35	0,00	0,35	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,35
29/06/2000	0,91	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,91
30/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/07/2000	4,33	2,50	4,33	2,20	4,50	3,00	3,30	1,00	3,00	4,33
02/07/2000	3,92	2,40	3,92	3,20	4,60	4,00	5,10	0,50	4,20	3,92
03/07/2000	24,59	22,30	24,59	26,40	30,80	22,00	30,50	2,00	5,10	24,59
04/07/2000	3,96	1,20	3,96	1,00	4,10	4,00	8,20	3,00	4,30	3,96
05/07/2000	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,12
06/07/2000	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
07/07/2000	2,32	0,00	2,32	2,10	6,10	0,00	2,50	0,00	0,50	2,32
08/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/07/2000	0,35	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
10/07/2000	6,86	6,10	6,86	12,20	9,00	11,00	8,80	3,00	1,20	6,86
11/07/2000	0,24	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
12/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/07/2000	5,36	7,00	5,36	2,10	6,00	0,00	5,50	3,00	4,00	5,36
24/07/2000	10,28	6,70	10,28	14,40	18,00	9,00	6,70	1,00	8,20	10,28
25/07/2000	21,71	56,30	21,71	18,40	12,00	25,00	31,80	0,00	1,20	21,71
26/07/2000	9,23	0,90	9,23	11,50	16,00	15,00	11,60	0,00	0,00	9,23
27/07/2000	0,15	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15

28/07/2000	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,06
29/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/08/2000	0,38	0,00	0,38	0,30	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00	0,38
14/08/2000	0,08	0,00	0,08	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
15/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/08/2000	1,16	0,00	1,16	19,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16
19/08/2000	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
20/08/2000	0,20	0,80	0,20	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
21/08/2000	1,56	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
22/08/2000	0,84	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
23/08/2000	15,35	15,00	15,35	0,00	24,50	49,00	16,10	2,00	3,50	15,35
24/08/2000	2,56	0,00	2,56	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
25/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/08/2000	0,59	0,00	0,59	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59

31/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/09/2000	1,03	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
18/09/2000	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
19/09/2000	11,63	11,50	11,63	12,30	16,50	16,00	16,00	4,00	13,20	11,63
20/09/2000	11,25	17,80	11,25	3,20	18,80	19,00	14,50	3,00	5,00	11,25
21/09/2000	1,39	0,00	1,39	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39
22/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/09/2000	6,25	5,80	6,25	6,20	10,60	11,00	8,30	0,00	1,20	6,25
25/09/2000	0,32	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
26/09/2000	5,74	11,20	5,74	0,00	8,00	10,00	0,00	5,00	1,30	5,74
27/09/2000	7,62	0,00	7,62	6,40	0,00	22,00	1,80	2,00	0,00	7,62
28/09/2000	16,25	23,20	16,25	14,30	19,50	16,00	22,50	2,00	9,30	16,25
29/09/2000	11,31	7,10	11,31	24,20	19,60	0,00	6,40	1,00	7,20	11,31
30/09/2000	4,71	0,00	4,71	0,00	4,00	8,00	9,30	1,00	2,10	4,71
01/10/2000	3,25	4,30	3,25	2,40	0,00	0,00	3,80	1,00	2,50	3,25
02/10/2000	4,19	2,50	4,19	0,50	9,00	9,00	7,20	2,00	0,00	4,19
03/10/2000	0,01	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

04/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/10/2000	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
09/10/2000	0,15	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
10/10/2000	4,05	3,70	4,05	5,40	0,00	0,00	6,40	1,00	3,00	4,05
11/10/2000	27,94	25,70	27,94	6,40	7,50	7,50	34,80	2,00	19,20	27,94
12/10/2000	19,79	19,70	19,79	11,40	49,00	49,00	16,10	4,00	17,30	19,79
13/10/2000	3,69	0,00	3,69	4,10	15,00	15,00	6,50	2,00	0,00	3,69
14/10/2000	3,08	0,00	3,08	1,10	7,50	7,50	0,00	0,00	0,00	3,08
15/10/2000	2,47	4,20	2,47	0,00	0,00	0,00	2,90	0,00	4,00	2,47
16/10/2000	0,36	0,20	0,36	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,36
17/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/10/2000	3,19	0,00	3,19	0,00	16,00	16,00	0,00	0,00	0,00	3,19
19/10/2000	19,10	21,80	19,10	18,40	0,00	0,00	25,50	20,00	27,30	19,10
20/10/2000	3,69	0,70	3,69	2,50	3,00	3,00	2,20	2,00	13,20	3,69
21/10/2000	5,98	8,20	5,98	8,20	9,00	9,00	0,00	2,00	0,00	5,98
22/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/10/2000	0,08	0,00	0,08	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
24/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/10/2000	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,06
26/10/2000	2,42	3,80	2,42	0,00	3,00	3,00	12,20	0,00	0,00	2,42
27/10/2000	1,52	0,00	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,52
28/10/2000	0,42	0,00	0,42	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,42
29/10/2000	7,34	5,80	7,34	6,20	11,50	11,50	8,50	1,00	3,00	7,34
30/10/2000	5,94	2,40	5,94	5,20	5,00	5,00	6,50	6,00	0,00	5,94
31/10/2000	41,94	33,60	41,94	38,20	49,00	49,00	51,70	4,00	35,00	41,94
01/11/2000	8,97	3,00	8,97	6,20	4,00	4,00	5,20	3,00	0,00	8,97
02/11/2000	103,64	90,50	103,64	114,20	125,00	125,00	137,20	10,00	76,00	103,64
03/11/2000	9,58	2,30	9,58	7,20	17,00	17,00	12,10	2,00	7,20	9,58
04/11/2000	5,86	1,80	5,86	2,50	6,00	6,00	6,10	1,00	3,30	5,86
05/11/2000	67,12	60,70	67,12	79,30	83,00	83,00	77,70	1,00	6,00	67,12
06/11/2000	72,02	46,10	72,02	52,20	91,00	91,00	96,80	1,00	76,00	72,02

07/11/2000	19,38	10,00	19,38	15,40	26,50	26,50	23,20	10,00	14,20	19,38
08/11/2000	11,18	0,00	11,18	8,20	15,00	15,00	17,80	15,00	4,20	11,18
09/11/2000	5,38	1,20	5,38	4,50	6,00	6,00	4,80	2,00	2,10	5,38
10/11/2000	0,43	0,50	0,43	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,43
11/11/2000	0,18	0,00	0,18	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,18
12/11/2000	5,61	13,30	5,61	2,40	2,00	2,00	1,00	1,00	4,20	5,61
13/11/2000	41,45	43,60	41,45	43,20	52,50	52,50	52,70	1,00	26,00	41,45
14/11/2000	7,35	7,90	7,35	5,40	9,50	9,50	4,20	1,00	14,50	7,35
15/11/2000	1,54	2,00	1,54	1,30	0,00	0,00	0,00	1,00	1,20	1,54
16/11/2000	8,08	8,70	8,08	9,40	9,00	9,00	11,50	2,00	9,00	8,08
17/11/2000	1,11	0,10	1,11	1,40	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	1,11
18/11/2000	0,26	0,00	0,26	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
19/11/2000	6,28	8,20	6,28	0,00	8,00	8,00	6,80	3,00	2,10	6,28
20/11/2000	3,41	2,80	3,41	8,20	3,00	3,00	2,30	4,00	3,00	3,41
21/11/2000	4,16	2,40	4,16	3,10	6,00	6,00	2,50	2,00	4,20	4,16
22/11/2000	56,34	21,90	56,34	40,20	75,00	75,00	68,10	7,00	22,50	56,34
23/11/2000	17,54	10,70	17,54	13,30	20,50	20,50	28,30	3,00	0,00	17,54
24/11/2000	12,48	13,00	12,48	16,20	15,00	15,00	6,70	11,00	4,00	12,48
25/11/2000	22,30	26,50	22,30	17,20	24,50	24,50	30,60	2,00	13,50	22,30
26/11/2000	19,44	4,60	19,44	11,10	35,00	35,00	31,20	1,00	3,00	19,44
27/11/2000	23,94	7,20	23,94	21,10	36,50	36,50	37,80	2,00	0,00	23,94
28/11/2000	0,12	0,00	0,12	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,12
29/11/2000	20,90	15,20	20,90	20,30	15,00	15,00	27,70	2,00	6,30	20,90
30/11/2000	8,11	3,00	8,11	5,40	5,00	5,00	6,80	1,00	4,00	8,11
01/12/2000	59,01	38,30	59,01	24,20	93,00	93,00	78,80	2,00	36,20	59,01
02/12/2000	24,14	27,00	24,14	29,20	35,00	35,00	22,20	20,00	17,10	24,14
03/12/2000	13,85	9,20	13,85	27,10	15,00	15,00	10,50	4,00	7,20	13,85
04/12/2000	40,44	20,00	40,44	13,30	79,00	79,00	37,10	5,00	4,30	40,44
05/12/2000	39,35	28,60	39,35	46,20	75,50	75,50	30,80	6,00	27,20	39,35
06/12/2000	17,64	3,30	17,64	5,10	10,00	10,00	27,60	3,00	7,00	17,64
07/12/2000	86,53	84,60	86,53	51,40	123,50	123,50	96,80	40,00	96,20	86,53
08/12/2000	56,10	32,70	56,10	55,40	97,00	97,00	71,60	4,00	34,10	56,10
09/12/2000	21,89	7,40	21,89	17,20	20,70	20,70	30,90	1,00	7,50	21,89
10/12/2000	43,69	35,20	43,69	41,20	75,60	75,60	59,70	2,00	41,00	43,69

11/12/2000	26,15	11,90	26,15	9,40	80,00	80,00	15,80	1,00	7,30	26,15
12/12/2000	2,02	0,00	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,02
13/12/2000	17,74	14,20	17,74	17,30	23,00	23,00	18,30	0,00	17,00	17,74
14/12/2000	47,48	51,60	47,48	39,20	71,00	71,00	36,50	80,00	54,20	47,48
15/12/2000	7,01	6,10	7,01	6,10	6,00	6,00	3,20	3,00	3,30	7,01
16/12/2000	1,67	0,00	1,67	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	1,67
17/12/2000	7,42	3,10	7,42	5,40	11,50	11,50	7,30	3,00	14,20	7,42
18/12/2000	30,79	12,40	30,79	22,30	57,50	57,50	34,10	30,00	9,00	30,79
19/12/2000	4,60	0,00	4,60	1,10	11,50	11,50	4,30	1,00	0,00	4,60
20/12/2000	6,42	9,70	6,42	5,30	11,60	11,60	6,90	1,00	3,10	6,42
21/12/2000	1,43	0,20	1,43	0,40	1,60	1,60	1,40	0,00	0,00	1,43
22/12/2000	6,56	10,20	6,56	6,20	2,50	2,50	8,10	3,00	4,00	6,56
23/12/2000	14,77	7,00	14,77	32,20	24,00	24,00	8,70	1,00	7,20	14,77
24/12/2000	20,09	34,50	20,09	17,40	20,00	20,00	12,50	30,00	3,30	20,09
25/12/2000	29,18	27,20	29,18	18,30	40,00	40,00	33,70	4,00	22,00	29,18
26/12/2000	26,66	18,20	26,66	33,40	26,00	26,00	27,60	3,00	65,20	26,66
27/12/2000	19,18	17,50	19,18	18,20	22,00	22,00	21,20	3,00	11,50	19,18
28/12/2000	32,68	32,50	32,68	40,30	25,00	25,00	40,80	30,00	1,20	32,68
29/12/2000	17,78	10,90	17,78	13,40	18,50	18,50	17,10	2,00	3,10	17,78
30/12/2000	32,36	22,50	32,36	26,30	43,00	43,00	36,50	1,00	11,30	32,36
31/12/2000	20,92	16,00	20,92	32,40	26,00	26,00	19,00	2,00	4,10	20,92
01/01/2001	63,33	54,30	63,33	31,20	75,50	75,50	80,00	30,00	67,00	63,33
02/01/2001	34,63	13,40	34,63	44,50	45,50	45,50	41,00	3,00	30,20	34,63
03/01/2001	22,29	14,70	22,29	19,30	35,00	35,00	18,70	25,00	41,00	22,29
04/01/2001	55,66	48,80	55,66	40,30	85,00	85,00	40,40	20,00	45,20	55,66
05/01/2001	79,78	40,50	79,78	65,40	128,00	128,00	72,50	2,00	48,20	79,78
06/01/2001	34,64	22,50	34,64	31,40	38,00	38,00	42,50	19,00	23,50	34,64
07/01/2001	6,03	4,60	6,03	2,30	4,50	4,50	4,50	5,00	25,20	6,03
08/01/2001	0,74	0,20	0,74	0,40	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,74
09/01/2001	25,43	11,30	25,43	11,20	38,50	38,50	24,50	4,00	6,20	25,43
10/01/2001	20,78	8,80	20,78	16,20	34,00	34,00	19,70	4,00	10,00	20,78
11/01/2001	34,14	36,20	34,14	27,30	54,00	54,00	38,80	3,00	29,00	34,14
12/01/2001	4,13	9,50	4,13	0,40	4,00	4,00	6,50	2,00	3,30	4,13
13/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

14/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/01/2001	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,33
16/01/2001	5,01	6,60	5,01	10,20	0,50	0,50	7,00	2,00	0,00	5,01
17/01/2001	4,09	0,40	4,09	4,20	10,00	10,00	4,70	1,00	0,00	4,09
18/01/2001	28,83	15,80	28,83	35,20	44,00	44,00	31,50	30,00	7,10	28,83
19/01/2001	18,90	9,60	18,90	14,40	38,00	38,00	26,40	4,00	0,00	18,90
20/01/2001	0,49	0,20	0,49	0,00	0,50	0,50	1,30	0,00	0,00	0,49
21/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/01/2001	39,66	13,40	39,66	16,20	66,50	66,50	23,20	40,00	2,20	39,66
23/01/2001	30,10	20,30	30,10	15,20	36,00	36,00	34,50	3,00	7,20	30,10
24/01/2001	54,19	29,70	54,19	49,40	92,00	92,00	54,30	0,50	3,10	54,19
25/01/2001	18,62	7,70	18,62	15,30	21,50	21,50	31,80	0,00	6,30	18,62
26/01/2001	47,65	46,30	47,65	59,40	56,00	56,00	47,20	30,00	18,10	47,65
27/01/2001	54,88	37,80	54,88	28,40	66,50	66,50	60,60	3,00	29,30	54,88
28/01/2001	24,68	14,80	24,68	11,20	36,00	36,00	30,80	3,00	9,50	24,68
29/01/2001	8,11	3,90	8,11	6,50	11,00	11,00	17,80	0,00	3,00	8,11
30/01/2001	0,03	0,00	0,03	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
31/01/2001	0,23	0,70	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
01/02/2001	0,01	0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
02/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/02/2001	6,44	6,30	6,44	5,20	6,90	11,00	7,40	1,00	3,20	6,44
05/02/2001	10,63	7,30	10,63	6,10	12,20	17,00	10,20	1,00	1,30	10,63
06/02/2001	50,87	50,00	50,87	39,40	50,50	78,00	57,30	30,00	19,00	50,87
07/02/2001	38,80	36,60	38,80	30,20	42,50	52,00	48,50	4,00	7,20	38,80
08/02/2001	37,19	32,20	37,19	31,40	37,50	38,00	42,80	3,00	25,20	37,19
09/02/2001	6,86	3,60	6,86	8,30	2,00	2,00	11,50	2,00	1,50	6,86
10/02/2001	19,25	23,00	19,25	16,20	25,00	21,00	14,10	0,00	3,00	19,25
11/02/2001	0,16	1,90	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
12/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

17/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/02/2001	10,41	13,60	10,41	7,20	19,50	14,00	13,00	4,00	4,00	10,41
28/02/2001	10,09	8,50	10,09	4,40	17,50	12,00	8,80	3,00	5,20	10,09
01/03/2001	11,96	6,90	11,96	6,40	6,40	9,50	15,10	15,00	3,20	11,96
02/03/2001	94,08	74,00	94,08	89,30	102,50	112,00	118,50	30,00	17,00	94,08
03/03/2001	36,18	24,50	36,18	20,20	44,60	32,00	58,30	4,00	5,00	36,18
04/03/2001	104,33	96,30	104,33	99,60	121,00	148,00	44,50	71,00	61,50	104,33
05/03/2001	8,54	2,60	8,54	6,30	7,40	8,00	6,50	4,00	2,30	8,54
06/03/2001	42,90	30,40	42,90	27,20	41,00	71,00	58,40	35,00	33,20	42,90
07/03/2001	17,34	15,30	17,34	18,20	21,00	26,00	18,40	5,00	4,20	17,34
08/03/2001	28,51	14,50	28,51	31,20	43,50	35,00	30,90	6,00	7,00	28,51
09/03/2001	51,77	18,60	51,77	47,20	73,90	55,00	70,10	2,00	3,30	51,77
10/03/2001	38,63	39,30	38,63	42,10	45,50	44,00	38,50	2,00	4,00	38,63
11/03/2001	18,29	14,90	18,29	22,30	20,70	21,00	18,80	1,00	2,20	18,29
12/03/2001	16,98	11,30	16,98	13,40	24,00	26,00	17,10	0,00	3,00	16,98
13/03/2001	1,11	0,90	1,11	0,00	0,70	2,00	1,00	0,00	0,00	1,11
14/03/2001	0,02	0,00	0,02	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
15/03/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/03/2001	16,01	22,00	16,01	15,40	13,00	20,00	13,00	20,00	6,10	16,01
17/03/2001	21,49	9,50	21,49	23,10	20,50	25,00	20,50	0,00	4,30	21,49
18/03/2001	12,57	7,10	12,57	10,40	19,00	26,00	17,50	1,00	4,00	12,57
19/03/2001	21,31	14,50	21,31	15,30	21,50	28,50	25,80	25,00	6,10	21,31
20/03/2001	51,85	36,00	51,85	44,50	60,50	86,00	46,20	20,00	11,00	51,85
21/03/2001	136,30	87,10	136,30	125,40	159,00	140,00	153,80	60,00	61,20	136,30
22/03/2001	79,71	48,60	79,71	72,50	104,00	80,00	73,10	50,00	57,10	79,71

23/03/2001	29,50	19,90	29,50	35,20	40,60	44,00	31,90	2,00	9,50	29,50
24/03/2001	45,66	18,50	45,66	36,40	46,60	54,00	63,20	40,00	7,20	45,66
25/03/2001	44,61	47,50	44,61	38,30	37,50	49,00	49,80	20,00	27,10	44,61
26/03/2001	15,84	24,00	15,84	17,40	17,80	15,00	14,80	10,00	23,20	15,84
27/03/2001	1,29	0,10	1,29	0,10	0,50	1,00	10,90	2,00	0,00	1,29
28/03/2001	7,26	10,50	7,26	0,00	17,60	5,00	9,80	5,00	4,10	7,26
29/03/2001	22,76	10,20	22,76	8,40	39,00	38,00	25,00	1,00	1,20	22,76
30/03/2001	10,66	17,60	10,66	0,00	11,00	23,00	20,80	4,00	3,10	10,66
31/03/2001	1,83	0,00	1,83	0,00	1,60	0,00	1,50	1,00	0,00	1,83
01/04/2001	0,38	0,00	0,38	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
02/04/2001	5,14	10,00	5,14	3,40	5,50	8,00	3,70	0,00	2,00	5,14
03/04/2001	5,51	0,40	5,51	28,20	2,30	20,00	3,50	1,00	0,00	5,51
04/04/2001	23,85	25,30	23,85	3,10	32,00	32,00	31,10	0,00	2,20	23,85
05/04/2001	3,51	0,50	3,51	2,30	5,00	4,00	4,60	3,00	0,00	3,51
06/04/2001	2,76	1,40	2,76	5,20	4,30	2,50	3,80	1,00	0,00	2,76
07/04/2001	5,20	5,00	5,20	1,00	10,10	4,50	3,50	1,00	1,50	5,20
08/04/2001	1,68	0,00	1,68	0,00	2,60	2,00	4,00	0,50	0,00	1,68
09/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/04/2001	0,06	0,00	0,06	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
22/04/2001	2,51	2,70	2,51	11,40	1,00	1,50	0,70	0,00	5,20	2,51
23/04/2001	19,02	21,30	19,02	34,20	8,00	19,00	12,40	2,00	13,00	19,02
24/04/2001	38,15	62,30	38,15	4,40	48,60	58,00	45,50	3,00	24,20	38,15
25/04/2001	8,54	5,50	8,54	0,10	14,00	9,00	11,20	3,00	0,00	8,54

26/04/2001	0,76	0,00	0,76	6,40	0,40	0,00	0,00	1,00	0,00	0,76
27/04/2001	2,64	2,20	2,64	0,00	2,50	4,00	6,40	0,00	0,00	2,64
28/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/04/2001	0,01	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
30/04/2001	4,59	5,40	4,59	0,00	5,70	6,00	4,20	2,00	1,00	4,59
01/05/2001	0,96	0,00	0,96	12,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
02/05/2001	9,99	16,80	9,99	0,00	13,10	12,00	10,80	5,00	4,20	9,99
03/05/2001	1,23	0,00	1,23	0,00	2,00	1,50	0,70	0,00	0,00	1,23
04/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/05/2001	1,75	0,00	1,75	20,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75
08/05/2001	5,29	0,00	5,29	2,40	0,00	1,00	4,30	1,00	1,20	5,29
09/05/2001	6,68	5,90	6,68	0,00	7,60	3,50	7,80	1,00	2,10	6,68
10/05/2001	2,71	6,20	2,71	0,10	0,50	4,00	4,70	0,00	1,50	2,71
11/05/2001	3,73	0,00	3,73	26,20	26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73
12/05/2001	7,16	0,00	7,16	27,30	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,16
13/05/2001	23,76	21,70	23,76	22,40	32,10	35,00	28,80	2,00	24,00	23,76
14/05/2001	33,27	24,60	33,27	26,20	27,70	45,00	29,10	25,00	19,00	33,27
15/05/2001	31,31	22,80	31,31	23,40	35,00	48,00	29,40	20,00	24,00	31,31
16/05/2001	21,79	16,00	21,79	0,00	0,70	29,00	35,50	4,00	17,20	21,79
17/05/2001	20,23	15,00	20,23	0,00	0,00	28,00	31,80	2,00	16,50	20,23
18/05/2001	0,92	0,00	0,92	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,92
19/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/05/2001	0,59	8,20	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
25/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

30/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Data	***GONDIZALVES***	***LEONTE***	***PEDRA BELA***	***PENEDO***	***PORTELA DO HOMEM***	***PORTELA DO VADE***	***PÓVOA DE VARZIM***	***SÃO BENTO DA PORTA ABERTA***	***TURIZ***	***UCHA***	***XERTELO***
23/03/2000	11,80	12,30	14,50	13,50	11,47	17,00	0,00	17,20	14,50	15,00	12,00
24/03/2000	1,50	3,00	6,20	1,00	1,65	0,50	5,00	1,60	3,00	0,00	0,80
25/03/2000	5,80	9,20	4,20	9,00	6,66	10,90	3,50	5,30	7,00	5,50	0,90
26/03/2000	0,00	3,10	3,30	0,00	1,08	1,50	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00
27/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/03/2000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/03/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/04/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00
02/04/2000	23,60	14,10	21,50	30,00	18,91	26,50	6,00	38,30	25,50	18,00	11,50
03/04/2000	18,30	41,20	33,50	32,00	23,12	28,50	17,40	27,20	15,00	20,00	28,00
04/04/2000	0,60	12,60	10,00	6,00	6,15	8,50	6,20	5,80	2,00	3,00	7,50
05/04/2000	1,20	3,00	0,00	0,00	1,37	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10
06/04/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/04/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/04/2000	2,40	0,00	0,00	0,00	1,17	2,70	0,00	0,50	3,00	0,00	0,00
09/04/2000	10,50	4,30	10,50	2,50	7,89	22,30	0,00	0,00	14,00	8,00	10,10
10/04/2000	9,30	6,70	3,20	5,50	4,43	10,00	0,00	12,30	3,50	5,00	2,30
11/04/2000	1,60	0,60	3,70	0,50	1,25	2,30	0,00	0,40	0,00	2,00	0,50
12/04/2000	7,30	12,10	12,50	14,00	7,88	6,60	14,20	12,50	6,50	6,00	10,00
13/04/2000	22,70	27,60	21,00	31,00	21,34	19,00	7,20	32,20	19,50	20,00	29,50

14/04/2000	38,00	85,00	51,50	67,00	48,69	72,50	28,00	60,50	17,50	32,00	52,60
15/04/2000	10,30	27,50	17,50	19,00	14,02	13,50	6,90	19,60	15,40	13,00	18,30
16/04/2000	11,10	13,10	14,50	12,50	11,63	19,00	10,00	13,00	16,30	12,00	12,50
17/04/2000	8,90	17,20	11,00	15,00	10,05	9,80	17,00	12,40	8,50	14,00	10,60
18/04/2000	32,50	46,00	68,50	53,00	47,11	37,40	25,30	65,60	27,30	25,50	60,70
19/04/2000	47,50	73,20	71,00	82,50	54,12	70,00	9,10	93,10	41,30	40,00	82,10
20/04/2000	29,20	46,50	44,00	25,00	29,36	41,50	11,30	59,30	4,30	17,50	22,10
21/04/2000	6,20	21,00	14,00	15,50	14,20	33,50	0,00	14,00	13,70	5,00	12,20
22/04/2000	15,80	24,50	18,50	38,50	16,13	11,50	0,00	18,20	9,30	10,00	27,30
23/04/2000	13,00	20,00	9,50	26,50	13,52	13,00	0,00	25,30	11,70	30,00	17,90
24/04/2000	12,00	15,30	36,50	39,50	22,98	15,00	17,80	51,50	15,50	5,00	23,10
25/04/2000	47,40	64,10	72,50	68,00	63,76	115,20	9,30	84,20	45,50	42,00	58,30
26/04/2000	12,70	29,30	26,20	16,00	20,55	10,00	96,40	19,80	13,90	12,50	20,00
27/04/2000	10,30	6,70	11,50	7,00	6,06	6,70	0,00	8,90	7,30	4,50	2,40
28/04/2000	2,00	4,80	3,30	1,50	3,49	1,60	16,30	2,70	13,90	4,00	0,00
29/04/2000	17,50	7,50	17,50	31,00	21,91	48,50	2,90	26,30	21,50	19,00	17,40
30/04/2000	10,80	5,40	10,50	8,50	9,71	22,20	26,80	5,10	9,50	9,50	4,10
01/05/2000	1,80	3,20	4,20	1,00	3,79	1,50	12,30	8,20	9,50	6,00	0,70
02/05/2000	4,60	0,70	6,70	8,50	5,65	9,50	16,00	3,50	0,00	4,50	6,90
03/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	10,70	6,20	0,00	0,00	0,00
04/05/2000	17,70	15,60	15,50	14,50	13,84	25,40	16,30	5,70	26,30	14,50	19,10
05/05/2000	5,70	5,80	5,50	9,00	5,91	2,20	9,00	8,10	13,80	13,50	3,50
06/05/2000	17,30	1,90	4,50	3,50	10,15	36,40	0,00	10,30	7,80	11,00	3,60
07/05/2000	23,20	3,20	2,00	9,50	6,04	4,00	0,00	12,20	0,30	30,00	2,70
08/05/2000	4,30	16,50	3,20	31,00	11,68	21,50	11,00	13,20	29,00	25,00	22,50
09/05/2000	20,40	8,50	10,20	1,00	6,19	2,80	5,40	1,20	17,50	6,00	3,20
10/05/2000	12,10	5,20	0,50	7,00	5,80	9,50	0,00	1,40	10,50	18,00	4,10
11/05/2000	5,80	25,40	0,00	10,50	7,82	5,10	4,60	24,20	17,00	2,00	0,60
12/05/2000	4,70	0,90	0,00	0,50	3,32	1,60	0,00	2,20	7,00	13,00	0,00
13/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

19/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/05/2000	0,00	10,20	6,50	28,50	3,55	1,00	1,30	3,40	0,00	0,00	3,20
22/05/2000	3,50	15,30	14,50	0,00	9,38	10,60	1,80	7,50	5,50	2,00	37,60
23/05/2000	0,00	3,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	6,50
24/05/2000	0,00	1,50	0,00	11,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/05/2000	7,70	16,50	17,50	19,50	9,68	9,30	4,30	8,20	9,50	3,00	4,00
26/05/2000	5,60	2,70	19,50	7,50	8,65	11,60	0,00	9,30	4,50	12,00	10,70
27/05/2000	1,70	5,70	7,50	19,50	6,15	8,50	9,60	25,20	3,00	3,00	0,00
28/05/2000	22,70	13,60	14,70	20,00	19,47	31,50	11,30	10,50	30,70	10,00	22,30
29/05/2000	8,00	14,50	12,50	0,00	12,94	14,10	16,00	13,40	9,50	29,00	13,40
30/05/2000	0,00	0,10	2,50	0,00	0,54	2,00	3,60	0,50	0,00	0,00	0,00
31/05/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/06/2000	10,20	2,80	3,00	1,50	3,24	0,50	5,80	4,20	3,50	3,00	0,00
10/06/2000	5,00	10,40	13,00	9,50	7,56	8,50	0,00	12,50	14,00	17,00	0,00
11/06/2000	1,40	0,10	0,50	0,00	0,79	2,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00
12/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/06/2000	0,00	0,30	0,00	1,00	0,15	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
21/06/2000	9,20	4,60	7,00	6,00	5,48	8,00	3,60	17,20	8,50	14,00	0,00
22/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60

23/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/06/2000	0,00	0,00	3,50	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/06/2000	6,30	3,80	0,00	5,50	3,29	6,30	2,40	4,10	3,00	1,50	1,60
28/06/2000	0,00	0,10	0,00	0,00	0,35	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
29/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	13,40	0,00	0,00	0,00	0,00
30/06/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/07/2000	4,80	2,40	6,50	3,00	4,33	5,00	16,30	8,60	3,50	1,50	2,50
02/07/2000	2,90	11,30	5,50	6,00	3,92	4,00	0,00	5,70	2,00	0,00	5,20
03/07/2000	44,70	27,10	26,50	39,50	24,59	38,00	23,60	18,50	27,00	1,50	32,60
04/07/2000	0,80	7,90	9,00	1,50	3,96	3,00	0,00	3,20	0,00	0,00	16,10
05/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00
07/07/2000	0,00	3,00	6,00	4,00	2,32	5,00	0,00	6,60	0,00	0,00	3,70
08/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00
10/07/2000	6,70	11,60	6,50	8,00	6,86	8,40	6,30	3,20	7,00	0,00	7,70
11/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	2,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00
12/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/07/2000	6,80	0,60	1,50	7,00	5,36	6,10	18,30	4,50	7,00	9,50	2,30
24/07/2000	12,30	14,50	18,50	7,50	10,28	11,50	13,20	10,50	6,50	7,00	9,20
25/07/2000	12,70	19,00	25,20	31,50	21,71	25,50	5,20	47,40	16,50	10,00	31,30
26/07/2000	4,30	21,60	18,50	15,50	9,23	16,20	1,30	0,00	4,50	2,00	18,00
27/07/2000	0,00	0,00	2,50	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

28/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/07/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	2,10	2,50	0,00	0,00	0,00
14/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
15/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/08/2000	0,00	0,00	0,50	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00
20/08/2000	2,30	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/08/2000	0,00	0,60	26,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/08/2000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,84	0,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/08/2000	23,00	34,30	0,00	26,00	15,35	28,50	4,30	0,00	0,00	15,00	19,70
24/08/2000	0,00	0,50	0,00	0,00	2,56	1,50	0,00	31,50	0,00	0,00	9,90
25/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/08/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

01/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/09/2000	0,00	0,00	17,50	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/09/2000	0,00	0,00	17,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/09/2000	11,20	15,60	0,00	16,50	11,63	13,50	0,00	25,00	8,00	2,00	16,40
20/09/2000	6,00	19,10	0,00	9,00	11,25	9,20	9,60	22,00	6,50	10,00	18,60
21/09/2000	0,00	0,00	11,00	0,00	1,39	1,00	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00
22/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/09/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/09/2000	8,00	11,00	0,00	0,00	6,25	8,50	8,00	10,50	5,00	5,50	6,60
25/09/2000	0,00	0,00	5,50	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/09/2000	7,60	1,40	28,50	3,00	5,74	0,00	0,00	0,00	13,00	8,50	0,00
27/09/2000	1,20	18,60	18,50	0,00	7,62	4,50	17,30	37,30	0,00	0,00	0,00
28/09/2000	26,30	7,20	6,50	33,50	16,25	9,50	6,00	19,50	16,50	27,00	17,50
29/09/2000	5,50	17,30	0,00	13,50	11,31	42,20	0,00	3,70	22,00	3,50	19,10
30/09/2000	7,20	8,30	0,00	4,50	4,71	7,50	2,00	4,20	3,00	15,00	4,00
01/10/2000	3,40	4,00	6,20	4,50	3,25	1,30	4,10	2,30	3,50	10,50	1,40
02/10/2000	2,00	1,20	10,50	4,50	4,19	3,60	0,00	9,60	5,00	0,00	4,60
03/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

06/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
10/10/2000	2,80	6,50	9,50	4,50	4,05	6,50	0,00	6,00	8,00	1,50	4,00
11/10/2000	33,00	39,50	43,50	58,50	27,94	27,20	14,00	55,90	24,50	30,00	45,70
12/10/2000	14,00	21,00	17,50	21,00	19,79	24,10	13,20	14,00	18,00	14,00	13,10
13/10/2000	3,50	3,50	3,70	0,50	3,69	1,50	0,00	2,70	1,50	0,00	3,20
14/10/2000	4,40	0,00	0,00	0,00	3,08	0,00	11,00	0,00	0,00	20,00	0,90
15/10/2000	4,20	0,00	3,50	3,50	2,47	4,70	0,00	3,30	4,50	5,00	2,20
16/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,00	22,30	0,00	0,00	0,00	0,00
19/10/2000	25,40	3,20	25,00	28,50	19,10	25,70	3,00	32,90	16,00	27,00	25,00
20/10/2000	2,20	17,30	2,50	3,00	3,69	1,70	1,30	3,00	2,00	1,00	2,20
21/10/2000	7,80	17,40	0,00	11,20	5,98	10,80	0,00	0,00	6,50	0,00	11,60
22/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/10/2000	5,30	2,80	4,20	1,80	2,42	0,80	0,00	0,00	2,00	0,00	2,20
27/10/2000	0,00	1,00	1,20	0,00	1,52	0,00	0,00	14,20	0,00	8,00	0,00
28/10/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
29/10/2000	4,70	0,00	9,00	11,00	7,34	10,00	0,00	23,20	4,00	8,00	7,30
30/10/2000	2,80	8,50	5,50	7,80	5,94	3,50	16,90	8,70	3,70	6,50	7,00
31/10/2000	43,20	54,20	59,50	51,00	41,94	59,50	7,20	72,50	28,50	23,00	53,90
01/11/2000	2,30	20,10	5,50	8,50	8,97	2,50	32,20	35,70	7,20	5,00	8,10
02/11/2000	106,50	95,50	129,50	132,00	103,64	163,20	27,30	149,00	83,00	70,00	128,00
03/11/2000	5,90	7,40	14,50	13,00	9,58	11,40	6,00	17,20	8,50	4,50	9,70
04/11/2000	2,50	21,00	6,30	22,50	5,86	2,00	0,00	3,50	5,50	3,00	6,70
05/11/2000	51,00	65,00	84,20	95,40	67,12	73,70	14,00	142,00	58,50	66,00	100,60
06/11/2000	48,40	105,10	107,00	79,50	72,02	95,50	9,30	121,00	51,00	43,00	110,50
07/11/2000	17,10	23,20	25,30	21,50	19,38	20,50	12,60	30,90	14,00	15,50	23,10
08/11/2000	13,00	12,70	13,20	11,50	11,18	13,00	7,00	13,30	9,00	6,50	15,60
09/11/2000	2,30	6,10	4,00	8,00	5,38	7,00	6,00	5,20	5,30	16,50	4,40

10/11/2000	0,60	0,40	0,00	1,00	0,43	0,50	0,00	0,50	3,00	0,00	0,00
11/11/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/11/2000	1,10	0,60	4,50	14,00	5,61	0,50	43,20	0,00	1,50	4,00	0,00
13/11/2000	43,00	36,50	66,50	39,00	41,45	66,70	0,00	47,00	34,50	31,50	68,40
14/11/2000	12,50	10,50	1,50	3,50	7,35	5,50	8,00	4,80	9,00	11,00	6,60
15/11/2000	0,00	1,20	2,50	0,00	1,54	1,10	0,00	13,80	2,00	0,00	0,00
16/11/2000	11,60	8,40	4,20	12,00	8,08	6,70	12,40	1,60	9,50	2,50	9,80
17/11/2000	0,00	1,80	7,30	0,50	1,11	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
18/11/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	2,30	0,00	0,00	2,00	0,00
19/11/2000	8,00	2,90	5,70	9,00	6,28	6,50	2,00	3,40	11,50	18,50	3,20
20/11/2000	1,20	6,40	5,30	1,50	3,41	4,00	0,00	6,30	3,00	0,00	4,00
21/11/2000	3,50	2,60	5,50	12,00	4,16	3,50	0,00	7,50	3,50	3,00	3,40
22/11/2000	30,50	66,50	128,50	60,50	56,34	86,00	20,30	123,70	32,00	14,50	85,60
23/11/2000	11,30	21,70	30,70	31,00	17,54	20,30	0,00	32,10	12,00	12,00	30,80
24/11/2000	3,50	10,60	17,50	18,50	12,48	4,80	22,20	14,00	12,20	20,00	8,00
25/11/2000	33,20	12,30	23,00	24,00	22,30	32,70	9,10	26,70	28,00	30,00	21,30
26/11/2000	7,30	39,20	33,20	18,50	19,44	18,00	4,30	32,50	4,20	15,00	37,30
27/11/2000	11,60	36,50	38,00	29,00	23,94	32,80	0,00	51,80	14,00	12,50	39,60
28/11/2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/11/2000	22,70	34,10	27,70	33,00	20,90	19,50	16,20	30,10	13,00	20,00	37,50
30/11/2000	7,50	3,40	8,70	13,00	8,11	4,60	43,50	10,00	6,00	3,00	8,00
01/12/2000	42,30	88,50	52,50	116,00	59,01	89,50	20,20	75,70	32,50	37,00	83,50
02/12/2000	26,30	23,40	20,10	28,00	24,14	24,50	6,00	27,30	36,00	27,00	6,30
03/12/2000	6,20	31,20	28,20	18,50	13,85	5,50	4,20	11,00	6,00	10,00	26,60
04/12/2000	32,40	52,90	56,20	56,50	40,44	70,10	26,80	51,50	33,00	20,00	50,30
05/12/2000	33,80	47,80	32,20	70,00	39,35	31,60	5,00	45,80	38,50	37,00	37,40
06/12/2000	8,70	28,30	25,00	14,50	17,64	32,30	60,30	12,60	5,50	32,00	14,60
07/12/2000	110,30	101,20	94,20	132,50	86,53	81,60	39,20	110,00	60,00	39,00	87,00
08/12/2000	39,80	84,30	65,50	61,00	56,10	79,50	0,00	102,50	42,00	32,00	55,30
09/12/2000	12,90	30,70	43,00	25,50	21,89	13,80	30,00	58,30	14,00	8,00	30,50
10/12/2000	51,30	71,00	52,00	38,00	43,69	3,00	42,80	26,50	33,00	29,20	65,60
11/12/2000	12,30	61,00	30,50	29,00	26,15	47,80	0,00	20,40	8,00	8,00	22,10
12/12/2000	0,00	0,20	0,00	0,00	2,02	21,20	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/12/2000	16,50	17,10	30,70	21,00	17,74	4,20	20,30	32,10	13,50	14,00	19,40
14/12/2000	42,70	53,20	34,30	49,00	47,48	58,80	26,80	42,20	40,00	23,00	33,60

15/12/2000	5,10	4,00	4,50	5,00	7,01	5,00	14,30	24,20	3,00	16,00	4,30
16/12/2000	0,00	1,70	4,20	0,00	1,67	0,30	2,10	17,50	0,00	0,00	0,00
17/12/2000	2,60	11,60	25,30	6,00	7,42	2,00	6,40	3,80	3,00	4,00	5,50
18/12/2000	12,30	42,00	30,50	41,50	30,79	56,50	0,00	42,50	18,00	12,00	45,30
19/12/2000	0,80	10,50	2,50	8,00	4,60	10,00	0,00	4,60	0,00	0,00	12,40
20/12/2000	8,70	6,00	8,70	9,50	6,42	8,00	2,10	6,30	6,00	0,00	4,60
21/12/2000	0,00	2,30	2,50	1,50	1,43	1,80	9,00	0,50	0,00	0,00	1,50
22/12/2000	5,80	8,60	10,70	7,00	6,56	5,10	4,30	3,00	5,00	8,00	17,60
23/12/2000	11,80	11,50	6,20	10,00	14,77	15,10	14,00	35,30	18,50	9,00	15,60
24/12/2000	19,40	17,60	16,50	15,50	20,09	16,00	30,00	42,50	17,00	23,00	6,40
25/12/2000	29,00	25,40	31,00	45,00	29,18	25,10	50,00	27,80	30,00	24,00	23,60
26/12/2000	19,30	27,30	31,50	30,00	26,66	44,60	0,00	38,70	13,70	13,50	35,30
27/12/2000	18,60	25,70	26,50	31,00	19,18	13,70	24,00	18,50	19,00	24,00	9,60
28/12/2000	32,00	39,60	32,50	50,00	32,68	28,00	44,00	20,40	38,00	37,00	39,20
29/12/2000	9,70	23,70	27,50	46,50	17,78	42,30	0,00	26,90	7,00	5,00	30,10
30/12/2000	30,80	43,00	41,50	52,00	32,36	36,50	16,00	56,00	26,50	10,00	54,30
31/12/2000	18,50	10,00	22,50	31,50	20,92	13,80	20,30	41,00	30,00	23,00	19,60
01/01/2001	63,33	92,50	83,20	88,00	63,33	100,20	18,00	58,30	40,00	36,00	83,60
02/01/2001	34,63	40,00	45,70	29,50	34,63	37,50	14,00	63,00	34,50	23,00	43,70
03/01/2001	22,29	17,50	35,30	24,00	22,29	8,10	25,30	10,90	14,40	14,50	18,00
04/01/2001	55,66	88,90	90,50	54,50	55,66	87,50	19,30	78,00	41,50	35,00	30,60
05/01/2001	79,78	128,50	110,50	103,00	79,78	89,50	38,80	130,60	53,50	36,00	101,50
06/01/2001	34,64	51,00	49,20	33,50	34,64	51,70	11,20	57,10	37,00	29,00	19,70
07/01/2001	6,03	5,00	1,50	1,00	6,03	7,00	14,10	1,00	7,00	8,00	1,30
08/01/2001	0,74	0,30	0,00	0,00	0,74	0,90	4,60	2,30	0,00	0,00	3,00
09/01/2001	25,43	26,90	25,00	38,50	25,43	21,70	80,00	25,00	9,50	11,00	35,10
10/01/2001	20,78	26,50	27,50	26,80	20,78	34,00	22,80	28,50	13,00	7,00	19,60
11/01/2001	34,14	50,60	38,20	51,00	34,14	36,50	3,00	49,20	17,00	22,30	36,20
12/01/2001	4,13	5,80	3,50	4,50	4,13	4,30	0,00	3,70	4,00	7,00	3,60
13/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/01/2001	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00
16/01/2001	5,01	6,20	7,20	11,00	5,01	10,00	0,00	3,80	6,00	4,00	5,10
17/01/2001	4,09	4,10	3,70	3,50	4,09	4,70	4,40	2,20	4,00	5,00	3,50
18/01/2001	28,83	24,90	40,00	31,00	28,83	33,20	16,80	47,40	16,50	8,00	35,80

19/01/2001	18,90	27,70	27,50	18,00	18,90	17,50	0,00	32,40	15,00	10,50	23,40
20/01/2001	0,49	0,90	0,50	0,00	0,49	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,50
21/01/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/01/2001	39,66	27,90	27,50	24,00	39,66	11,50	238,30	29,50	11,00	10,00	26,80
23/01/2001	30,10	42,30	63,50	36,00	30,10	52,70	0,00	56,80	17,50	13,50	47,10
24/01/2001	54,19	76,00	87,50	66,00	54,19	65,00	18,90	95,00	32,50	34,50	70,60
25/01/2001	18,62	26,50	30,00	23,00	18,62	21,00	0,00	38,20	12,50	12,00	30,60
26/01/2001	47,65	35,40	35,50	96,50	47,65	45,50	3,20	70,70	47,30	53,00	62,30
27/01/2001	54,88	91,00	82,50	83,00	54,88	78,50	0,00	77,70	44,70	50,00	78,60
28/01/2001	24,68	38,50	45,50	46,50	24,68	20,00	4,20	33,00	14,50	16,50	34,80
29/01/2001	8,11	15,10	10,50	6,00	8,11	6,00	0,00	18,60	5,00	2,00	13,40
30/01/2001	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/01/2001	0,23	0,00	0,50	1,50	0,23	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/02/2001	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
02/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04/02/2001	6,44	3,20	11,70	8,50	6,44	6,44	6,44	2,30	5,50	10,00	8,00
05/02/2001	10,63	16,10	15,20	11,00	10,63	10,63	10,63	28,60	6,70	1,00	15,10
06/02/2001	50,87	69,00	48,50	74,50	50,87	50,87	50,87	60,80	37,00	24,00	74,20
07/02/2001	38,80	41,10	55,20	55,00	38,80	38,80	38,80	62,50	33,00	38,00	37,40
08/02/2001	37,19	41,50	43,50	59,00	37,19	37,19	37,19	48,50	23,00	42,50	52,60
09/02/2001	6,86	10,40	7,50	4,50	6,86	6,86	6,86	4,50	4,00	7,50	26,80
10/02/2001	19,25	21,70	26,70	22,00	19,25	19,25	19,25	26,20	22,00	18,50	30,10
11/02/2001	0,16	0,30	0,00	0,00	0,16	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
12/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

23/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/02/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/02/2001	10,41	10,20	8,50	12,00	10,41	10,41	10,41	11,30	14,00	7,00	7,50
28/02/2001	10,09	28,30	10,50	7,00	10,09	10,09	10,09	15,40	8,00	9,00	3,70
01/03/2001	11,96	19,20	9,50	15,00	11,96	11,96	11,96	29,50	13,00	6,00	12,70
02/03/2001	94,08	104,30	120,50	123,00	94,08	94,08	94,08	150,40	82,00	71,50	122,10
03/03/2001	36,18	52,50	47,50	82,00	36,18	36,18	36,18	43,20	13,50	16,00	63,20
04/03/2001	104,33	158,50	117,50	128,00	104,33	104,33	104,33	114,10	98,50	84,00	118,10
05/03/2001	8,54	9,20	13,00	7,50	8,54	8,54	8,54	31,00	4,50	5,00	12,30
06/03/2001	42,90	54,00	46,50	68,50	42,90	42,90	42,90	50,70	23,00	29,50	32,20
07/03/2001	17,34	32,20	21,00	12,00	17,34	17,34	17,34	28,00	15,00	14,00	12,40
08/03/2001	28,51	34,10	32,50	43,50	28,51	28,51	28,51	32,10	28,00	21,50	39,30
09/03/2001	51,77	70,20	71,50	79,00	51,77	51,77	51,77	107,50	35,00	25,00	66,50
10/03/2001	38,63	41,30	38,50	63,00	38,63	38,63	38,63	47,40	43,00	45,50	46,70
11/03/2001	18,29	19,10	22,00	24,50	18,29	18,29	18,29	31,30	14,00	15,00	29,30
12/03/2001	16,98	13,20	25,50	26,00	16,98	16,98	16,98	34,50	11,00	11,00	21,70
13/03/2001	1,11	1,50	2,00	0,50	1,11	1,11	1,11	2,30	2,00	1,00	1,60
14/03/2001	0,02	0,10	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
15/03/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/03/2001	16,01	13,70	14,00	21,50	16,01	16,01	16,01	23,50	14,50	17,00	10,50
17/03/2001	21,49	29,00	35,70	31,50	21,49	21,49	21,49	56,30	12,50	13,00	20,00
18/03/2001	12,57	2,30	18,30	16,00	12,57	12,57	12,57	17,20	8,50	5,00	23,70
19/03/2001	21,31	30,60	26,50	25,50	21,31	21,31	21,31	25,10	18,70	14,00	21,30
20/03/2001	51,85	65,50	89,00	51,50	51,85	51,85	51,85	101,50	31,50	34,00	48,70
21/03/2001	136,30	195,00	158,50	132,50	136,30	136,30	136,30	278,30	99,00	80,00	178,40
22/03/2001	79,71	120,70	76,70	95,50	79,71	79,71	79,71	132,50	51,00	49,00	105,20
23/03/2001	29,50	40,90	30,50	39,00	29,50	29,50	29,50	40,30	29,50	23,00	26,70
24/03/2001	45,66	59,50	64,50	63,00	45,66	45,66	45,66	63,50	32,50	25,00	65,30
25/03/2001	44,61	46,50	63,00	56,50	44,61	44,61	44,61	54,70	38,50	37,00	59,10
26/03/2001	15,84	14,50	16,00	16,00	15,84	15,84	15,84	2,80	17,50	19,00	13,70
27/03/2001	1,29	1,10	0,00	0,00	1,29	1,29	1,29	0,00	0,00	0,00	2,30
28/03/2001	7,26	8,40	8,50	10,00	7,26	7,26	7,26	4,60	5,50	8,50	4,20
29/03/2001	22,76	33,40	34,50	35,00	22,76	22,76	22,76	33,80	14,50	11,00	33,60

30/03/2001	10,66	10,00	15,00	12,50	10,66	10,66	10,66	10,70	9,50	5,50	6,50
31/03/2001	1,83	7,50	2,00	0,50	1,83	1,83	1,83	3,60	0,00	6,50	1,40
01/04/2001	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
02/04/2001	5,14	4,20	5,50	8,00	5,14	5,14	5,14	8,50	4,50	5,00	3,60
03/04/2001	5,51	4,70	4,00	2,50	5,51	5,51	5,51	3,30	0,00	2,00	5,30
04/04/2001	23,85	13,20	32,50	27,00	23,85	23,85	23,85	51,70	27,50	30,00	26,30
05/04/2001	3,51	6,40	4,00	9,00	3,51	3,51	3,51	3,50	1,50	1,00	4,30
06/04/2001	2,76	2,70	4,20	3,50	2,76	2,76	2,76	4,00	1,00	0,50	4,60
07/04/2001	5,20	6,10	9,20	9,00	5,20	5,20	5,20	9,00	4,50	3,00	5,40
08/04/2001	1,68	4,50	2,50	4,00	1,68	1,68	1,68	1,50	0,00	0,00	1,90
09/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/04/2001	0,06	0,50	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
22/04/2001	2,51	0,90	2,50	2,50	2,51	2,51	2,51	0,00	4,30	2,50	0,00
23/04/2001	19,02	11,50	22,50	43,00	19,02	19,02	19,02	27,10	10,60	17,00	24,70
24/04/2001	38,15	36,00	48,50	50,00	38,15	38,15	38,15	58,90	25,60	27,00	42,10
25/04/2001	8,54	25,00	9,50	8,50	8,54	8,54	8,54	8,80	4,50	6,50	14,00
26/04/2001	0,76	1,40	0,00	0,00	0,76	0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	1,40
27/04/2001	2,64	4,50	0,00	4,50	2,64	2,64	2,64	5,90	4,90	2,00	0,00
28/04/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/04/2001	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
30/04/2001	4,59	8,00	7,50	4,00	4,59	4,59	4,59	5,20	3,60	6,50	5,10
01/05/2001	0,96	0,00	0,00	0,00	0,96	0,96	0,96	0,00	0,00	0,00	1,20
02/05/2001	9,99	9,30	9,50	13,50	9,99	9,99	9,99	12,00	14,10	12,00	7,60
03/05/2001	1,23	4,50	2,50	0,50	1,23	1,23	1,23	2,00	0,00	3,50	0,00

04/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07/05/2001	1,75	4,30	0,00	0,00	1,75	1,75	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
08/05/2001	5,29	3,00	3,00	4,50	5,29	5,29	5,29	1,70	0,00	0,00	52,00
09/05/2001	6,68	7,20	2,70	9,00	6,68	6,68	6,68	16,20	12,00	9,00	9,50
10/05/2001	2,71	0,00	6,30	2,50	2,71	2,71	2,71	2,00	2,50	7,00	0,60
11/05/2001	3,73	0,00	0,00	0,00	3,73	3,73	3,73	0,00	0,00	0,00	0,00
12/05/2001	7,16	0,00	0,00	0,00	7,16	7,16	7,16	34,00	0,00	0,00	0,00
13/05/2001	23,76	17,50	22,50	24,50	23,76	23,76	23,76	35,50	21,00	20,00	25,70
14/05/2001	33,27	41,50	39,50	49,50	33,27	33,27	33,27	46,70	35,00	20,00	37,00
15/05/2001	31,31	46,80	42,00	37,00	31,31	31,31	31,31	51,80	12,50	14,50	31,20
16/05/2001	21,79	24,30	43,50	38,50	21,79	21,79	21,79	55,50	28,50	12,00	0,30
17/05/2001	20,23	35,20	51,50	27,00	20,23	20,23	20,23	1,20	16,00	18,50	40,50
18/05/2001	0,92	7,50	0,00	0,00	0,92	0,92	0,92	0,00	0,00	0,00	4,40
19/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/05/2001	0,59	0,00	0,00	0,00	0,59	0,59	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
25/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31/05/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03/06/2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Precipitação diária por Sub-Bacia, em milimetros

	Sub-Bacias									
Data	**2811**	**3009**	**3035**	**3101**	**3179**	**3239**	**3240**	**3242**	**3271**	**3292**
23/03/2001	36	30	30	26	21	20	21	17	3	10
24/03/2001	46	42	34	31	20	18	20	17	37	7
25/03/2001	41	43	39	39	44	47	45	42	21	27
26/03/2001	16	16	17	18	22	24	23	23	11	23
27/03/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0
28/03/2001	9	6	5	8	10	10	10	9	5	4
29/03/2001	27	19	14	14	10	10	10	8	1	1
30/03/2001	9	9	9	8	14	18	15	14	4	3
31/03/2001	2	1	0	4	2	0	2	0	1	0
01/04/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
02/04/2001	5	5	4	5	8	10	9	8	0	2
03/04/2001	10	9	3	2	1	0	1	0	1	0
04/04/2001	23	21	25	28	27	25	26	19	0	2
05/04/2001	4	3	2	2	1	0	1	0	3	0
06/04/2001	4	3	1	1	1	1	1	1	1	0
07/04/2001	6	4	4	4	4	5	5	4	1	2
08/04/2001	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
09/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

17/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2001	4	4	5	3	3	3	3	3	0	5
23/04/2001	18	21	13	16	20	21	20	19	3	13
24/04/2001	37	31	25	30	35	35	35	51	5	24
25/04/2001	10	7	4	6	6	5	6	4	3	0
26/04/2001	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0
27/04/2001	2	2	4	3	2	2	2	2	0	0
28/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/04/2001	4	4	3	5	6	5	6	4	2	1
01/05/2001	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
02/05/2001	9	9	13	12	15	17	16	13	5	4
03/05/2001	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0
04/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/05/2001	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2001	3	4	0	1	0	0	0	0	1	1
09/05/2001	6	6	11	9	7	6	7	5	1	2
10/05/2001	1	2	2	5	6	6	6	5	0	1
11/05/2001	16	7	2	1	0	0	0	0	0	0
12/05/2001	23	10	3	2	0	0	0	0	0	0
13/05/2001	27	23	21	21	21	22	21	22	4	24
14/05/2001	31	32	34	27	23	25	24	23	24	19
15/05/2001	33	28	14	18	20	23	21	23	20	24
16/05/2001	11	19	26	18	15	16	15	16	5	17

17/05/2001	10	16	15	18	16	15	16	15	3	16
18/05/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/05/2001	0	0	0	0	6	8	6	6	0	0
25/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/05/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/06/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
09/06/2001	5	3	3	2	4	6	5	5	2	4
10/06/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/06/2001	0	0	0	0	6	8	6	6	0	0
15/06/2001	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0

16/06/2001	3	2	3	1	1	2	1	2	0	2
17/06/2001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/06/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/07/2001	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0
04/07/2001	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0
05/07/2001	10	7	6	6	2	0	1	2	8	8
06/07/2001	10	13	9	8	8	9	8	7	16	0
07/07/2001	1	1	3	1	0	0	0	1	1	2
08/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/07/2001	3	3	1	0	0	0	0	0	1	0
14/07/2001	21	14	6	8	9	11	10	10	16	8
15/07/2001	6	10	12	8	6	8	7	8	11	7

16/07/2001	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
17/07/2001	2	3	4	5	4	4	4	3	3	2
18/07/2001	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
19/07/2001	4	3	2	4	2	1	2	2	4	2
20/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/07/2001	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
31/07/2001	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1
01/08/2001	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
02/08/2001	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
03/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/08/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
06/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

15/08/2001	3	3	1	0	1	2	2	2	1	0
16/08/2001	8	9	14	11	9	8	9	8	10	7
17/08/2001	3	3	1	0	0	0	0	0	1	0
18/08/2001	12	8	11	9	8	8	8	8	10	8
19/08/2001	4	3	1	1	0	0	0	0	2	0
20/08/2001	6	6	9	9	6	5	6	6	7	6
21/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/08/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
28/08/2001	3	5	10	10	4	1	3	1	4	0
29/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30/08/2001	4	2	4	3	1	0	1	0	3	0
31/08/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/09/2001	1	2	0	1	3	4	3	3	3	2
22/09/2001	10	10	11	10	9	8	9	8	10	7
23/09/2001	3	2	0	0	0	0	0	0	2	1
24/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/09/2001	1	1	3	1	4	5	4	6	2	6
26/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/09/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/09/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0
29/09/2001	30	20	14	9	12	17	13	17	21	16
30/09/2001	8	4	3	5	3	2	3	2	4	0
01/10/2001	6	5	5	3	2	3	2	3	6	4
02/10/2001	4	3	2	3	1	0	1	0	3	0
03/10/2001	21	18	19	9	10	14	11	14	17	14
04/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/10/2001	17	15	15	13	9	8	9	9	15	11
06/10/2001	13	8	5	6	4	3	4	3	8	4
07/10/2001	9	7	4	4	1	0	1	1	7	2
08/10/2001	32	19	17	12	5	4	5	5	18	7
09/10/2001	12	12	12	6	12	18	14	17	12	15
10/10/2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
11/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/10/2001	1	1	0	8	5	0	4	2	2	7
13/10/2001	4	7	19	12	10	10	10	7	5	0

14/10/2001	9	10	3	1	0	0	0	5	6	20
15/10/2001	25	20	24	20	23	24	23	18	16	0
16/10/2001	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0
17/10/2001	6	4	2	2	3	5	4	5	5	5
18/10/2001	25	24	22	25	22	20	22	20	23	19
19/10/2001	7	7	5	7	9	9	9	9	9	9
20/10/2001	16	18	16	18	21	23	22	25	21	32
21/10/2001	25	22	15	19	19	19	19	16	23	7
22/10/2001	40	40	40	40	40	40	40	62	57	63
23/10/2001	11	12	15	17	10	5	9	6	11	6
24/10/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
25/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/10/2001	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
27/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/10/2001	2	2	3	2	4	5	4	5	2	4
29/10/2001	17	15	16	14	10	8	10	8	12	6
30/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/10/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/11/2001	2	3	0	1	0	0	0	0	4	0
09/11/2001	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0
10/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

13/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/11/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0
18/11/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0
19/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20/11/2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
21/11/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
22/11/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
23/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/11/2001	1	1	2	1	2	3	2	2	1	0
28/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/11/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/11/2001	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
01/12/2001	1	1	4	1	0	0	0	0	1	0
02/12/2001	4	3	0	1	4	6	4	5	4	4
03/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/12/2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

13/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14/12/2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
15/12/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	3	0
16/12/2001	2	4	0	1	0	0	0	0	5	0
17/12/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0
18/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/12/2001	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
21/12/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0
22/12/2001	2	4	0	1	0	0	0	0	5	0
23/12/2001	1	3	0	1	0	0	0	0	3	0
24/12/2001	1	2	0	1	0	0	0	0	2	0
25/12/2001	2	3	0	1	0	0	0	0	4	0
26/12/2001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/12/2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/12/2001	6	6	3	2	2	3	3	3	6	0
31/12/2001	13	12	13	6	6	8	7	7	11	1
01/01/2002	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1
02/01/2002	11	10	7	13	9	6	9	7	11	10
03/01/2002	45	42	41	23	42	60	46	57	43	51
04/01/2002	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0
05/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/01/2002	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0
08/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12/01/2002	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
13/01/2002	23	23	22	13	19	27	21	26	24	20
14/01/2002	2	3	1	5	4	3	4	2	3	0
15/01/2002	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
16/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/01/2002	7	7	6	6	7	8	7	8	7	8
19/01/2002	2	2	2	1	2	3	2	2	2	0
20/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/01/2002	1	1	0	10	6	0	5	0	2	0
22/01/2002	22	22	20	21	22	22	22	24	23	28
23/01/2002	41	40	30	55	42	27	39	28	43	26
24/01/2002	14	13	14	13	7	5	7	7	13	9
25/01/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
26/01/2002	9	8	8	6	4	3	4	4	7	4
27/01/2002	3	2	3	1	3	4	3	3	2	0
28/01/2002	6	5	4	2	0	1	1	1	4	0
29/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/01/2002	9	10	6	6	5	6	5	7	12	8
01/02/2002	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0
02/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/02/2002	24	22	21	23	22	21	22	16	20	3
04/02/2002	13	7	5	5	4	4	4	5	8	6
05/02/2002	37	28	19	19	18	20	19	18	30	8
06/02/2002	14	13	12	8	4	4	4	4	12	2
07/02/2002	8	8	7	9	9	9	9	10	8	12
08/02/2002	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
09/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/02/2002	2	2	3	1	3	4	3	4	2	3
22/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/02/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/02/2002	1	1	0	4	2	0	2	0	1	0
26/02/2002	6	8	2	10	6	3	5	3	10	2
27/02/2002	31	22	14	9	8	11	9	13	24	15
28/02/2002	3	4	4	2	2	3	3	3	3	1
01/03/2002	11	12	13	11	12	14	12	15	14	18
02/03/2002	4	3	1	1	2	3	2	2	2	0
03/03/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
04/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/03/2002	2	3	3	4	6	6	6	6	3	5
06/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/03/2002	2	3	0	1	2	2	2	9	6	27
12/03/2002	16	17	10	16	18	18	18	19	18	20

13/03/2002	25	21	19	20	22	23	22	22	23	21
14/03/2002	22	21	17	19	21	23	22	24	23	25
15/03/2002	26	24	14	20	18	18	18	19	27	22
16/03/2002	13	13	17	12	8	7	7	8	13	10
17/03/2002	17	17	15	13	13	15	13	16	20	18
18/03/2002	10	8	4	8	4	1	3	2	8	2
19/03/2002	9	9	4	4	3	4	3	5	10	8
20/03/2002	3	3	1	1	0	0	0	0	2	0
21/03/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/03/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/04/2002	0	0	0	3	2	0	1	0	1	0
03/04/2002	15	13	11	9	11	13	11	13	13	14
04/04/2002	5	5	5	3	3	4	3	5	5	5
05/04/2002	7	8	7	14	9	4	8	4	8	2
06/04/2002	14	16	16	8	9	13	10	13	15	12
07/04/2002	5	5	1	3	3	2	3	2	5	2
08/04/2002	1	1	0	2	3	2	3	2	1	0
09/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/04/2002	1	3	13	4	0	0	0	1	2	2
11/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/04/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2002	1	1	0	1	2	2	2	1	1	0
19/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/04/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/05/2002	3	2	2	1	0	0	0	1	2	2
02/05/2002	3	3	2	2	5	6	5	5	3	3
03/05/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
04/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/05/2002	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1
06/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12/05/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0
13/05/2002	24	21	20	24	22	19	21	17	21	10
14/05/2002	15	15	8	6	10	14	11	17	16	24
15/05/2002	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
16/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/05/2002	27	17	13	17	17	16	16	12	17	1
18/05/2002	3	3	0	1	1	2	1	1	4	0
19/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/05/2002	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0
21/05/2002	3	3	1	1	1	2	1	1	3	0
22/05/2002	21	19	18	14	13	14	14	17	19	23
23/05/2002	10	9	9	8	6	5	6	5	9	5
24/05/2002	9	9	8	5	4	5	5	5	9	5
25/05/2002	13	11	6	10	7	5	7	6	12	7
26/05/2002	2	3	3	1	1	1	1	1	2	1
27/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/05/2002	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
30/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/05/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/06/2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaporação diária, em milímetros

	Evaporação (mm)
1/jan	0,978
2/jan	1,026
3/jan	1,194
4/jan	0,908
5/jan	0,837
6/jan	1,803
7/jan	1,200
8/jan	1,470
9/jan	2,084
10/jan	1,806
11/jan	0,950
12/jan	1,210
13/jan	1,643
14/jan	1,136
15/jan	1,147
16/jan	1,344
17/jan	1,039
18/jan	1,044
19/jan	1,459
20/jan	1,708
21/jan	1,267
22/jan	1,200
23/jan	1,147
24/jan	0,863
25/jan	1,462
26/jan	1,753
27/jan	1,486
28/jan	1,494
29/jan	1,306
30/jan	1,626
31/jan	1,640
1/fev	1,525
2/fev	1,244
3/fev	1,722
4/fev	1,061
5/fev	1,121
6/fev	1,206
7/fev	1,635
8/fev	1,443
9/fev	1,006
10/fev	1,306
11/fev	1,491
12/fev	1,312
13/fev	1,294
14/fev	1,561
15/fev	1,553
16/fev	2,271
17/fev	1,211
18/fev	1,681
19/fev	1,535
20/fev	1,693
21/fev	2,143
22/fev	1,806
23/fev	1,965
24/fev	1,494
25/fev	1,603
26/fev	1,781
27/fev	1,878
28/fev	1,803
1/mar	2,158
2/mar	1,781
3/mar	1,613
4/mar	2,119
5/mar	1,929
6/mar	1,803
7/mar	1,847
8/mar	1,976
9/mar	1,855
10/mar	2,292
11/mar	2,084
12/mar	1,972
13/mar	2,294
14/mar	2,363
15/mar	2,182
16/mar	2,705
17/mar	2,371
18/mar	2,522
19/mar	2,394
20/mar	2,586
21/mar	2,474

22/mar	2,747
23/mar	2,753
24/mar	2,371
25/mar	2,600
26/mar	2,733
27/mar	2,706
28/mar	2,200
29/mar	2,233
30/mar	3,050
31/mar	2,472
1/abr	2,681
2/abr	2,453
3/abr	2,306
4/abr	2,400
5/abr	2,763
6/abr	2,753
7/abr	2,139
8/abr	3,078
9/abr	2,883
10/abr	3,059
11/abr	3,703
12/abr	3,658
13/abr	3,221
14/abr	3,303
15/abr	2,929
16/abr	3,118
17/abr	2,921
18/abr	3,474
19/abr	3,319
20/abr	2,610

21/abr	2,669
22/abr	2,521
23/abr	3,103
24/abr	2,763
25/abr	3,232
26/abr	2,516
27/abr	3,481
28/abr	2,747
29/abr	3,066
30/abr	2,939
1/mai	3,000
2/mai	3,200
3/mai	3,292
4/mai	3,592
5/mai	3,347
6/mai	3,600
7/mai	3,568
8/mai	3,258
9/mai	2,894
10/mai	3,206
11/mai	2,814
12/mai	3,091
13/mai	3,142
14/mai	2,712
15/mai	3,388
16/mai	3,400
17/mai	3,197
18/mai	3,463
19/mai	3,119
20/mai	3,767

21/mai	3,395
22/mai	3,192
23/mai	3,419
24/mai	3,750
25/mai	3,124
26/mai	3,375
27/mai	3,503
28/mai	3,561
29/mai	3,542
30/mai	3,275
31/mai	3,958
1/jun	4,789
2/jun	4,242
3/jun	4,037
4/jun	4,194
5/jun	4,294
6/jun	4,537
7/jun	4,900
8/jun	4,476
9/jun	4,875
10/jun	4,341
11/jun	4,200
12/jun	4,661
13/jun	4,583
14/jun	4,924
15/jun	4,813
16/jun	4,497
17/jun	4,786
18/jun	4,826
19/jun	4,911

20/jun	5,089
21/jun	4,942
22/jun	5,321
23/jun	5,153
24/jun	5,333
25/jun	4,382
26/jun	4,878
27/jun	4,908
28/jun	4,663
29/jun	4,476
30/jun	4,458
1/jul	4,553
2/jul	4,818
3/jul	4,726
4/jul	3,903
5/jul	4,871
6/jul	5,492
7/jul	5,605
8/jul	6,274
9/jul	5,889
10/jul	5,339
11/jul	5,908
12/jul	5,529
13/jul	5,382
14/jul	5,681
15/jul	5,789
16/jul	4,950
17/jul	5,432
18/jul	5,608
19/jul	5,421

20/jul	5,363
21/jul	5,413
22/jul	5,045
23/jul	4,853
24/jul	5,129
25/jul	4,469
26/jul	4,282
27/jul	4,537
28/jul	5,461
29/jul	5,383
30/jul	5,511
31/jul	5,624
1/ago	5,165
2/ago	4,768
3/ago	5,017
4/ago	4,932
5/ago	4,936
6/ago	4,037
7/ago	4,656
8/ago	4,712
9/ago	4,963
10/ago	4,987
11/ago	4,317
12/ago	4,263
13/ago	5,235
14/ago	4,942
15/ago	4,528
16/ago	5,065
17/ago	4,400
18/ago	4,572

19/ago	4,859
20/ago	5,322
21/ago	4,406
22/ago	4,403
23/ago	4,378
24/ago	4,697
25/ago	4,261
26/ago	4,068
27/ago	3,629
28/ago	4,206
29/ago	4,494
30/ago	3,706
31/ago	4,250
1/set	4,582
2/set	4,256
3/set	3,819
4/set	3,178
5/set	3,842
6/set	3,247
7/set	3,092
8/set	3,614
9/set	3,359
10/set	3,269
11/set	3,083
12/set	3,125
13/set	3,336
14/set	3,085
15/set	3,441
16/set	3,488
17/set	2,922

18/set	3,315
19/set	3,203
20/set	2,762
21/set	2,869
22/set	2,567
23/set	2,644
24/set	2,750
25/set	2,431
26/set	2,988
27/set	2,444
28/set	2,500
29/set	2,415
30/set	2,840
1/out	2,025
2/out	2,600
3/out	2,324
4/out	2,208
5/out	2,538
6/out	2,638
7/out	2,488
8/out	2,344
9/out	2,344
10/out	2,022
11/out	2,847
12/out	2,111
13/out	1,924
14/out	2,066
15/out	1,978
16/out	1,618
17/out	1,603

18/out	1,375
19/out	1,634
20/out	2,323
21/out	2,159
22/out	1,823
23/out	2,185
24/out	2,279
25/out	1,691
26/out	1,661
27/out	1,669
28/out	1,924
29/out	2,284
30/out	1,527
31/out	2,797
1/nov	2,188
2/nov	2,086
3/nov	1,942
4/nov	1,869
5/nov	1,611
6/nov	1,750
7/nov	1,618
8/nov	1,063
9/nov	1,303
10/nov	1,488
11/nov	1,876
12/nov	1,571
13/nov	1,542
14/nov	1,300
15/nov	1,526
16/nov	1,906

17/nov	1,324
18/nov	1,529
19/nov	1,421
20/nov	1,079
21/nov	1,538
22/nov	0,931
23/nov	1,294
24/nov	1,097
25/nov	1,779
26/nov	1,997
27/nov	1,203
28/nov	1,144
29/nov	1,456
30/nov	1,454
1/dez	1,844
2/dez	1,565
3/dez	1,550
4/dez	2,031
5/dez	1,607
6/dez	1,266
7/dez	1,091
8/dez	1,394
9/dez	0,965
10/dez	1,188
11/dez	1,134
12/dez	0,819
13/dez	0,884
14/dez	1,042
15/dez	0,932
16/dez	1,012

17/dez	0,747
18/dez	1,222
19/dez	0,981
20/dez	1,141
21/dez	1,276
22/dez	1,044

23/dez	1,172
24/dez	0,928
25/dez	1,119
26/dez	0,875
27/dez	0,978
28/dez	1,020

29/dez	1,200
30/dez	1,366
31/dez	0,956

Caudais Observados

DATA	BARCELOS	CANIÇADA	COVAS
	Caudal médio diário (m3/s)	Caudal efluente médio diário (m3/s)	Caudal médio diário (m3/s)
23/03/2001	60,01	599,13	71,4
24/03/2001	129,12	540,03	63,2
25/03/2001	121,2	497,95	55,7
26/03/2001	129,08	455,87	28,5
27/03/2001	136,96	195,39	12,8
28/03/2001	144,84	153,77	11,5
29/03/2001	152,72	208,69	11,4
30/03/2001	160,6	220,72	10,1
31/03/2001	168,48	210,47	8,59
01/04/2001	176,36	195,59	7,21
02/04/2001	184,24	135,21	6,74
03/04/2001	192,12	136,09	6,19
04/04/2001	200	138,2	6,5
05/04/2001	207,88	128,35	5,68
06/04/2001	215,76	106,08	5,46
07/04/2001	208,15	102,96	5,15
08/04/2001	195,25	103,99	4,67
09/04/2001	189,94	91,83	4,33
10/04/2001	144,66	67,75	4,06
11/04/2001	123,75	67,82	3,67
12/04/2001	115,08	66,67	3,4
13/04/2001	112,26	66,61	3,27
14/04/2001	107,1	66,6	3,05
15/04/2001	105	66,54	2,9
16/04/2001	102,79	66,61	2,74
17/04/2001	99,71	66,65	2,71
18/04/2001	98,35	66,59	2,51
19/04/2001	96,55	65,91	2,31
20/04/2001	95,2	66,89	2,16
21/04/2001	93,08	66,87	1,12
22/04/2001	93,68	66,81	2,14
23/04/2001	101,35	66,86	2,46
24/04/2001	128,05	66,82	3,98
25/04/2001	113,89	66,9	3,08
26/04/2001	99,47	66,98	2,77
27/04/2001	97,57	66,95	2,69
28/04/2001	94,5	67,69	2,52
29/04/2001	93,33	67,63	2,46
30/04/2001	91,62	67,67	2,35
01/05/2001	89,71	67,29	2,19
02/05/2001	92,96	67,52	2,2
03/05/2001	91,71	67,66	2,12
04/05/2001	90,96	67,85	2,07
05/05/2001	89,24	67,7	1,96
06/05/2001	85,29	67,7	1,93
07/05/2001	83,54	67,55	1,8
08/05/2001	81,24	67,64	1,76
09/05/2001	87,73	50,19	1,76

10/05/2001	27,59	10,29	1,75
11/05/2001	26,08	23,20333333	1,61
12/05/2001	45,71	36,11666667	1,84
13/05/2001	58,38	49,03	2,04
14/05/2001	99,85	61,41	3,51
15/05/2001	112,39	64,99	3,54
16/05/2001	125,49	65,07	4,25
17/05/2001	129,72	32,592	4,5
18/05/2001	113,85	32,709	3,81
19/05/2001	108,32	32,826	3,24
20/05/2001	105,85	32,943	2,95
21/05/2001	98,62	65,83	2,79
22/05/2001	90,01	65,8	2,6
23/05/2001	87,99	65,8	2,42
24/05/2001	85,7	65,66	2,25
25/05/2001	83,95	65,54	2,14
26/05/2001	79,36	65,69	2,12
27/05/2001	60,95	28,12	2,11
28/05/2001	63,34	65,09	2,03
29/05/2001	75,33	65,21	1,93
30/05/2001	73,51	65,01	1,79
31/05/2001	79,99	65,04	1,65
01/06/2001	72,3	71,75	1,53
02/06/2001	71,53	64,65	1,43
03/06/2001	69,13	63,6	1,4
04/06/2001	73,05	63,55	1,4
05/06/2001	74,89	63,7	1,4
06/06/2001	72,65	63,82	1,4
07/06/2001	68,58	63,8	1,39
08/06/2001	70,83	63,8	1,33

09/06/2001	54,75	51,56	1,34
10/06/2001	45,94	27,24	1,25
11/06/2001	66,91	63,97	1,18
12/06/2001	75,58	66,47	1,14
13/06/2001	54,65	51,23	1,14
14/06/2001	41,45	42,06	1,14
15/06/2001	44,95	39,96	1,14
16/06/2001	48,06	31,81	1,1
17/06/2001	28,74	23,66	1,06
18/06/2001	79,76	63,27	1,02
19/06/2001	48,15	37,87	0,98
20/06/2001	42,78	36,82	0,94
21/06/2001	36,12	26,77	0,9
22/06/2001	30,11	28,85	0,86
23/06/2001	22,64	12,37	0,83
24/06/2001	12,53	11,53	0,79
25/06/2001	23,38	25,37	0,76
26/06/2001	18,83	21,45	0,72
27/06/2001	32,1	31,17	0,69
28/06/2001	29,33	31,96	0,65
29/06/2001	34,67	31,25	0,61
30/06/2001	22,78	27,42	0,57
01/07/2001	23,66	18,12	0,51
02/07/2001	31,61	40,41	0,45
03/07/2001	43,36	35,85	0,42
04/07/2001	22,57	19,66	0,39
05/07/2001	23,85	16,99	0,48
06/07/2001	32,17	19,4	0,59
07/07/2001	14,82	11,54	0,48
08/07/2001	14,7	10,4	0,43

09/07/2001	16,36	20,24	0,39
10/07/2001	23,74	19,53	0,36
11/07/2001	21,1	18,81	0,33
12/07/2001	22,79	21,63	0,3
13/07/2001	21,52	21,24	0,34
14/07/2001	23,94	15,53	0,7
15/07/2001	16,17	12	0,64
16/07/2001	19,89	20,67	0,52
17/07/2001	21,16	20,13	0,47
18/07/2001	21,77	20,23	0,47
19/07/2001	21,84	20,03	0,44
20/07/2001	25,71	19,83	0,41
21/07/2001	23,15	10,75	0,38
22/07/2001	9,12	10,66	0,31
23/07/2001	16,24	29,02	0,28
24/07/2001	22,55	26,05	0,28
25/07/2001	23,39	18,85	0,36
26/07/2001	19,3	22,14	0,47
27/07/2001	41,52	45,68	0,44
28/07/2001	44,34	52,64	0,38
29/07/2001	33,22	22,1	0,37
30/07/2001	20,91	38,58	0,37
31/07/2001	40,59	48,76	0,35
01/08/2001	38,38	43,82	0,37
02/08/2001	35,56	41,42	0,37
03/08/2001	37,21	42,31	0,34
04/08/2001	36,84	45,48	0,28
05/08/2001	27,42	10,93	0,31
06/08/2001	11,46	29,67	0,28
07/08/2001	28,48	34,32	0,28
08/08/2001	29,47	38,86	0,28
09/08/2001	32,54	39,68	0,28
10/08/2001	31,97	23,41	0,26
11/08/2001	17,24	31,02	0,23
12/08/2001	23,92	16,8	0,24
13/08/2001	13,29	19,18	0,55
14/08/2001	19,27	14,36	0,69
15/08/2001	9,18	11,31	0,75
16/08/2001	13,89	16,28	0,79
17/08/2001	13,41	13,995	0,75
18/08/2001	12,89	11,71	1,02
19/08/2001	10,6	12,08	0,95
20/08/2001	12,81	13,43	1
21/08/2001	12,59	16,195	0,96
22/08/2001	10,22	18,96	0,96
23/08/2001	17,87	14,84	0,95
24/08/2001	8,42	16,51	0,93
25/08/2001	12,09	11,69	0,95
26/08/2001	9,31	12	0,99
27/08/2001	11,99	17,86	1,04
28/08/2001	18,47	15,95	1,06
29/08/2001	15,52	22,5	1,07
30/08/2001	22,81	21,78	1,04
31/08/2001	23,29	22,76	1,01
01/09/2001	19,12	22,54	0,88
02/09/2001	23,77	24,87	0,88
03/09/2001	19,58	26,06	0,92
04/09/2001	21,48	19,67	0,84
05/09/2001	17,5	21,07	0,72
06/09/2001	19,94	26,35	0,73

07/09/2001	21,84	16,7	0,74
08/09/2001	13,55	21,75	0,73
09/09/2001	16,95	18,83	0,72
10/09/2001	13,04	26,22	0,8
11/09/2001	12,33285714	28,42	0,91
12/09/2001	11,62571429	33,25	0,96
13/09/2001	10,91857143	18,07	0,95
14/09/2001	10,21142857	19,45	0,96
15/09/2001	9,504285714	10,75	0,86
16/09/2001	8,797142857	11,62	0,82
17/09/2001	8,09	20,77	0,84
18/09/2001	16,68	19,5	0,85
19/09/2001	29,21	13,63	0,7
20/09/2001	12,18	15,27	0,69
21/09/2001	22,82	19,95	0,75
22/09/2001	21,32	13,16	0,91
23/09/2001	9,92	10,48	0,76
24/09/2001	16,02	20,1	0,75
25/09/2001	16,62	19,49	0,74
26/09/2001	14,88	20,71	0,75
27/09/2001	23,76	35,51	0,76
28/09/2001	40,03	41,42	0,91
29/09/2001	36,14	30,99	1,15
30/09/2001	24,72	18,59	1
01/10/2001	27,94	37,78	0,9
02/10/2001	50,74	50,4	1,01
03/10/2001	73,52	66,32	1,15
04/10/2001	72,8	66,32	0,97
05/10/2001	36,06	35,9	1
06/10/2001	40,67	40,4	1,11

07/10/2001	36,91	16,41	1,46
08/10/2001	24,46	39,66	1,7
09/10/2001	41,34	39,47	1,36
10/10/2001	66,55	51,025	1,28
11/10/2001	66,88	62,58	1,14
12/10/2001	76,69	67,42	1,09
13/10/2001	58,41	49,68	1,13
14/10/2001	51,51	25,75	1,17
15/10/2001	29,3	32,94	1,26
16/10/2001	35,65	18,53	1,23
17/10/2001	20,74	15,4	1,94
18/10/2001	26,26	26,74	1,83
19/10/2001	33,52	20,69	1,58
20/10/2001	32,06	13,89	2,08
21/10/2001	26,81	24,26	3,74
22/10/2001	94,53	37	8,09
23/10/2001	108,52	67,92	4,02
24/10/2001	96,58	67,88	3,14
25/10/2001	88,8	67,93	2,75
26/10/2001	60,17	42,15	2,56
27/10/2001	39,1	15,21	2,37
28/10/2001	27,9	13,32	2,41
29/10/2001	36,49	40,26	2,38
30/10/2001	50,25	38,83	2,16
31/10/2001	52,61	43,69	2,03
01/11/2001	36,43	17,06	2
02/11/2001	21,82	14,62	1,95
03/11/2001	16,74	12,77	1,89
04/11/2001	17,91	14,67	1,84
05/11/2001	25,02	23,4	1,78

06/11/2001	29,74	31,72	1,73
07/11/2001	24,34	15,82	1,67
08/11/2001	25,49	14,64	1,62
09/11/2001	22,46	13,51	1,58
10/11/2001	17,45	12,47	1,55
11/11/2001	16,78	11,38	1,53
12/11/2001	21,31	18,73	1,5
13/11/2001	21,18	4,679047619	1,48
14/11/2001	19,72	4,514761905	1,45
15/11/2001	16,38	4,35047619	1,43
16/11/2001	20,05	4,186190476	1,4
17/11/2001	12,02	4,021904762	1,39
18/11/2001	9,9	0,010333333	1,39
19/11/2001	15,13	2,888047619	1,39
20/11/2001	29,43	5,765761905	1,39
21/11/2001	39,69	2,580085714	1,39
22/11/2001	16,84	3,457390476	1,39
23/11/2001	31,06	4,334695238	1,39
24/11/2001	19,72	5,212	1,39
25/11/2001	11,54	6,089304762	1,38
26/11/2001	15,47	7,57	1,29
27/11/2001	18,82	8,185	1,29
28/11/2001	23	8,8	1,29
29/11/2001	28,18	9,415	1,29
30/11/2001	17,59	12,17	1,29
01/12/2001	13,72	12,9	1,29
02/12/2001	13,3	13,51	1,29
03/12/2001	17,82	22,33	1,2
04/12/2001	28,23	40,21	1,19
05/12/2001	50,94	40,31	1,19

06/12/2001	47,17	44,39	1,19
07/12/2001	48,51	44,95	1,19
08/12/2001	35,99	30,295	1,19
09/12/2001	14,75	15,64	1,19
10/12/2001	31,52	41,8	1,19
11/12/2001	43,06	42,17	1,19
12/12/2001	45,23	42,54	1,19
13/12/2001	47,75	43,62	1,19
14/12/2001	49,2	44,7	1,19
15/12/2001	34,92	13,49	1,19
16/12/2001	14,48	10,9	1,19
17/12/2001	18,07	38,6	1,19
18/12/2001	41,64	38,02	1,19
19/12/2001	49,47	48,62	1,19
20/12/2001	49,31	47,34	1,19
21/12/2001	52,81	48,32	1,19
22/12/2001	36,3	22,43	1,19
23/12/2001	20,09	16,21	1,19
24/12/2001	23,3	16,42	1,19
25/12/2001	21,1	27,14	1,19
26/12/2001	38,23	44,46	1,19
27/12/2001	51,9	43,91	1,19
28/12/2001	39,53	23,22	1,19
29/12/2001	23,11	12,83	1,19
30/12/2001	16,14	19,79	1,26
31/12/2001	28,03	15,36	1,29
01/01/2002	24,14	12,56	1,19
02/01/2002	20,25	20,34	1,35
03/01/2002	38,64	14,05	2,02
04/01/2002	21,98	18,44	1,55

05/01/2002	22,6	14	1,38
06/01/2002	15,46	18,01	1,3
07/01/2002	24,41	19,89	1,25
08/01/2002	27,07	18,59	1,23
09/01/2002	21,52	19,28	1,19
10/01/2002	24,24	20,24	1,19
11/01/2002	27,04	19,47	1,19
12/01/2002	22,36	29,86	1,2
13/01/2002	37	9,91	1,28
14/01/2002	24,34	25,17	1,22
15/01/2002	23,4	14,14	1,23
16/01/2002	18,39	20,35	1,29
17/01/2002	23,26	29,61	1,29
18/01/2002	37,1	29,46	1,27
19/01/2002	26,95	12,05	1,28
20/01/2002	13,82	12,29	1,29
21/01/2002	23,19	33,27	1,29
22/01/2002	58,04	44,83	1,36
23/01/2002	68,41	45,27	2,89
24/01/2002	57,05	43,07	2,25
25/01/2002	51,69	39,96	1,89
26/01/2002	45,55	17	1,85
27/01/2002	18,38	12,88	1,74
28/01/2002	39,35	41,04	1,73
29/01/2002	59,08	43,89	1,66
30/01/2002	63,23	46,25	1,59
31/01/2002	52,23	39,97	1,58
01/02/2002	46,07	19,65	1,58
02/02/2002	23,21	15,645	1,49
03/02/2002	21,84	11,64	2,11
04/02/2002	37,35	36,75	1,92
05/02/2002	62,13	42,3	5,06
06/02/2002	71,9	49,58	3,33
07/02/2002	65,42	44,98	3,02
08/02/2002	61,35	31,805	2,58
09/02/2002	39,47	18,63	2,42
10/02/2002	20,49	13,84	2,3
11/02/2002	29,59	13,075	2,23
12/02/2002	28,36	12,31	2,17
13/02/2002	34,76	34,55	2,03
14/02/2002	44,04	40,49	1,97
15/02/2002	40,96	33,7	1,88
16/02/2002	32,45	12,72	1,84
17/02/2002	15,52	10,93	1,73
18/02/2002	26,19	29,3	1,61
19/02/2002	29,76	20,28	1,59
20/02/2002	21,2	18,39	1,59
21/02/2002	18,63	16,5	1,59
22/02/2002	21,91	19,8	1,59
23/02/2002	20,68	12,79	1,54
24/02/2002	17,81	10,16	1,44
25/02/2002	13,61	9,737692308	1,42
26/02/2002	15,62	10,73923077	1,49
27/02/2002	32,07	11,74076923	2,01
28/02/2002	33,07	12,74230769	1,86
01/03/2002	35,1	24,76	2,09
02/03/2002	28,16	10,88	1,93
03/03/2002	15,99	13,92	1,83
04/03/2002	29,19	13,74384615	1,76
05/03/2002	49,61	14,74538462	1,72

06/03/2002	33,6	15,74692308	1,63
07/03/2002	32,13	16,74846154	1,59
08/03/2002	39,01	33,23	1,56
09/03/2002	26,39	15,75	1,53
10/03/2002	16,54	10,59	1,46
11/03/2002	21,78	26,4	1,48
12/03/2002	45,67	34,16	1,87
13/03/2002	45,57	17,75	2,26
14/03/2002	50,7	18,75153846	2,98
15/03/2002	60,86	19,75307692	3,85
16/03/2002	76,25	20,75461538	3,33
17/03/2002	75,72	21,75615385	3,68
18/03/2002	81,22	54,25	3,66
19/03/2002	84,13	65,37	3,4
20/03/2002	90,87	65,6	3,2
21/03/2002	84,16	56,49	2,98
22/03/2002	72,71	63,67	2,81
23/03/2002	54,67	35,67	2,67
24/03/2002	40,71	6,741933333	2,61
25/03/2002	37,53	6,561294203	2,49
26/03/2002	51,68	6,380655072	2,4
27/03/2002	50,5	6,200015942	2,32
28/03/2002	54,69	6,019376812	2,28
29/03/2002	43,32	5,838737681	2,17
30/03/2002	30,53	5,658098551	2,03
31/03/2002	18,85	5,47745942	2,03
01/04/2002	26,59	5,29682029	2,03
02/04/2002	27,61	38,05	2,05
03/04/2002	43,49	34,37	2,17
04/04/2002	43,77	36,06	2,07

05/04/2002	41,42	36,08	2,17
06/04/2002	41,12	16,84	2,38
07/04/2002	22,5	14,14	2,27
08/04/2002	30,62	37,45	2,17
09/04/2002	49,91	38,16	2,13
10/04/2002	48,21	5,116181159	2
11/04/2002	44,76	4,935542029	1,88
12/04/2002	36,06	4,754902899	1,83
13/04/2002	43,3	4,574263768	1,79
14/04/2002	11,18	4,393624638	1,74
15/04/2002	26,43	37,49	1,64
16/04/2002	45,04	24,63	1,57
17/04/2002	27,06	15,37	1,49
18/04/2002	21,04	16,54	1,49
19/04/2002	24,04	4,212985507	1,49
20/04/2002	23,94	4,032346377	1,45
21/04/2002	21,83	3,851707246	1,35
22/04/2002	20,04	3,671068116	1,38
23/04/2002	22,11	3,490428986	1,31
24/04/2002	19,24	3,309789855	1,29
25/04/2002	12,18	3,129150725	1,29
26/04/2002	15,81	2,948511594	1,29
27/04/2002	21,21	2,767872464	1,29
28/04/2002	12,67	2,587233333	1,25
29/04/2002	17,69	18,4	1,19
30/04/2002	16,76	13,4	1,16
01/05/2002	14,3	10,91	1,18
02/05/2002	18,74	16,74	1,19
03/05/2002	19,62	14,29	1,15
04/05/2002	19,79	13,21	1,09

05/05/2002	8,82	8,9	1,09
06/05/2002	18,56	21,9	1,09
07/05/2002	17,18	16,22	1,08
08/05/2002	19,96	20,26	1,03
09/05/2002	18,7	15,18	1,03
10/05/2002	13,79	13,71	1,03
11/05/2002	12,54	13,26	1,03
12/05/2002	15	12,26	1,03
13/05/2002	17,89	13,14	1,5
14/05/2002	20,35	13,91	1,35
15/05/2002	16,99	16,71	1,19
16/05/2002	18,82	20,34	1,17
17/05/2002	20,49	15,11	1,64
18/05/2002	16,16	11,57	1,45
19/05/2002	11,17	9,53	1,34
20/05/2002	28,51	30,17	1,29
21/05/2002	37,02	32,68	1,34
22/05/2002	40,96	20,57	1,44
23/05/2002	33,99	18,88	1,45
24/05/2002	22,26	15,59	1,47
25/05/2002	14,33	12,21	1,62
26/05/2002	12,91	2,41	1,49
27/05/2002	20,85	2,4475	1,49
28/05/2002	36,34	2,485	1,44
29/05/2002	31,67	2,5225	1,39
30/05/2002	27,26	2,56	1,36
31/05/2002	18,32	2,5975	1,32
01/06/2002	17,1	2,635	1,29
02/06/2002	15,83	2,6725	1,29
03/06/2002	13,12	29,78	1,29

Caudais Simulados em SOBEK

	COVAS (m3/s)	BARCELOS (m3/s)
23/03/2001	0	0
24/03/2001	4,543285	6,854741
25/03/2001	5,425416	69,47419
26/03/2001	6,191036	68,23927
27/03/2001	4,819535	66,88316
28/03/2001	2,782499	66,41628
29/03/2001	3,58619	67,69186
30/03/2001	6,274132	70,42558
31/03/2001	4,468328	72,95955
01/04/2001	3,29134	71,82401
02/04/2001	2,960107	71,25819
03/04/2001	3,196458	71,64772
04/04/2001	3,886065	72,3306
05/04/2001	6,085969	74,53623
06/04/2001	3,950558	73,58131
07/04/2001	3,642137	72,85199
08/04/2001	3,887182	72,93396
09/04/2001	3,309794	72,65131
10/04/2001	2,849734	72,05452
11/04/2001	2,636361	71,86084
12/04/2001	2,451814	71,42699
13/04/2001	2,282287	70,40084
14/04/2001	2,126379	70,11228
15/04/2001	1,982826	69,91873
16/04/2001	1,850494	69,73636
17/04/2001	1,72836	69,64854
18/04/2001	1,615503	69,53362
19/04/2001	1,511095	69,20906
20/04/2001	1,414388	68,84106
21/04/2001	1,324707	69,39133
22/04/2001	1,25532	69,32771
23/04/2001	1,578364	69,55168
24/04/2001	3,211589	71,12245
25/04/2001	6,160322	73,86215
26/04/2001	4,540933	73,97903
27/04/2001	3,332463	72,18233
28/04/2001	3,127884	71,81474
29/04/2001	2,678625	71,89797
30/04/2001	2,491407	71,5933
01/05/2001	2,824453	71,75079
02/05/2001	2,530571	71,41549
03/05/2001	3,164412	71,99202
04/05/2001	2,35658	71,74423
05/05/2001	1,999424	71,21704
06/05/2001	1,866217	70,91119
07/05/2001	1,751613	70,73266
08/05/2001	2,208419	70,99371
09/05/2001	1,878744	66,89709
10/05/2001	2,137139	46,40669
11/05/2001	1,556295	23,69176
12/05/2001	3,369125	49,50451
13/05/2001	5,587791	55,35693
14/05/2001	7,194045	60,60183
15/05/2001	8,380504	72,03212
16/05/2001	9,223963	76,30367
17/05/2001	6,486813	74,68151
18/05/2001	6,052299	73,68999
19/05/2001	4,714475	72,49418
20/05/2001	4,227982	71,79163
21/05/2001	3,917172	71,43375
22/05/2001	3,637018	71,16069
23/05/2001	3,380307	70,83604
24/05/2001	3,144814	70,51835
25/05/2001	2,947962	70,15105
26/05/2001	2,730819	69,84437
27/05/2001	2,546618	61,21653
28/05/2001	2,377907	42,39294
29/05/2001	2,222233	66,70945
30/05/2001	2,07842	68,62839
31/05/2001	1,945403	68,34049
01/06/2001	1,822226	67,40524
02/06/2001	1,657455	65,51402
03/06/2001	1,55145	67,08424
04/06/2001	1,452939	66,36964
05/06/2001	1,361285	66,20321
06/06/2001	1,275913	66,23351
07/06/2001	1,196303	66,22732
08/06/2001	1,121984	66,13102
09/06/2001	1,116356	63,27133

10/06/2001	1,515805	49,65305
11/06/2001	1,079651	39,11267
12/06/2001	0,8768232	64,56242
13/06/2001	0,8161036	64,76573
14/06/2001	0,7658165	52,00685
15/06/2001	0,7379642	44,08294
16/06/2001	0,7168187	40,28197
17/06/2001	0,9232118	32,87393
18/06/2001	0,7400599	34,23264
19/06/2001	0,5630627	56,95714
20/06/2001	0,5202134	40,94952
21/06/2001	0,4869786	36,49391
22/06/2001	0,4555564	29,52791
23/06/2001	0,425828	27,2799
24/06/2001	0,3976838	15,64474
25/06/2001	0,3710231	15,0593
26/06/2001	0,3457528	24,75463
27/06/2001	0,321787	24,91818
28/06/2001	0,2990465	31,86188
29/06/2001	0,2774576	33,08978
30/06/2001	0,2569523	31,89979
01/07/2001	0,2374675	27,36862
02/07/2001	0,2156662	24,23135
03/07/2001	0,2396774	39,08937
04/07/2001	0,6222128	34,58572
05/07/2001	0,6351561	22,40737
06/07/2001	1,305759	19,79817
07/07/2001	1,314966	20,52776
08/07/2001	0,2706275	14,32933
09/07/2001	0,1192302	13,06411

10/07/2001	0,1326711	20,15936
11/07/2001	0,08645788	20,61762
12/07/2001	0,07295684	20,42775
13/07/2001	0,06210298	22,35896
14/07/2001	0,4347186	21,64324
15/07/2001	2,4649	18,49372
16/07/2001	0,8424526	16,53139
17/07/2001	0,3347387	21,28525
18/07/2001	0,241746	21,52081
19/07/2001	0,1605681	21,43182
20/07/2001	0,4788913	21,39128
21/07/2001	0,027308	19,78806
22/07/2001	0	12,9572
23/07/2001	0	14,27076
24/07/2001	0	27,80195
25/07/2001	0	26,04492
26/07/2001	0	21,10711
27/07/2001	0	27,19992
28/07/2001	0	46,60141
29/07/2001	0	46,75853
30/07/2001	0	28,66476
31/07/2001	0,0798898	40,52606
01/08/2001	0,0696409	48,13377
02/08/2001	0,00343682	44,68143
03/08/2001	0,01319406	42,77073
04/08/2001	0,000519258	43,93583
05/08/2001	0	39,43512
06/08/2001	0,03513843	18,39565
07/08/2001	0,001523462	29,90105
08/08/2001	0	35,8773

09/08/2001	0	39,70818
10/08/2001	0	37,40456
11/08/2001	0	27,1804
12/08/2001	0	28,8033
13/08/2001	0	19,61959
14/08/2001	0	19,18517
15/08/2001	0	15,53401
16/08/2001	0,2268676	13,4733
17/08/2001	0,7918262	16,99315
18/08/2001	0,3448493	15,65148
19/08/2001	1,319332	14,02147
20/08/2001	0,410718	14,18726
21/08/2001	0,5684996	15,18886
22/08/2001	0,02900971	17,65553
23/08/2001	0	19,02666
24/08/2001	0	16,58176
25/08/2001	0	16,62137
26/08/2001	0	13,37277
27/08/2001	0	13,74319
28/08/2001	0,02972627	17,87375
29/08/2001	0,2198806	18,3377
30/08/2001	0,009967587	22,91336
31/08/2001	0,3003922	23,1628
01/09/2001	0,01409326	23,82734
02/09/2001	0	23,96707
03/09/2001	0	25,86992
04/09/2001	0	25,8324
05/09/2001	0	21,52978
06/09/2001	0	22,8321
07/09/2001	0	25,19954

08/09/2001	0	19,50483
09/09/2001	0	21,75628
10/09/2001	0	21,35589
11/09/2001	0	26,95168
12/09/2001	0	30,13875
13/09/2001	0	31,04936
14/09/2001	0	20,77742
15/09/2001	0	19,00183
16/09/2001	0	13,01897
17/09/2001	0	13,73907
18/09/2001	0	20,55608
19/09/2001	0	19,7326
20/09/2001	0	15,57699
21/09/2001	0	16,75189
22/09/2001	0,03167132	19,40888
23/09/2001	1,047062	15,29204
24/09/2001	0,2431554	13,91444
25/09/2001	0,008994379	20,04935
26/09/2001	0	20,75419
27/09/2001	0	24,21736
28/09/2001	0	36,54646
29/09/2001	0,0211255	39,88966
30/09/2001	3,402872	32,90337
01/10/2001	1,001079	26,32391
02/10/2001	0,5998368	40,76818
03/10/2001	0,3919085	54,77187
04/10/2001	2,353507	68,48311
05/10/2001	0,1346116	61,46351
06/10/2001	2,171985	41,31365
07/10/2001	2,922026	39,32003
08/10/2001	3,169649	27,05687
09/10/2001	7,199429	45,34455
10/10/2001	5,60745	49,96866
11/10/2001	3,885787	58,91802
12/10/2001	3,478435	68,09154
13/10/2001	3,296512	67,78152
14/10/2001	3,511085	50,50061
15/10/2001	4,065952	34,38504
16/10/2001	6,909833	37,50758
17/10/2001	4,377102	26,46896
18/10/2001	4,645383	23,73123
19/10/2001	7,516342	33,24591
20/10/2001	5,538111	28,35913
21/10/2001	6,693886	24,60482
22/10/2001	8,260746	35,97615
23/10/2001	13,18057	57,94103
24/10/2001	7,658354	78,04927
25/10/2001	5,559721	75,93539
26/10/2001	5,021174	68,88924
27/10/2001	4,661967	44,79375
28/10/2001	4,32205	23,55046
29/10/2001	4,208186	24,1687
30/10/2001	6,071334	45,31555
31/10/2001	4,354685	46,81956
01/11/2001	3,930954	43,59845
02/11/2001	3,671562	24,41193
03/11/2001	3,43364	19,69193
04/11/2001	3,214046	18,09215
05/11/2001	3,011124	20,41964
06/11/2001	2,831712	28,49433
07/11/2001	2,649981	32,23421
08/11/2001	2,499324	21,18192
09/11/2001	2,513979	18,5331
10/11/2001	2,298395	17,28808
11/11/2001	2,074999	15,96486
12/11/2001	1,949091	15,88259
13/11/2001	1,836524	20,26751
14/11/2001	1,731412	17,2169
15/11/2001	1,633154	17,34637
16/11/2001	1,555082	17,2968
17/11/2001	1,469767	15,71772
18/11/2001	1,475031	15,0205
19/11/2001	1,437587	15,02231
20/11/2001	1,243444	15,39816
21/11/2001	1,210753	15,79251
22/11/2001	1,166818	15,80529
23/11/2001	1,111193	15,72072
24/11/2001	1,008197	16,10686
25/11/2001	0,9303997	15,28731
26/11/2001	0,8792174	15,48149
27/11/2001	0,8348625	17,42978
28/11/2001	0,8681628	17,39276
29/11/2001	0,7500833	19,56462
30/11/2001	0,70542	18,97767
01/12/2001	0,7341942	14,83802
02/12/2001	0,7851356	14,77963
03/12/2001	1,124788	16,86165
04/12/2001	0,600817	26,68475
05/12/2001	0,539969	40,57645
06/12/2001	0,5108566	42,76338

07/12/2001	0,4831901	45,81259
08/12/2001	0,4568866	43,394
09/12/2001	0,4318691	30,27936
10/12/2001	0,4302669	23,15929
11/12/2001	0,4144666	41,46411
12/12/2001	0,3682447	43,67048
13/12/2001	0,3795315	44,18001
14/12/2001	0,3535906	45,20601
15/12/2001	0,3538727	39,83424
16/12/2001	0,4121628	17,78671
17/12/2001	0,5189474	17,1501
18/12/2001	0,3627144	37,85804
19/12/2001	0,2442831	41,62769
20/12/2001	0,2240165	48,93486
21/12/2001	0,2543752	48,91654
22/12/2001	0,3129618	44,22704
23/12/2001	0,398602	25,04293
24/12/2001	0,3392071	18,40533
25/12/2001	0,2689358	19,47202
26/12/2001	0,3350081	30,91035
27/12/2001	0,2902471	44,53661
28/12/2001	0,1362617	40,96614
29/12/2001	0,1182223	24,42339
30/12/2001	0,1089405	16,19904
31/12/2001	0,768882	19,85506
01/01/2002	1,676695	17,99954
02/01/2002	0,5000122	16,24187
03/01/2002	1,328731	20,59215
04/01/2002	6,281489	21,28344
05/01/2002	2,728371	23,70613
06/01/2002	1,970136	18,69269
07/01/2002	1,82338	21,15378
08/01/2002	1,707318	22,62427
09/01/2002	1,589835	21,82957
10/01/2002	1,485758	22,23038
11/01/2002	1,389757	22,75796
12/01/2002	1,300822	23,98064
13/01/2002	1,226659	27,98145
14/01/2002	3,86766	18,83275
15/01/2002	1,844742	26,10392
16/01/2002	1,388877	19,1222
17/01/2002	1,255041	23,91589
18/01/2002	1,174807	31,28168
19/01/2002	1,912632	29,33158
20/01/2002	1,340501	16,96284
21/01/2002	0,9952702	17,92015
22/01/2002	0,9883893	36,09929
23/01/2002	4,08012	48,70837
24/01/2002	9,271943	55,00235
25/01/2002	7,622967	53,425
26/01/2002	5,474781	43,6323
27/01/2002	6,273561	26,2094
28/01/2002	5,42146	26,05988
29/01/2002	5,590788	47,0971
30/01/2002	4,761021	51,0895
31/01/2002	4,387569	50,94365
01/02/2002	5,24084	43,01358
02/02/2002	4,209486	27,12233
03/02/2002	3,834158	21,05835
04/02/2002	7,484197	24,42506
05/02/2002	7,419209	46,01129
06/02/2002	11,48926	56,43452
07/02/2002	8,696681	60,19625
08/02/2002	7,455296	52,42056
09/02/2002	6,136982	38,79547
10/02/2002	5,616258	26,69935
11/02/2002	5,235933	21,46818
12/02/2002	4,888598	19,87778
13/02/2002	4,568825	22,58438
14/02/2002	4,274081	40,14526
15/02/2002	4,002079	44,42043
16/02/2002	3,75077	35,66033
17/02/2002	3,518301	19,79701
18/02/2002	3,303001	18,95309
19/02/2002	3,103368	30,74046
20/02/2002	2,918041	25,24108
21/02/2002	2,751344	22,53956
22/02/2002	2,866135	21,51052
23/02/2002	2,452699	22,388
24/02/2002	2,296966	16,96869
25/02/2002	2,166959	14,4844
26/02/2002	2,1065	16,99419
27/02/2002	2,631908	23,6029
28/02/2002	5,861567	35,48497
01/03/2002	3,34219	35,23619
02/03/2002	4,520461	28,35718
03/03/2002	3,759225	18,65565
04/03/2002	3,16072	22,60216
05/03/2002	2,860596	38,39574
06/03/2002	2,885416	32,7216

07/03/2002	2,534534	37,02171
08/03/2002	2,373538	37,2565
09/03/2002	2,23466	33,57644
10/03/2002	2,105141	20,18925
11/03/2002	1,984214	16,9004
12/03/2002	2,051574	29,75303
13/03/2002	3,582671	38,47572
14/03/2002	5,593719	42,47402
15/03/2002	7,099764	47,80391
16/03/2002	9,388326	57,43151
17/03/2002	8,522025	64,84399
18/03/2002	9,158198	65,49506
19/03/2002	8,226328	67,75566
20/03/2002	7,955021	75,19692
21/03/2002	6,95159	72,85673
22/03/2002	6,160098	67,05988
23/03/2002	5,650821	64,573
24/03/2002	5,277238	41,62622
25/03/2002	4,937594	31,91958
26/03/2002	4,624055	42,42301
27/03/2002	4,334269	33,43707
28/03/2002	4,066116	26,4344
29/03/2002	3,817687	24,92693
30/03/2002	3,587258	25,8721
31/03/2002	3,373271	30,89201
01/04/2002	3,174321	24,5201
02/04/2002	2,99471	26,89997
03/04/2002	2,847121	40,25635
04/04/2002	4,391547	40,51948
05/04/2002	3,192515	41,12792
06/04/2002	3,250777	37,09579
07/04/2002	3,968369	23,50817
08/04/2002	3,291116	23,70142
09/04/2002	2,594929	40,14661
10/04/2002	2,336262	40,99009
11/04/2002	2,329971	37,02135
12/04/2002	2,083766	34,01664
13/04/2002	1,979945	30,15117
14/04/2002	1,853345	16,81064
15/04/2002	1,750586	18,75547
16/04/2002	1,655165	35,90464
17/04/2002	1,659831	27,0318
18/04/2002	1,5033	19,3797
19/04/2002	1,527512	19,46849
20/04/2002	1,334126	20,68278
21/04/2002	1,256166	19,60464
22/04/2002	1,189514	20,02678
23/04/2002	1,126556	20,284
24/04/2002	1,067043	17,69004
25/04/2002	1,010749	14,67429
26/04/2002	0,9574654	12,59414
27/04/2002	0,9069989	14,82527
28/04/2002	0,8591726	12,14012
29/04/2002	0,8138225	12,5693
30/04/2002	0,7707974	18,52544
01/05/2002	0,7299573	15,53856
02/05/2002	0,9972441	14,04053
03/05/2002	1,042506	17,88471
04/05/2002	0,7697947	16,46362
05/05/2002	0,5890771	14,56357
06/05/2002	0,6633369	12,95642
07/05/2002	0,5260954	21,25696
08/05/2002	0,4962477	19,0501
09/05/2002	0,4636889	20,58605
10/05/2002	0,4623002	17,10041
11/05/2002	0,4139822	15,33937
12/05/2002	0,3888655	14,64891
13/05/2002	0,4717767	14,01366
14/05/2002	3,140053	16,47568
15/05/2002	2,242275	18,34766
16/05/2002	0,4689802	19,33801
17/05/2002	0,2896822	20,51142
18/05/2002	3,626409	18,55039
19/05/2002	1,396041	15,58619
20/05/2002	0,8198059	14,82518
21/05/2002	0,8882648	30,72235
22/05/2002	1,016426	32,26509
23/05/2002	3,885193	25,3446
24/05/2002	3,578977	23,89982
25/05/2002	3,83362	20,62705
26/05/2002	4,89538	18,33834
27/05/2002	3,678761	16,44553
28/05/2002	3,110863	16,75844
29/05/2002	2,872178	15,44859
30/05/2002	2,703799	14,27075
31/05/2002	2,518341	15,62362
01/06/2002	2,360128	21,24815
02/06/2002	2,163777	15,10462
03/06/2002	2,031229	16,63663