



# **ANEXO II**

## **MODELO HIDRODINÂMICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA A ANÁLISE DE RISCO**





## II.1. Enquadramento

O presente Anexo apresenta os fundamentos do modelo hidrodinâmico e de qualidade da água desenvolvido para a análise de risco associado aos locais inventariados e a informação de base utilizada na quantificação dos Índices de Conforto Hidrodinâmico e de Qualidade da Água utilizados na análise espacial realizada.

## II.2. Modelo Hidrodinâmico e de Qualidade da Água

### II.2.1 Âmbito Espacial

O modelo unidimensional criado e utilizado nas simulações realizadas compreende o rio Homem e o rio Cávado entre a barragem da Caniçada e a foz. São ainda considerados os principais afluentes de cada um destes rios: Rio Tojal, Rio Febras, Rio Covo, Ribeira das Pontes, Rio Milhazes e Rio Caveiro.

No **Quadro A.2** apresentam-se as extensões de cada um dos rios e o número de estruturas hidráulicas consideradas.

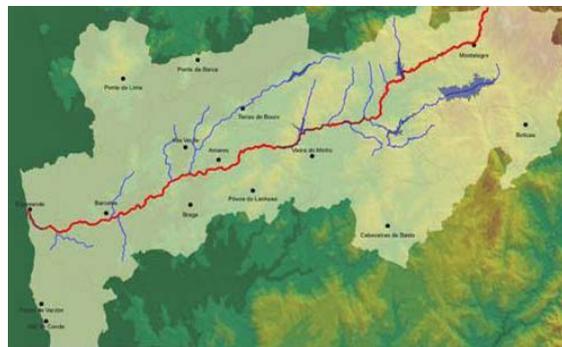
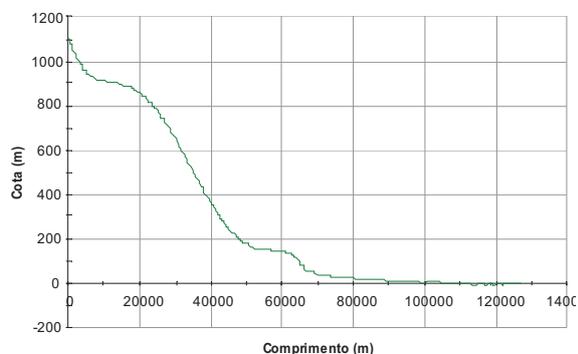
**Quadro A.2** Extensões dos rios e número de estruturas hidráulicas

Linha de água	Extensão (m)	Açudes	Aproveitamentos
rio Cávado	61679	35	4
Rio Febras	15871	9	0
Rio Covo	11590	5	0
Ribeira das Pontes	12532	7	0
Rio Caveiro	4271	0	0
Rio Milhazes	9476	0	0
rio Homem	45218	18	1
Rio Tojal	12069	5	0
<b>Total</b>	<b>172706</b>	<b>79</b>	<b>5</b>

As secções transversais dos canais fluviais consideradas no modelo foram definidas a partir de informação batimétrica e topográfica disponível para a bacia hidrográfica do rio Cávado.

Na definição geométrica foram considerados os perfis dos talvegues apresentados na **Figura A.1**.

## Rio Cávado



## Rio Homem

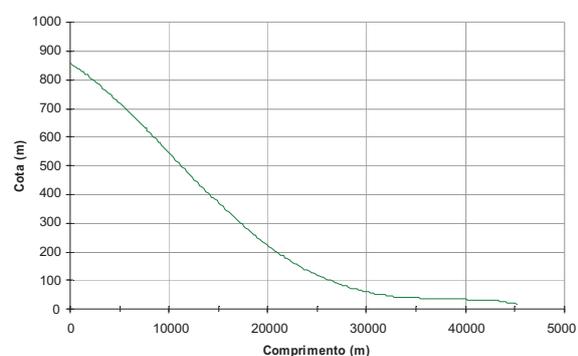


Figura A.1 Perfis longitudinais dos rios Cávado e Homem.

O modelo foi discretizado através de uma rede unidimensional com 875 nós e 874 segmentos (Figura A.2, Figura A.3 e Figura A.4). A geometria foi introduzida considerando-se 754 secções transversais. Foram consideradas 72 localizações com possibilidade de introdução de descargas com origem em fontes tóxicas de poluição.

Foram consideradas as principais estruturas hidráulicas com influência nos regimes fluviais dos rios: açudes e aproveitamentos hidroeléctricos. As barragens da Caniçada e Vilarinho das Furnas são determinantes para o funcionamento hidráulico dos trechos fluviais analisados. São ainda considerados os aproveitamentos hidroeléctricos de Ponte do Bico, Ruães e Penide (Figura A.5).

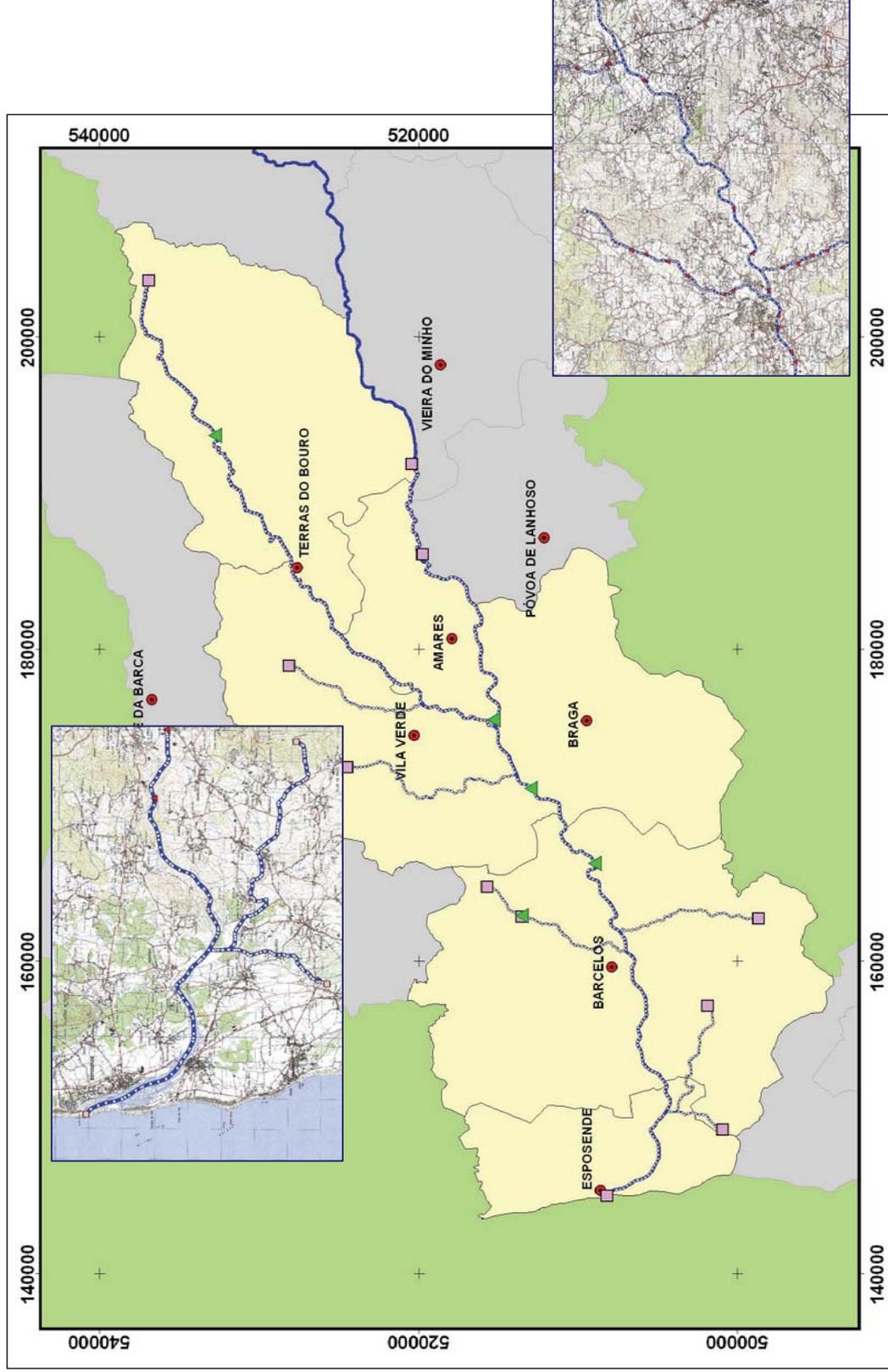


Figura A.2 Discretização espacial do modelo dos rios Cávado e Homem: nós de cálculo (756), nós de fronteira (11) e descargas controladas (18).

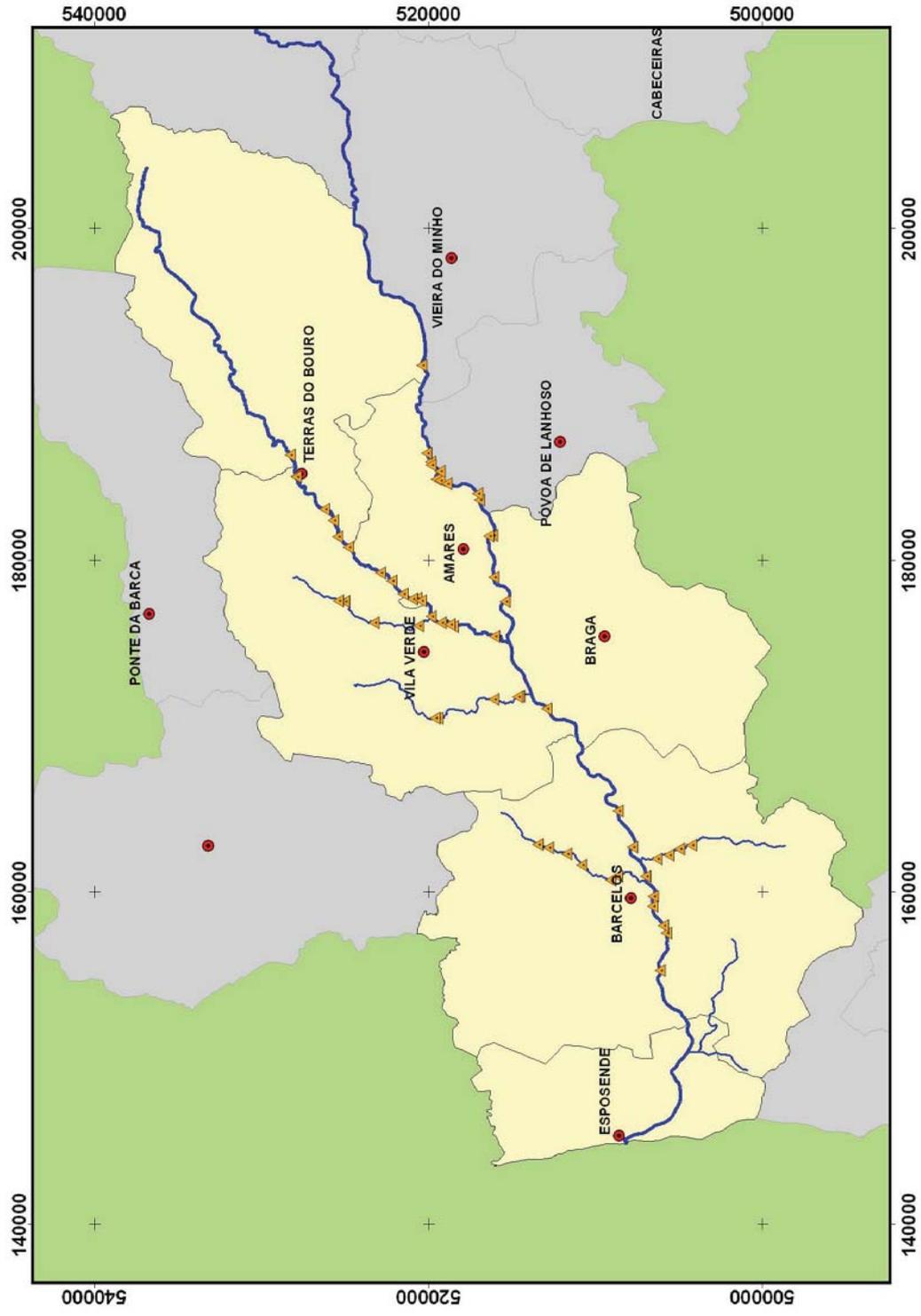


Figura A.3 Discretização espacial do modelo dos rios Cávado e Homem: estruturas hidráulicas não controladas (61).

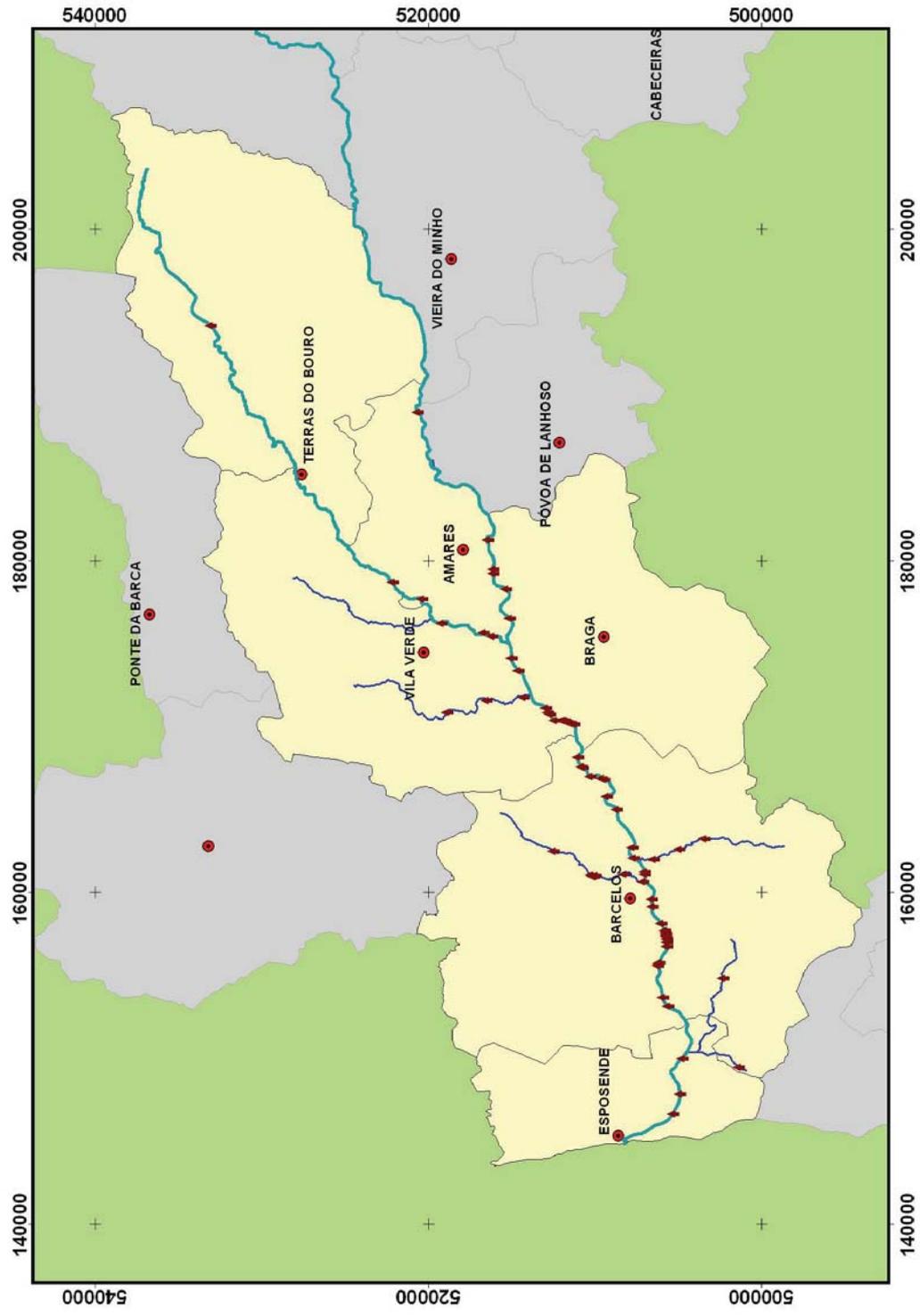
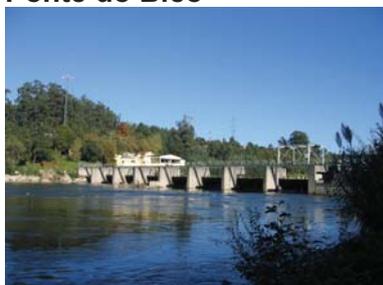


Figura A.4 Discretização espacial do modelo dos rios Cávado e Homem: descargas directas (72).

**Vilarinho das Furnas****Caniçada****Ponte do Bico****Ruães****Penide**

**Figura A.5** Aproveitamentos hidroeléctricos nos trechos avaliados.

## All.2.2. Hidrodinâmica

Como foi anteriormente referido, o potencial dos locais para uso balnear foi avaliado considerando os riscos associados ao comportamento hidrodinâmico do meio fluvial.

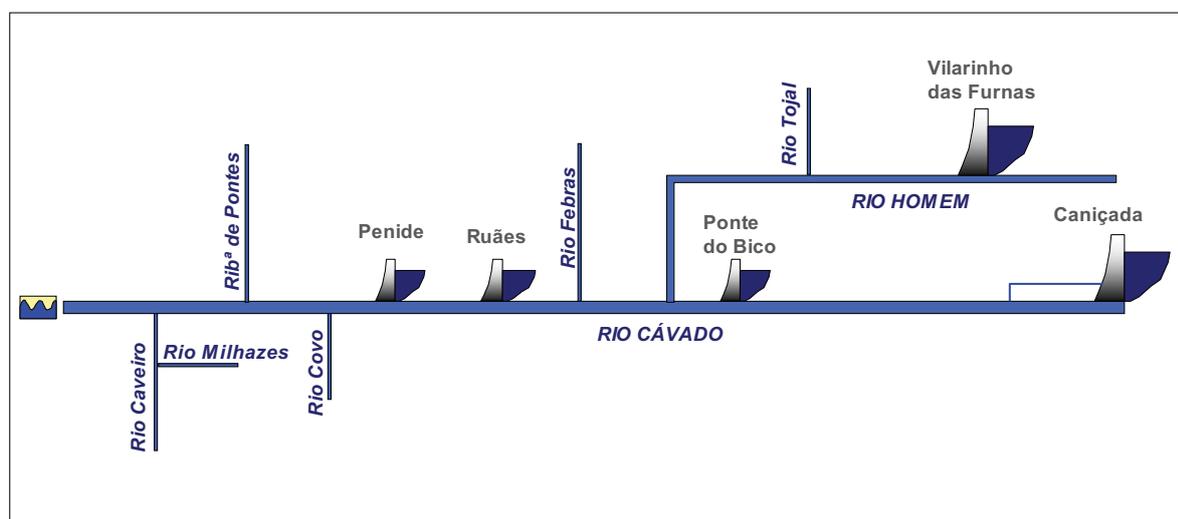
Admite-se que a adequação do local para uso balnear depende da manutenção dos níveis e da velocidade de escoamento. Locais em que estes parâmetros apresentem variações bruscas durante a sua utilização constituem uma ameaça à segurança dos banhistas.

Estimam-se para cada um dos locais seleccionados as variações de profundidade do local para os diferentes regimes fluviais e as correspondentes variações de velocidade da água realizada a partir de resultados de simulações em modelo matemático. Estes regimes são fundamentalmente influenciados pelos regimes de exploração da Barragem de Vilarinho das Furnas (descarga de fundo) no caso do rio Homem e da barragem da Caniçada (caudais descarregados e turbinados) no caso do rio Cávado. Interferem ainda no escoamento fluvial

dois dos aproveitamentos hidroeléctricos do rio Cávado: o aproveitamento de Ponte do Bico e o aproveitamento de Penide.

No estuário do rio Cávado assume uma influência considerável nas variações de nível a acção da maré.

Os fluxos fluviais dependem ainda do contributo próprio da bacia para o escoamento. Este não é, contudo, importante durante a época balnear, face aos caudais turbinados nos aproveitamentos hidroeléctricos. Na **Figura A.6** apresenta-se um esquema conceptual com indicação dos elementos considerados na definição dos regimes fluviais dos rios Homem e Cávado.



**Figura A.6** Esquema conceptual do modelo dos rios Cávado e Homem.

### II.2.2.1. Caudais

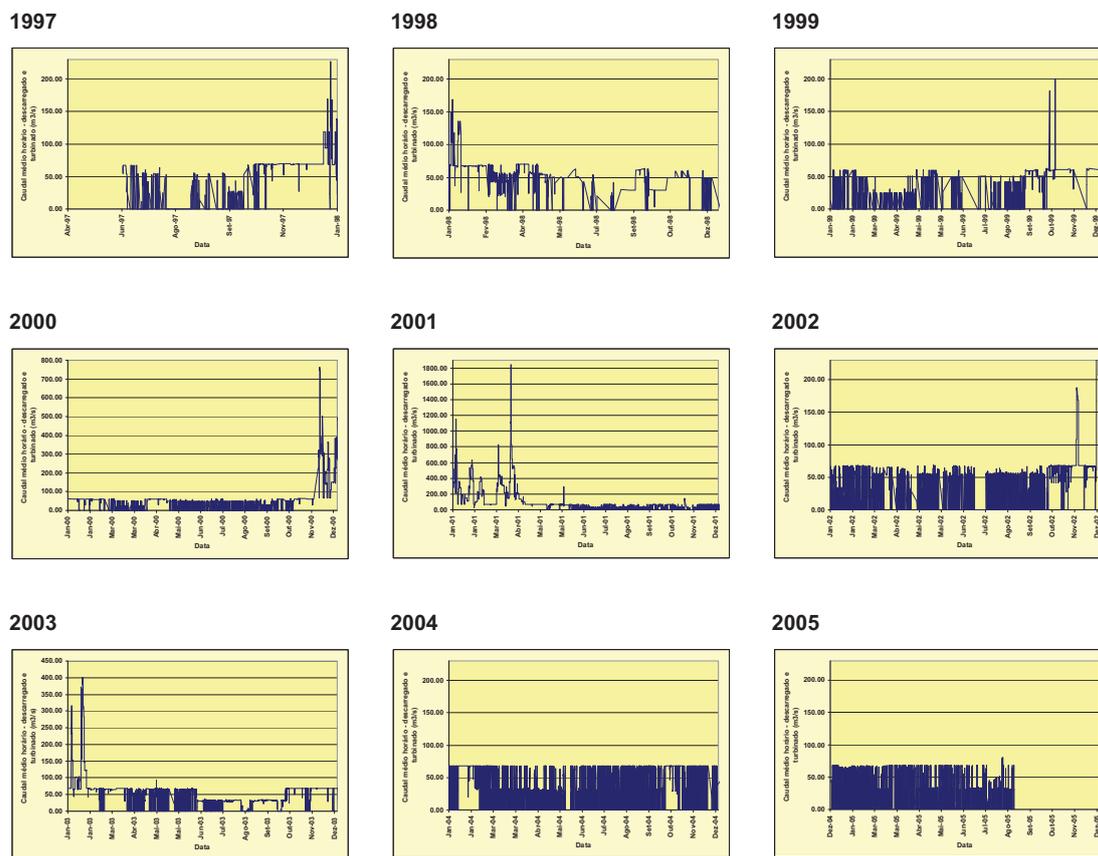
Os valores dos caudais foram definidos com base nos dados disponíveis nas estações hidrométricas do SNIRH e nos dados de caudais horários disponibilizados para a barragem da Caniçada.

Na **Figura A.8** apresentam-se as séries temporais dos caudais horários descarregados e turbinados (período de 16-6-1997 a 9-12-2005) na barragem da Caniçada.

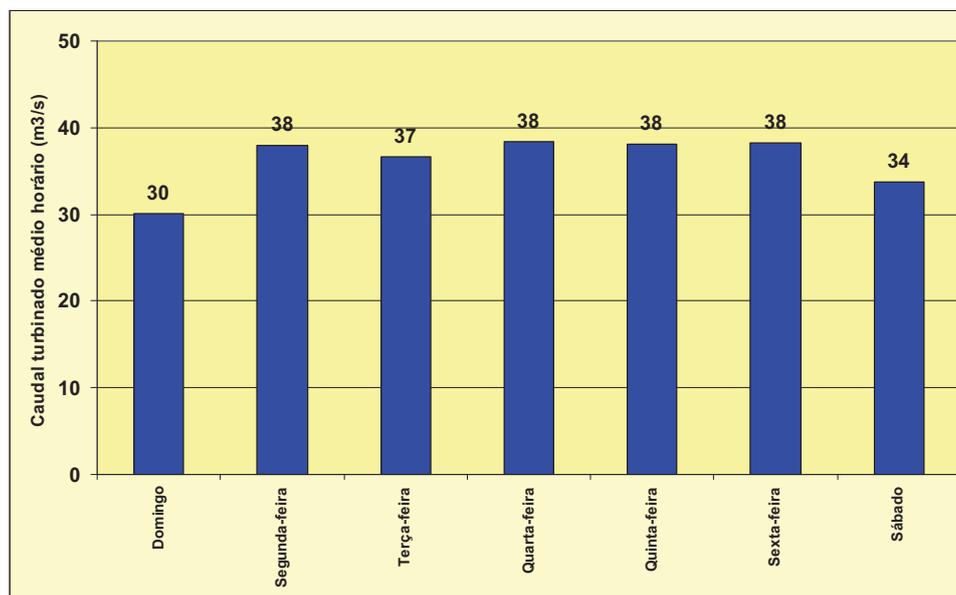
Constata-se pelos gráficos apresentados a manutenção de um regime de caudais constante ao longo do ano que apenas apresenta alterações significativas em épocas de cheias.



Para a série analisada verifica-se, ainda, não existirem variações significativas dos caudais médios turbinados ao longo da semana, conforme se poderá constatar pela análise do gráfico apresentado na **Figura A.8**.



**Figura A.7** Caudais totais (turbinados e descarregados) na Caniçada.

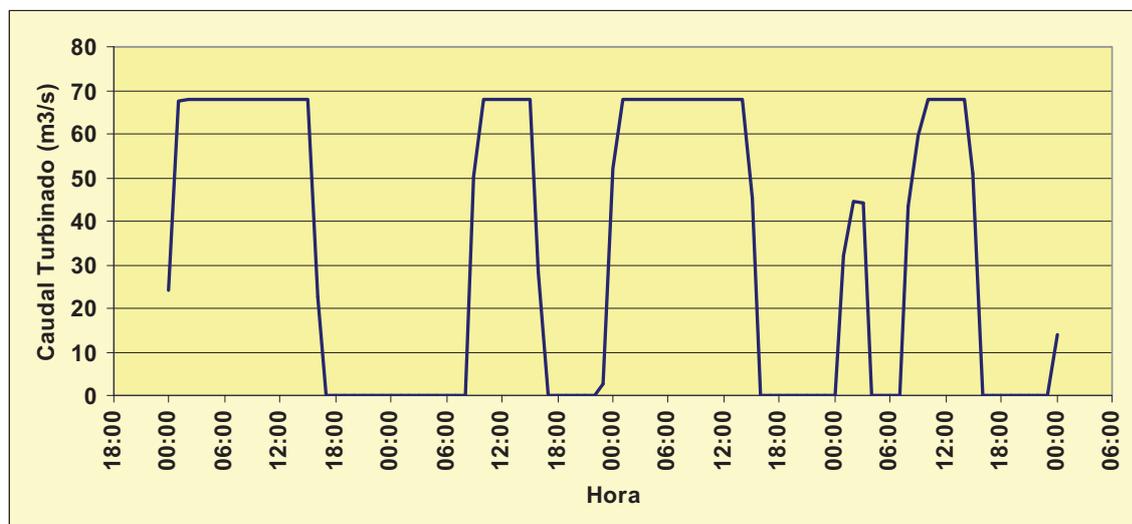


**Figura A.8** Variação semanal dos caudais turbinados na Caniçada.

No entanto, as variações horárias dos caudais determinam variações de níveis e velocidades nos trechos fluviais a jusante da restituição da barragem da Caniçada. Desta forma, a análise das variações deverá ser realizada com uma resolução temporal horária.

O regime de exploração é determinado pelas condicionantes decorrentes da produção de energia eléctrica pelo que se admite que as variações poderão ocorrer em qualquer horário ao longo do dia.

Na **Figura A.9** apresenta-se o regime de caudais turbinados para um período quatro dias (seleccionado a partir dos dados de caudais horários disponíveis) adoptado no modelo para avaliação das variações de níveis e velocidades dos locais em análise. As variações de níveis e velocidades serão calculadas para o período considerado.



**Figura A.9** Caudais turbinados na Caniçada adoptados nas simulações dos regimes fluviais.

Foi ainda considerado um caudal de  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  que procura reproduzir os caudais descarregados através da descarga de fundo (que são nulos no período considerado de acordo com os registos na estação da Caniçada) e percolados sob a barragem.

Para o estabelecimento do regime de caudais no rio Homem recorreu-se às séries de caudais médios diários disponíveis para as estações hidrométricas de Vilarinho das Furnas e de Covas (**Figura A.10**).

Os caudais verificados no rio Homem dependem das afluências próprias da bacia e dos caudais efluentes da albufeira de Vilarinho das Furnas. Neste último caso não é aparente um regime de exploração de descargas que permita estabelecer padrões tipificados.

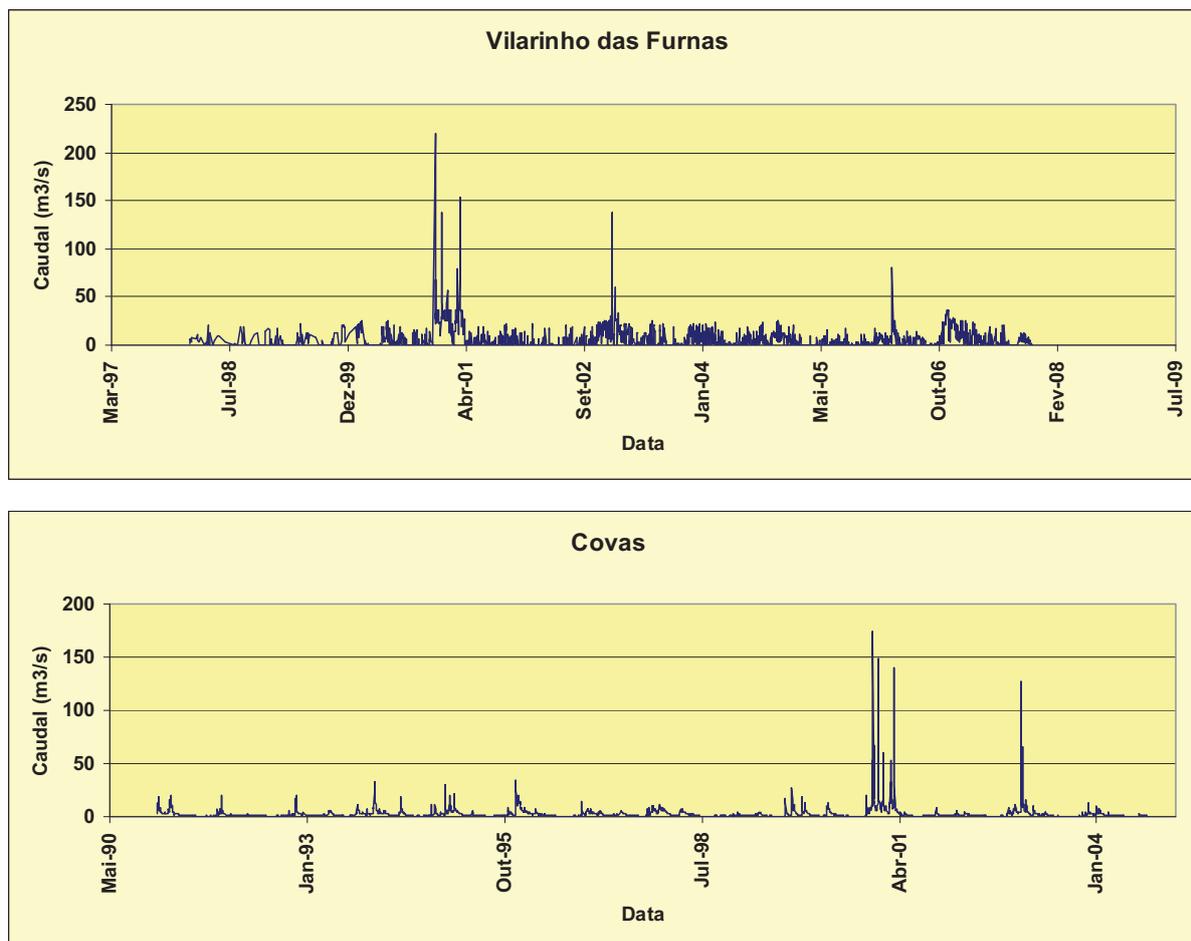
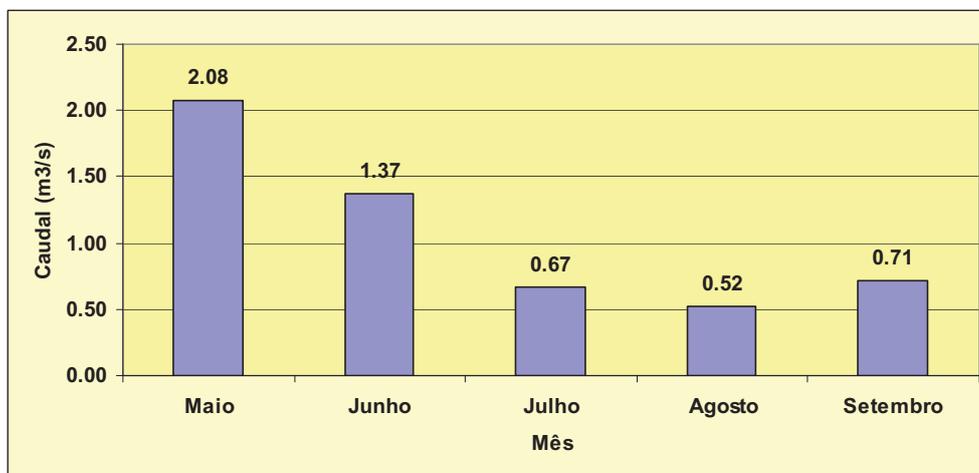


Figura A.10 Séries de caudais das estações hidrométricas do rio Homem.

Para a definição da lei de abertura da descarga de fundo da barragem de Vilarinho das Furnas, calcularam-se os valores médios diários dos caudais verificados na estação de Covas para os meses correspondentes à época balnear e as variações máximas de caudal verificadas na mesma estação (Figura A.11 e Quadro A.3).

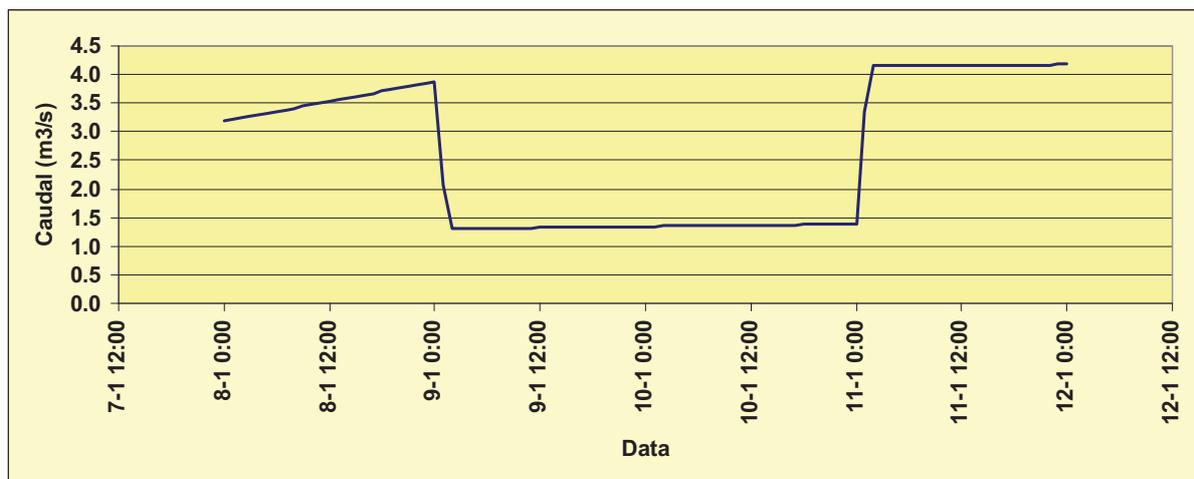


**Figura A.11** Caudais médios diários dos meses de Maio, Junho, Julho e Agosto na estação de Covas.

**Quadro A.3** Caudais médios, variações diárias médias e variações diárias máximas na estação de Covas

	Caudal médio diário (m <sup>3</sup> /s)	Variação diária média (m <sup>3</sup> /s)	Máxima variação diária (m <sup>3</sup> /s)
Maio	2.08	0.27	10.39
Junho	1.37	0.10	3.69
Julho	0.67	0.04	1.60
Agosto	0.52	0.05	2.28
Setembro	0.71	0.15	16.08

Com base nesta informação foi definida uma lei de abertura da descarga de fundo da barragem de Vilarinho das Furnas que conduz a um caudal médio diário descarregado (**Figura A.12**) para o rio Homem da ordem de grandeza do caudal médio diário de Verão e uma variação diária máxima próxima de 3 m<sup>3</sup>/s.



**Figura A.12** Caudal descarregado para o rio Homem em Vilarinho das Furnas, simulado pelo modelo hidrodinâmico, correspondente à lei de abertura definida para a descarga de fundo.

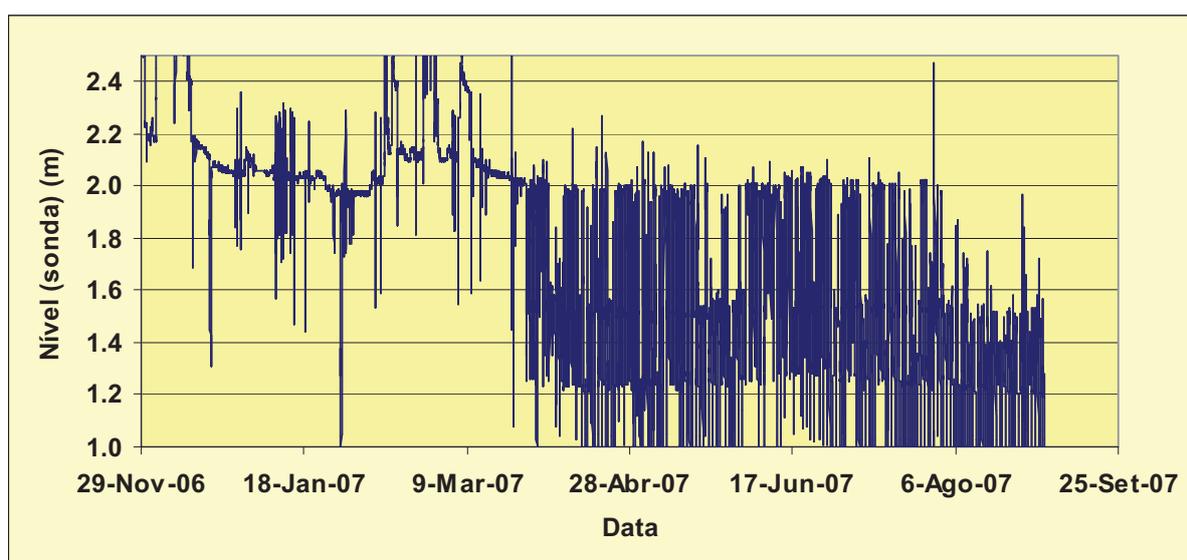
Os caudais dos afluentes dos rios Homem e Cávado foram considerados constantes, tendo sido estimados com base num caudal específico e na área das respectivas sub-bacias (Quadro A.4)

**Quadro A.4** Caudais estimados para os afluentes dos rios Homem e Cávado.

	Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Tojal	37	2.3
Febras	27	1.7
Covo	31	2.0
Pontes	53	3.4
Milhazes	10	0.7
Caveiro	26	1.7

### All.2.2.2. Níveis

Os registos dos níveis nas estações de Ponte do Bico e Penide (**Figura A.13** e **Figura A.14**) foram utilizados para a definição do regime de exploração dos aproveitamentos hidroeléctricos existentes naqueles locais. Foram adoptadas condições de controlo da abertura das turbinas em função dos níveis verificados imediatamente a montante dos aproveitamentos, reproduzindo-se desta forma o comportamento hidráulico na zona de influência destes aproveitamentos.

**Figura A.13** Níveis (da sonda) na estação hidrométrica de Ponte do Bico.

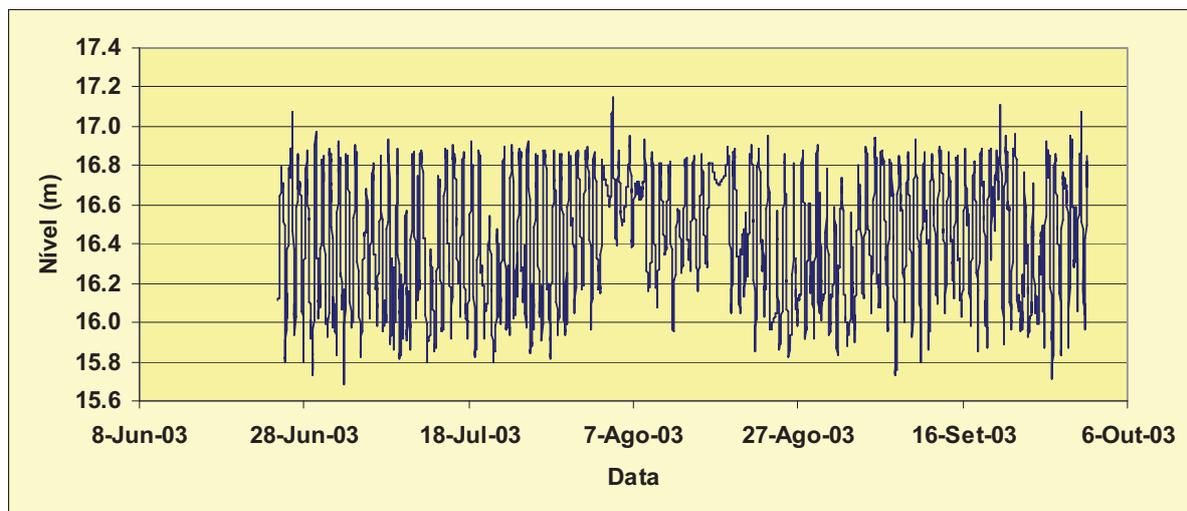


Figura A.14 Níveis na estação hidrométrica de Penide.

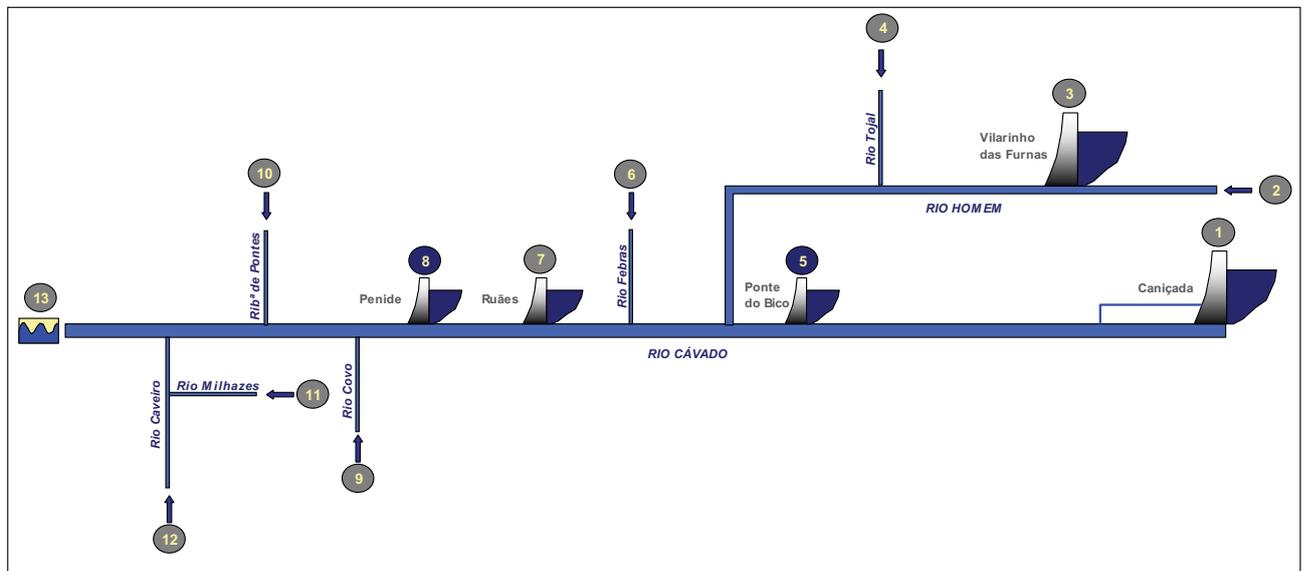
Para a fronteira oceânica foi imposta uma variação sinusoidal do nível de forma a simular-se o efeito da acção da maré. Considerou-se uma altura de maré semi-diurna de 2,4 m.

### All.2.2.3. Cenários hidrodinâmicos

A conjugação de diferentes condições de fronteira e de aberturas de comportas nos aproveitamentos hidroeléctricos (Figura A.15) permite simular diferentes cenários hidrodinâmicos.

Foram considerados três cenários hidrodinâmicos distintos para a simulação do escoamento nos rios com o objectivo de avaliar as variações de níveis e velocidades nos locais em análise: (i) no primeiro cenário considera-se a produção de energia nos três aproveitamentos hidroeléctricos ao longo do período de simulação (condições 1, 5 e 8 da Figura A.15 e Quadro A.5); (ii) no segundo cenário, considera-se a abertura das comportas na barragem de Ponte do Bico (condição 5), que poderá acontecer durante períodos de manutenção na central; (iii) e no terceiro cenário assume-se a manutenção da central de Penide (condição 8), com abertura das comportas, mantendo-se a produção de energia nos outros dois aproveitamentos.

As restantes condições foram mantidas constantes em cada um dos três cenários.


**Figura A.15** Condições de fronteira do modelo hidrodinâmico dos rios Homem e Cávado.

**Quadro A.5** Valores de variáveis definidas para as condições de fronteira nos diferentes cenários de simulação.

Número	Designação	Variável	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1	Albufeira da Caniçada	Caudal descarregado (m <sup>3</sup> /s)	1,0	1,0	1,0
		Caudal turbinado (m <sup>3</sup> /s)	Variável	Variável	Variável
2	rio Homem	Caudal afluente (m <sup>3</sup> /s)	10,0	10,0	10,0
3	Albufeira de Vilarinho das Furnas	Abertura Comporta 1 (m)	0,0	0,0	0,0
		Abertura Comporta 2 (m)	0,0	0,0	0,0
		Abertura Descarga de fundo (m)	Variável	Variável	Variável
4	Rio Tojal	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	2,3	2,3	2,3
		Abertura Comporta 1 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 2 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 3 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 4 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 5 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 6 (m)	0,0	3,0	0,0
		Abertura Comporta 7 (m)	0,0	3,0	0,0
Abertura Turbina (m)	Variável	-	Variável		
6	Rio Febras	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	2,0	2,0	2,0
7	Aproveitamento de Ruães	Abertura Turbina (m)	1,0	1,0	1,0
		Abertura Comporta 1 (m)	0,0	0,0	2,0
8	Aproveitamento de Penide	Abertura Comporta 2 (m)	0,0	0,0	2,0
		Abertura Turbina 1 (m)	Variável	Variável	-
		Abertura Turbina 2 (m)	Variável	Variável	-
		Abertura Turbina 2 (m)	Variável	Variável	-



Número	Designação	Variável	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
9	Rio Covo	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	2,0	2,0	2,0
10	Rib <sup>a</sup> de Pontes	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	3,4	3,4	3,4
11	Rio Milhazes	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	0,7	0,7	0,7
12	Rio Caveiro	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	1,7	1,7	1,7
13	Maré	Altura (m)	2,4	2,4	2,4

### All.2.3. Qualidade da Água

Neste ponto apresentam-se os passos fundamentais para a avaliação dos locais do ponto de vista da qualidade da água para uso balnear.

Nesta avaliação recorre-se a um índice construído a partir de parâmetros microbiológicos. A selecção dos parâmetros microbiológicos e os respectivos pontos de controlo para a operação de normalização foi baseada nas Normas de Qualidade da água para uso balnear actualmente em vigor. Deste modo, o índice constitui uma medida da vulnerabilidade de cada local à ocorrência de poluição bacteriológica passível de constituir inconformidades com a Norma no que se refere aos parâmetros coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais.

Estimam-se para cada um dos locais seleccionados as concentrações em CT, CF e EF a partir dos dados disponíveis para as estações de monitorização da qualidade da água.

Procede-se ainda à obtenção de valores de concentrações por aplicação de técnicas de modelação matemática num cenário em que se simulam as principais descargas de águas residuais (ETAR, indústrias e vacarias) no meio fluvial

#### All.2.3.1. Dados de monitorização de variáveis bacteriológicas

Três dos indicadores microbiológicos ( $x_3$ ,  $x_4$  e  $x_5$ ) foram quantificados a partir dos dados disponíveis para cada uma das estações de monitorização da qualidade da água. Nas **Figura A.16** a **Figura A.18** apresentam-se os valores médios das concentrações dos parâmetros microbiológicos calculados para cada uma das



estações de monitorização e que foram utilizados na estimação por interpolação dos valores dos indicadores para cada um dos locais.

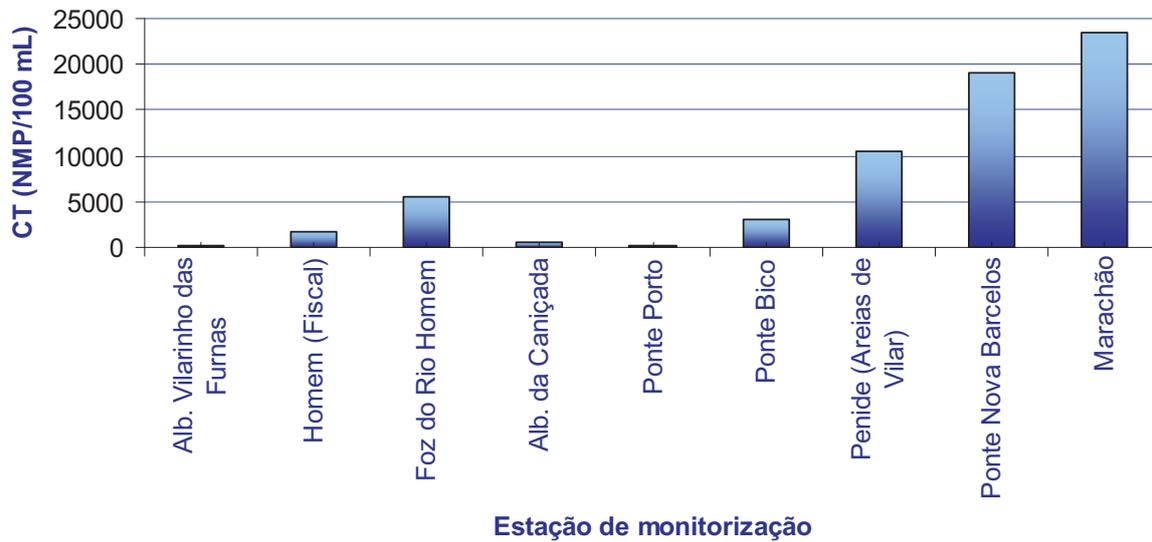


Figura A.16 Concentrações médias de coliformes totais nas estações de monitorização.

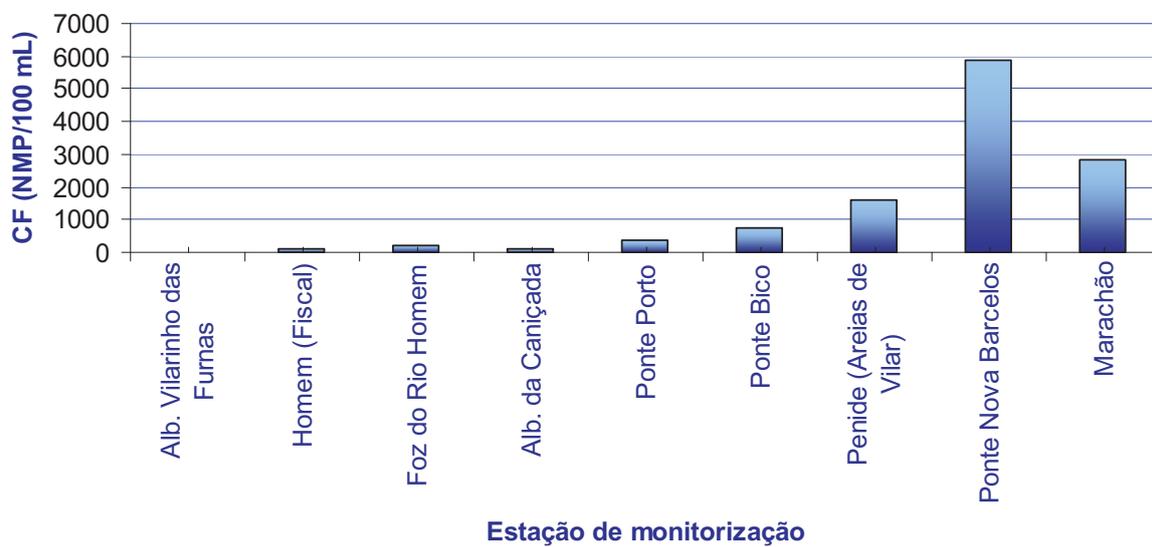


Figura A.17 Concentrações médias de coliformes fecais nas estações de monitorização..

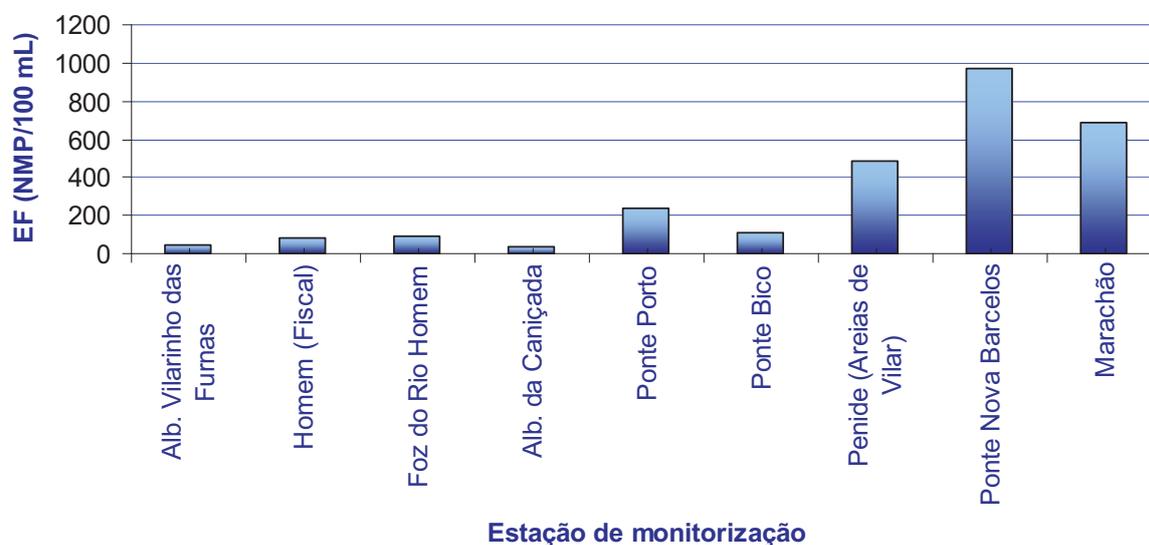


Figura A.18 Concentrações médias de estreptococos fecais nas estações de monitorização.

### All.2.3.2. Interpolação de valores de concentrações monitorizadas

Para a estimação dos valores dos indicadores para cada local analisado recorreu-se a funções interpoladoras obtidas pelo método dos mínimos quadrados. O tipo de função seleccionado para cada trecho delimitado pelas estações de monitorização, foi definido de modo a conseguir-se uma transição suave para a função obtida e coeficientes de correlação próximos da unidade.

Para cada local foi determinada a distância à origem da coordenada generalizada (desenvolvimento do eixo da linha de água) adoptada para a realização da interpolação. As concentrações foram determinadas recorrendo-se à função analítica da curva de regressão de cada trecho.

Nas Figura A.19 e Figura A.20 apresentam-se os resultados, sob forma gráfica, das funções interpoladoras utilizadas. No trecho em que se revelou necessário recorrer a extrapolações para estimar os valores dos indicadores (locais a jusante da estação do Marachão no rio Cávado) considerou-se que os valores dos indicadores se mantêm constantes e iguais aos valores médios da estação.

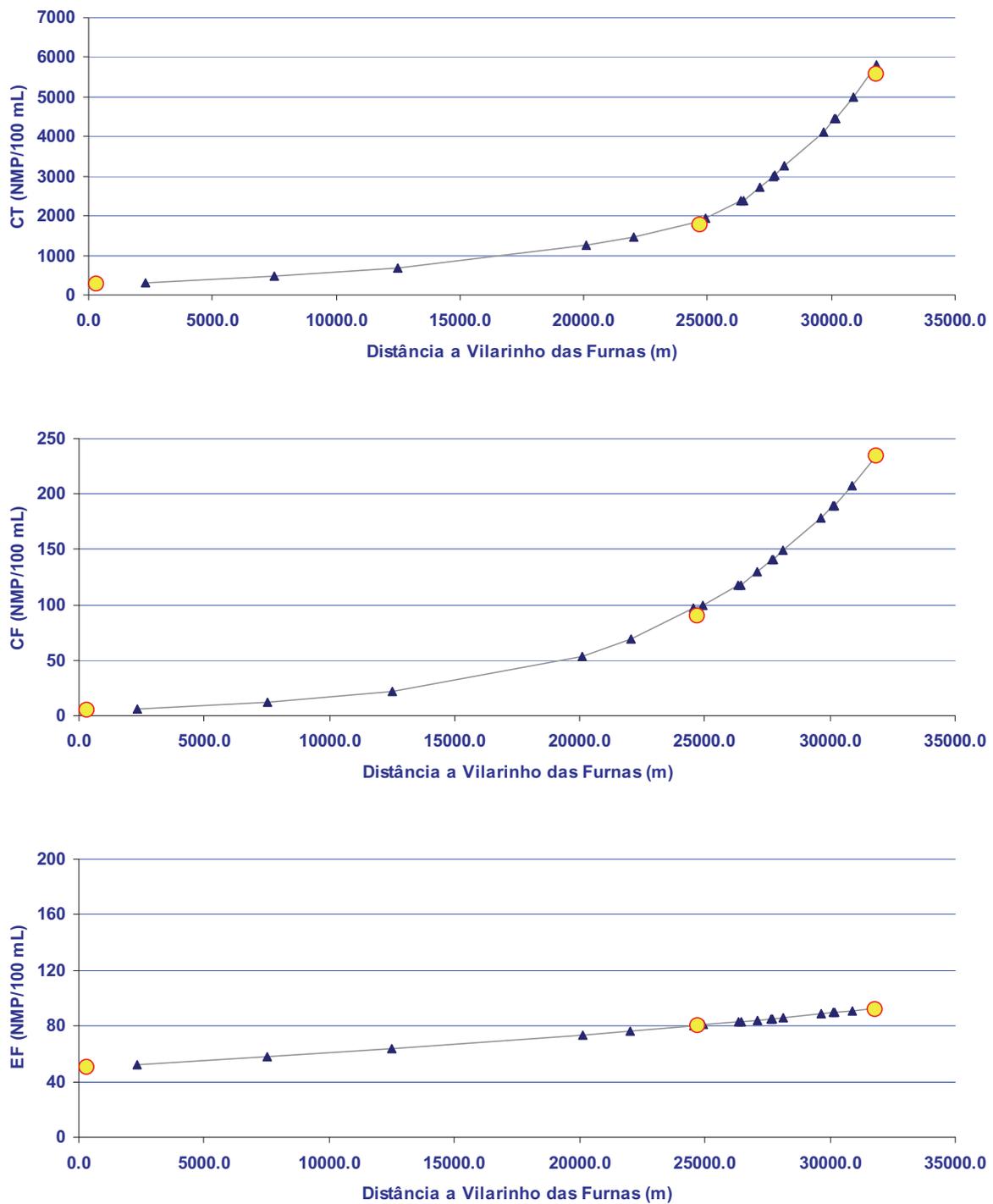


Figura A.19 Valores dos indicadores microbiológicos obtidos por interpolação de valores monitorizados no rio Homem.

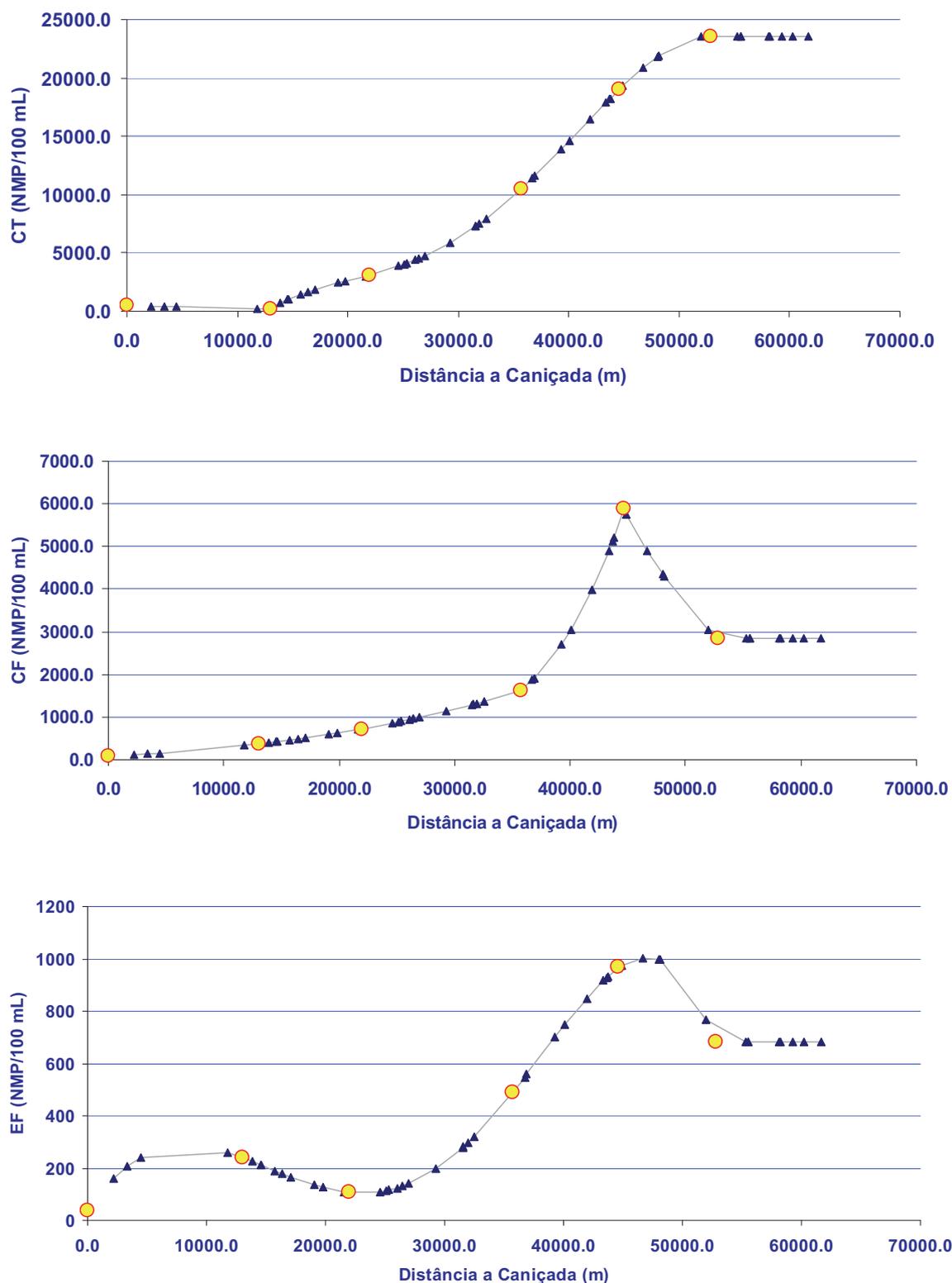


Figura A.20 Valores dos indicadores microbiológicos obtidos por interpolação de valores monitorizados no rio Cávado.



### **All.2.3.3. Cenário de simulação**

De modo a que o índice de qualidade da água traduza não só a tendência de longo termo resultante da monitorização do local mas também o resultado de descargas conhecidas no meio fluvial, determinaram-se três indicadores a partir de uma simulação em modelo matemático.

Na simulação realizada considerou-se um regime hidrodinâmico idêntico ao adoptado no cenário 1 (**Quadro A.5**) apresentado anteriormente.

Os caudais e concentrações das descargas foram estimados com base em elementos da bibliografia. Foram consideradas as descargas em que é conhecido o equivalente populacional, no caso das ETAR, os caudais rejeitados no caso das indústrias e o número de efectivos para o caso das vacarias. Nos casos em que estes elementos são desconhecidos considerou-se a descarga inactiva.

Na **Quadro A.6** são apresentadas as características das descargas adoptadas no cenário objecto de modelação.

A quantificação dos indicadores bacteriológicos obtidos a partir do modelo matemático ( $x_4$ ,  $x_7$  e  $x_8$ ) foi realizada considerando valores idênticos aos que são obtidos no instante final da simulação nos segmentos do modelo mais próximos dos locais analisados.

**Quadro A.6** Caudais e concentrações estimados para as fontes tóxicas consideradas no modelo de simulação

<b>Tipo</b>	<b>Designação</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Estreptococos fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Totais (NMP/100 mL)</b>
ETAR	Amares	5.58	8.78E+03	8.78E+05	8.77E+06
ETAR	Santa Maria do Bouro	0.48	2.78E+04	2.78E+06	2.77E+07
ETAR	Vila Frescainha	46.86	9.63E+03	9.63E+05	9.62E+06
ETAR	Ucha (Gandra)	0.28	1.04E+04	1.04E+06	1.04E+07
ETAR	Varzea	0.98	6.94E+03	6.94E+05	6.93E+06
ETAR	Areias de Vilar	0.14	8.97E+03	8.97E+05	8.96E+06
ETAR	Esposende	20.02	8.42E+03	8.42E+05	8.41E+06
ETAR	Montalegre	0.27	8.17E+04	8.17E+06	8.17E+07
ETAR	E-salto	0.19	1.57E+04	1.57E+06	1.57E+07
ETAR	Caldelas	0.85	3.56E+04	3.56E+06	3.56E+07
ETAR	Palmeira	9.59	1.06E+04	1.06E+06	1.06E+07
ETAR	Frossos	153.32	1.06E+04	1.06E+06	1.06E+07
ETAR	Ruaes	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Cabreiros	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Fao (Compacta)	0.62	3.14E+03	3.14E+05	3.14E+06
ETAR	Oliveira	0.51	1.02E+04	1.02E+06	1.02E+07
ETAR	Pousa	0.23	7.42E+03	7.42E+05	7.42E+06
ETAR	Vermil	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Barqueiros	0.84	1.04E+04	1.04E+06	1.04E+07
ETAR	Moure	0.39	5.52E+03	5.52E+05	5.52E+06
ETAR	Barcelinhos	1.39	9.62E+03	9.62E+05	9.62E+06
ETAR	Carvema	0.75	4.20E+03	4.20E+05	4.19E+06
ETAR	Prado	10.65	5.44E+03	5.44E+05	5.43E+06
ETAR	Vila Verde	11.42	7.16E+03	7.16E+05	7.15E+06
ETAR	Assureira/Geres	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Assento, Paredes, Escola C+S rio Caldo	0.27	5.83E+04	5.83E+06	5.83E+07
ETAR	Bairro / Vilar da Veiga	0.11	1.32E+04	1.32E+06	1.32E+07
ETAR	Adneus / Vilar da Veiga	0.76	5.19E+03	5.19E+05	5.18E+06



<b>Tipo</b>	<b>Designação</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Estreptococos fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Totais (NMP/100 mL)</b>
ETAR	Covide	0.24	3.05E+04	3.05E+06	3.05E+07
ETAR	Seara / rio Caldo	0.27	1.59E+04	1.59E+06	1.59E+07
ETAR	Campo do Geres	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	E1-Penedones	0.12	3.13E+04	3.13E+06	3.13E+07
ETAR	Adaufe (Parque industrial)	2.64	2.74E+03	2.74E+05	2.74E+06
ETAR	Porto de Mira – Montalegre	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Rio – Tamel (São Veríssimo)	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Barca de agua – Padim da Graca	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Ruaes – Merelim (São Paio)	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Terreiro – Mariz	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Terreiro – Mariz	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Paço Velho – Mariz	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Medros – Gilmonde	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Vila Frescainha (S. Pedro)	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Vila Frescainha (S. Pedro)	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Vessadas – Tamel (São Verissimo)	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	FT_ETAR51	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
ETAR	Mato – Fiscal	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Indústria	Inflama – Combustíveis e Investimentos, Lda	0.04	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Sapeçal-Sociedade Agro-Pecuaria do Cávado	0.69	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Adega Cooperativa de Barcelos	0.56	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Antonio Barroso Malhas, Lda	19.44	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Avelino dos Santos e Rosa Braga, Lda	2.31	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Camara Municipal de Barcelos	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Campelo - Joaquim Miranda Campelo e Filhos, Lda	0.14	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Carlos Coelho, Lda	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Estamparia Pinto, Lda	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07



<b>Tipo</b>	<b>Designação</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Estreptococos fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Totais (NMP/100 mL)</b>
Indústria	Fabrica de Fiacao e Tecidos de Barcelos, Lda	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Fernando barbosa Arantes e Outros - Jose Miranda Granja	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	P e R Texteis, Lda	0.12	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Quinta e Santos, Lda	0.28	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Sogrape - Vinhos de Portugal, S.A.	0.12	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Tinamar-Tinturaria e Acabamentos Texteis, Lda	23.15	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Aluminios Navarra, S.A.	1.39	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Carpincasais - Sociedade Technica de Carpintarias, S.A.	0.17	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Desicolor-Motivos Decorativos Texteis, Lda	6.94	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Empreiteiros Casais de Antonio Fernandes da Silva, SA	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Moda 21 - Acabamentos Texteis, Lda	9.72	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Posterede-Postes Electricos, Lda	0.01	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Quinta da Casa de Penela - Sociedade Vinicola, Lda	0.05	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Saniflex-Artigos Sanitarios, Lda	0.03	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	SEDAC-Soc. Defesa das Aguas do Cavado	19.68	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Joao Fernandes da Silva	1.22	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Mota e Companhia, S.A. Sociedade Aberta	0.05	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Nuno Antonio Estrada Pereira - Salsicharia Tradicional do Minho	0.00	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Indústria	Viganor - Carvalho e Ca. Lda.	0.01	1.75E+04	1.75E+06	1.74E+07
Vacaria	Albino Martins Branco	0.32	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	António Eugénio Costa Maciel	0.23	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	António José Pereira Ferreira	0.29	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	Fernando Castro Alves	0.54	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	Manuel Novais da Silva	0.17	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07



<b>Tipo</b>	<b>Designação</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Estreptococos fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Fecais (NMP/100 mL)</b>	<b>Colif. Totais (NMP/100 mL)</b>
Vacaria	Manuel Sá Faria	0.39	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	Sociedade Agro-Pecuária Barbosas, Lda	1.26	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07
Vacaria	Sociedade Agro-Pecuária Irmãos Marques, Lda	0.46	5.01E+04	5.01E+06	5.00E+07