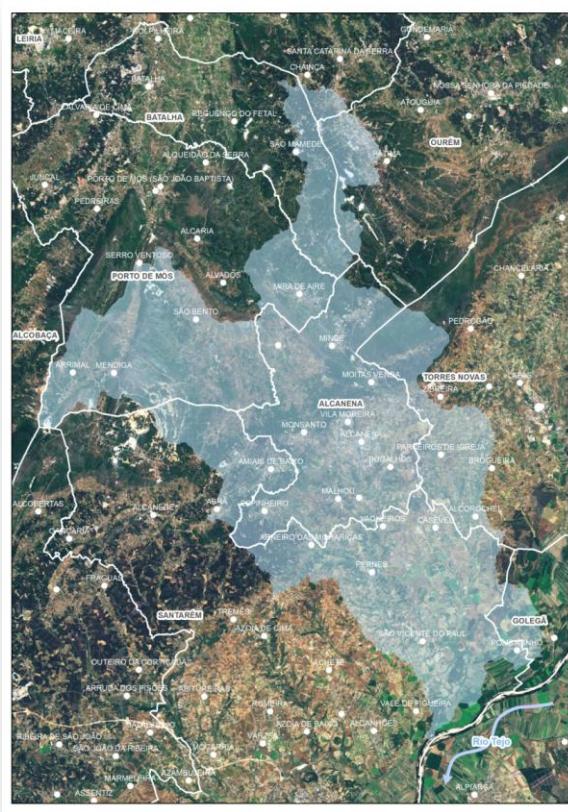


# Manual de Utilização

Sistema de Apoio à Decisão na  
bacia hidrográfica do rio  
Alviela



# Sistema de apoio à decisão - Alviela

- **Índice**

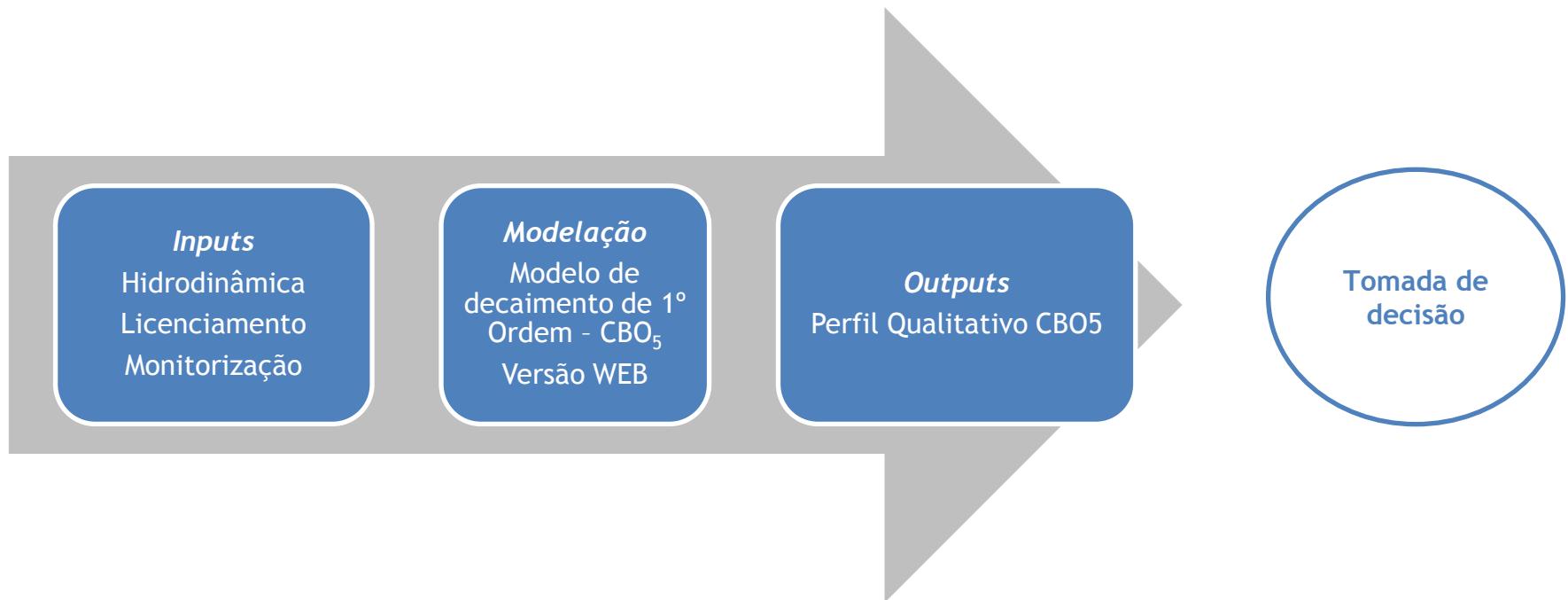
- Introdução
- Estrutura e dados de entrada do Sistema de Apoio à Decisão
- Funcionamento do Sistema de Apoio à Decisão

# Introdução

# Sistema de apoio à decisão - Alviela

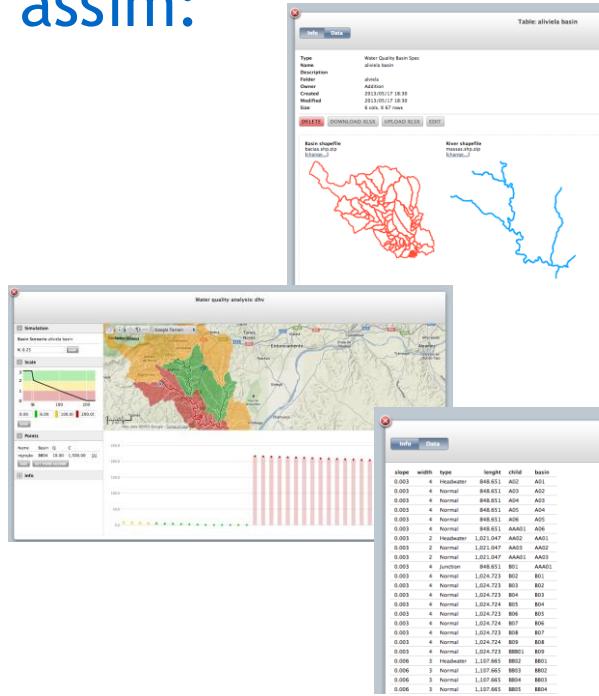
- **Âmbito**
  - Apoio à gestão da bacia hidrográfica do rio Alviela através de um modelo de suporte à tomada de decisão, que interliga o SILIAMB e a análise de sensibilidade georreferenciada suportada num modelo de simulação da qualidade da água.
- **Objectivo**
  - Aferir a situação actual da bacia hidrográfica e estimar alterações de qualidade da água consoante novas utilizações para auxiliar na tomada de decisão em relação a novos processos de licenciamento.

# Sistema de apoio à decisão - Alviela



# Sistema de apoio à decisão - Alviela

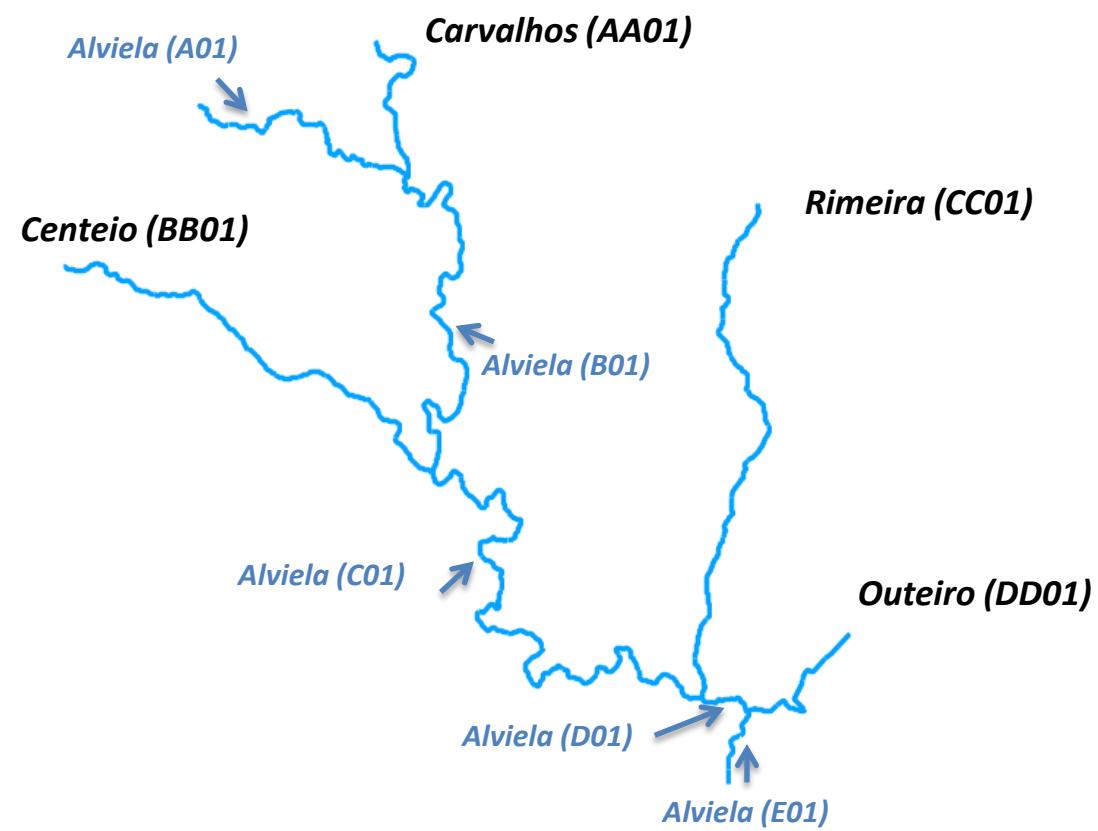
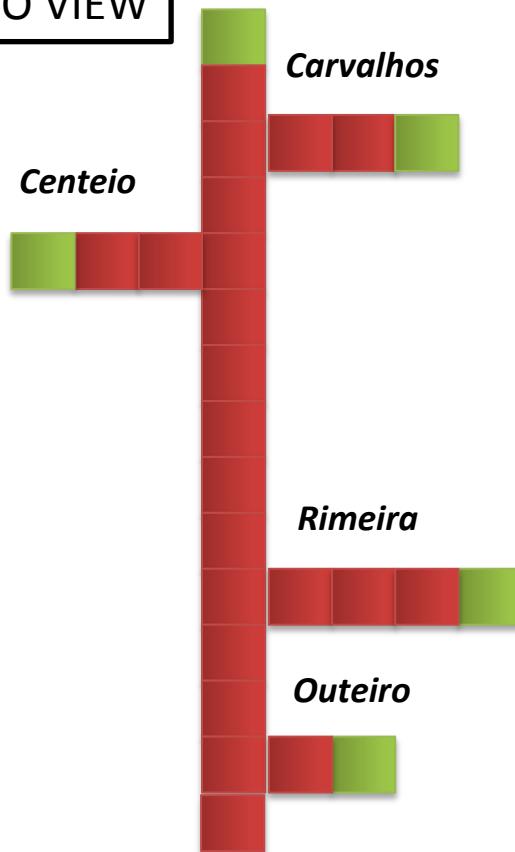
- O Sistema de Apoio à Decisão está integrado numa plataforma online (Basin-p) permitindo assim:
  - Abordagem transparente ao tema “Modelação”.
  - Multi-utilizador.
  - Webgis integrado.
  - Interface amigável.
  - Definição de Thresholds.
  - Fácil manuseamento dos dados de entrada.
  - Integração SILIAMB.
  - Arquivo de Histórico de Simulações.
  - Escalabilidade espacial.



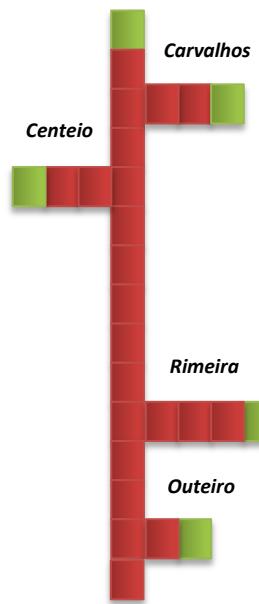
# Estrutura e dados de entrada do Sistema de Apoio à Decisão

# Estrutura do Modelo

LEGO VIEW



# Estrutura do Modelo



Célula de Cabeceira

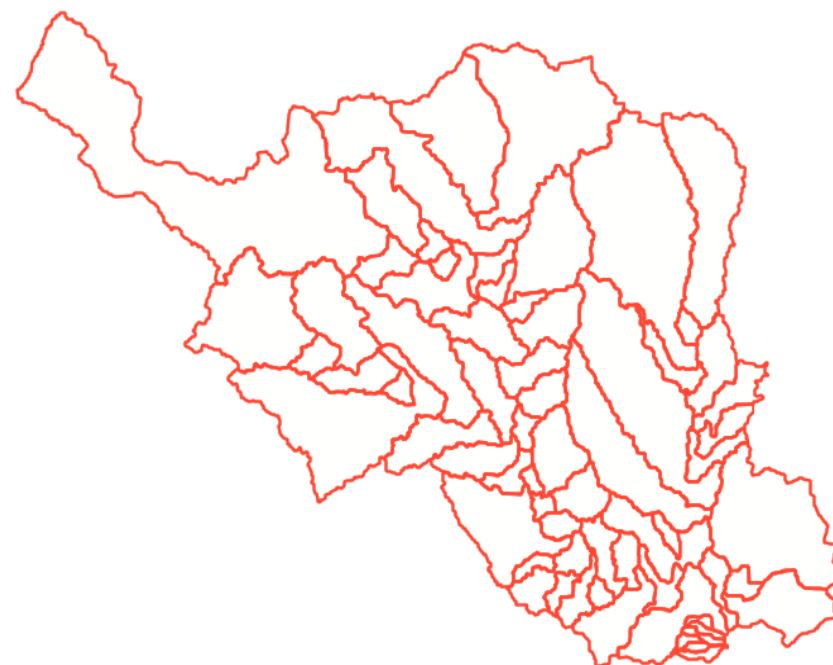


1 km

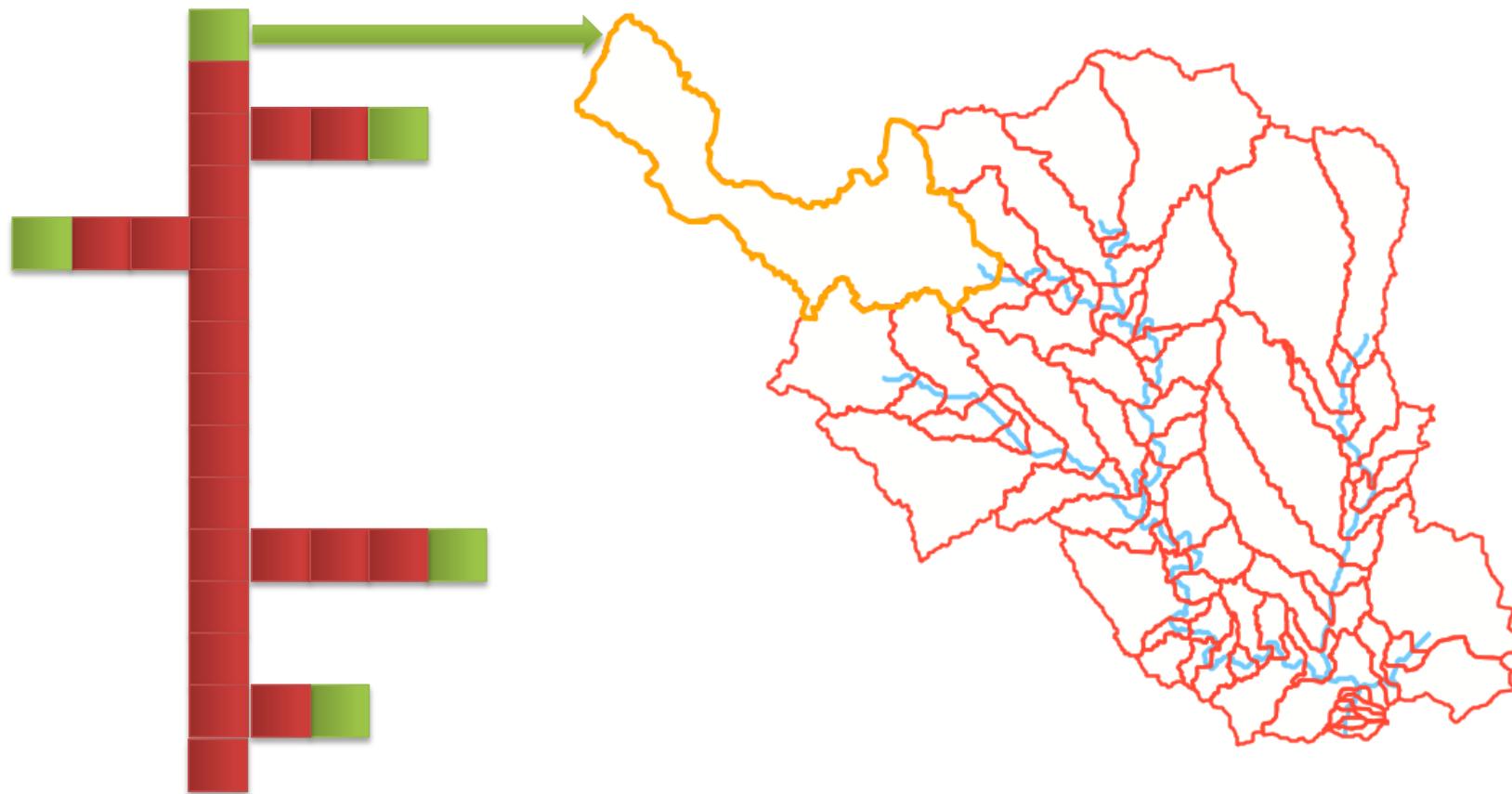
Célula de Cálculo



1 km



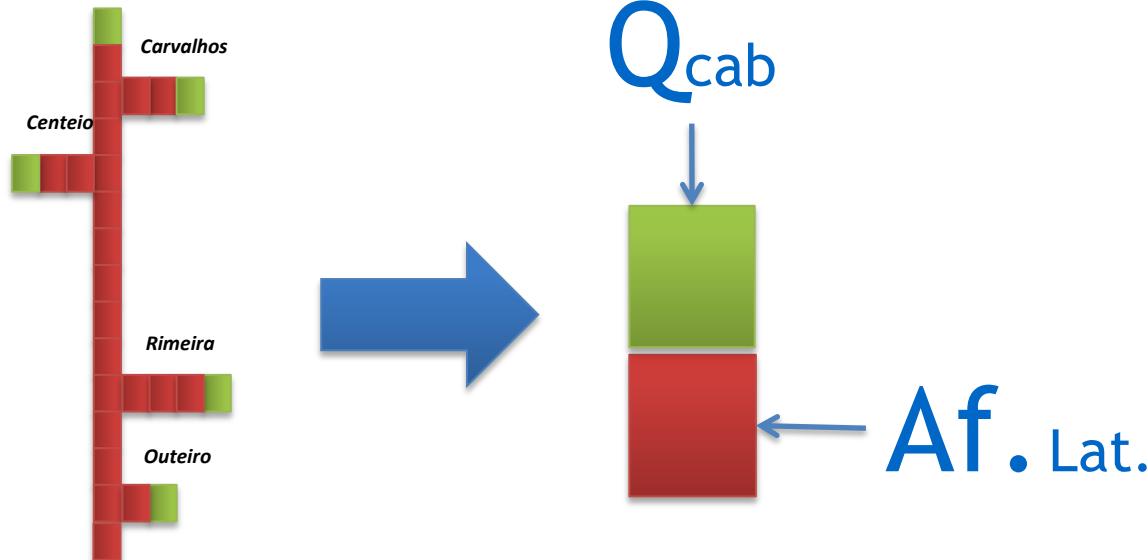
# Estrutura do Modelo - Espacialização



# Dados de Entrada - Hidrodinâmica

Três cenários hidrológicos modelados para  $Q_{cab}$  e  $Af.$  Lat.

- Húmido, Médio e Seco (fonte: PGRH Tejo).



# Dados de Entrada - Hidrodinâmica

Tempos de escoamento foram calculados com base nos dados PGRH Tejo.

## Seco

ID	Q(m <sup>3</sup> /s)	T(s)	T(h)
A01	0.785	1530.136	0.425
A02	0.798	1520.887	0.422
A03	0.832	1498.580	0.416
A04	0.839	1494.505	0.415
A05	0.843	1491.934	0.414
A06	0.871	1474.702	0.410
AAA01	0.879	1313.530	0.365
AA01	0.086	3267.962	0.908
AA02	0.218	2356.090	0.654
AA03	0.318	2075.125	0.576
B01	1.197	1579.836	0.439
B02	1.248	1557.103	0.433
B03	1.254	1554.881	0.432
B04	1.273	1546.703	0.430
B05	1.293	1538.302	0.427
B06	1.306	1533.055	0.426
B07	1.316	1529.298	0.425
B08	1.320	1527.579	0.424
B09	1.337	1520.869	0.422
BBB01	1.351	1000.723	0.278
BB01	0.071	3372.146	0.937
BB02	0.080	3217.519	0.894
BB03	0.120	2760.678	0.767
BB04	0.134	2643.512	0.734
BB05	0.138	2613.092	0.726
BB06	0.232	2152.562	0.598
BB07	0.276	2016.639	0.560
BB08	0.298	1962.402	0.545
C01	1.649	1960.818	0.545
C02	1.651	1959.888	0.544

## Médio

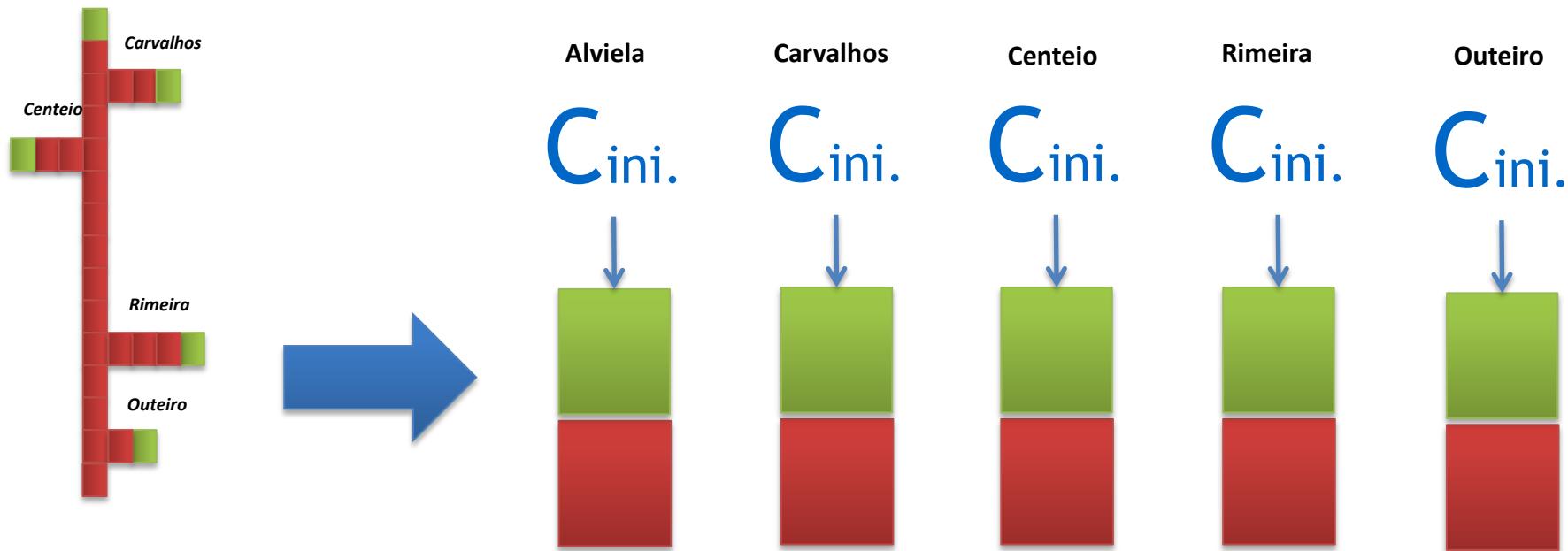
ID	Q(m <sup>3</sup> /s)	T(s)	T(h)
A01	1.97	1115.20	0.310
A02	1.99	1111.16	0.309
A03	2.04	1101.20	0.306
A04	2.06	1099.38	0.305
A05	2.06	1098.22	0.305
A06	2.11	1090.42	0.303
AAA01	2.12	868.99	0.241
AA01	0.14	2741.47	0.762
AA02	0.36	1994.11	0.554
AA03	0.52	1767.68	0.491
B01	2.64	1212.04	0.337
B02	2.72	1199.98	0.333
B03	2.73	1198.77	0.333
B04	2.76	1194.46	0.332
B05	2.79	1190.00	0.331
B06	2.81	1187.23	0.330
B07	2.83	1185.22	0.329
B08	2.84	1184.31	0.329
B09	2.86	1180.70	0.328
BBB01	2.89	730.27	0.203
BB01	0.11	2807.13	0.780
BB02	0.13	2680.06	0.744
BB03	0.19	2308.37	0.641
BB04	0.21	2213.18	0.615
BB05	0.22	2188.68	0.608
BB06	0.37	1812.02	0.503
BB07	0.44	1700.71	0.472
BB08	0.47	1656.36	0.460
C01	3.36	1536.35	0.427
C02	3.36	1535.82	0.427

## Húmido

ID	Q(m <sup>3</sup> /s)	T(s)	T(h)
A01	2.72	1003.68	0.279
A02	2.75	999.84	0.278
A03	2.83	990.30	0.275
A04	2.85	988.56	0.275
A05	2.86	987.46	0.274
A06	2.92	980.05	0.272
AAA01	2.94	792.86	0.220
AA01	0.21	2377.41	0.660
AA02	0.54	1749.67	0.486
AA03	0.78	1556.69	0.432
B01	3.73	1085.91	0.302
B02	3.85	1074.76	0.299
B03	3.86	1073.64	0.298
B04	3.91	1069.65	0.297
B05	3.96	1065.55	0.296
B06	3.99	1063.00	0.295
B07	4.01	1061.16	0.295
B08	4.02	1060.31	0.295
B09	4.06	1056.99	0.294
BBB01	4.10	654.21	0.182
BB01	0.17	2397.86	0.666
BB02	0.20	2291.09	0.636
BB03	0.29	1979.30	0.550
BB04	0.33	1899.23	0.528
BB05	0.34	1878.87	0.522
BB06	0.56	1562.06	0.434
BB07	0.67	1468.87	0.408
BB08	0.72	1431.60	0.398
C01	4.81	1365.51	0.379
C02	4.82	1365.04	0.379

# Dados de Entrada - Qualidade

Concentração inicial das cabeceiras é estimada por Monitorização (ou outro).



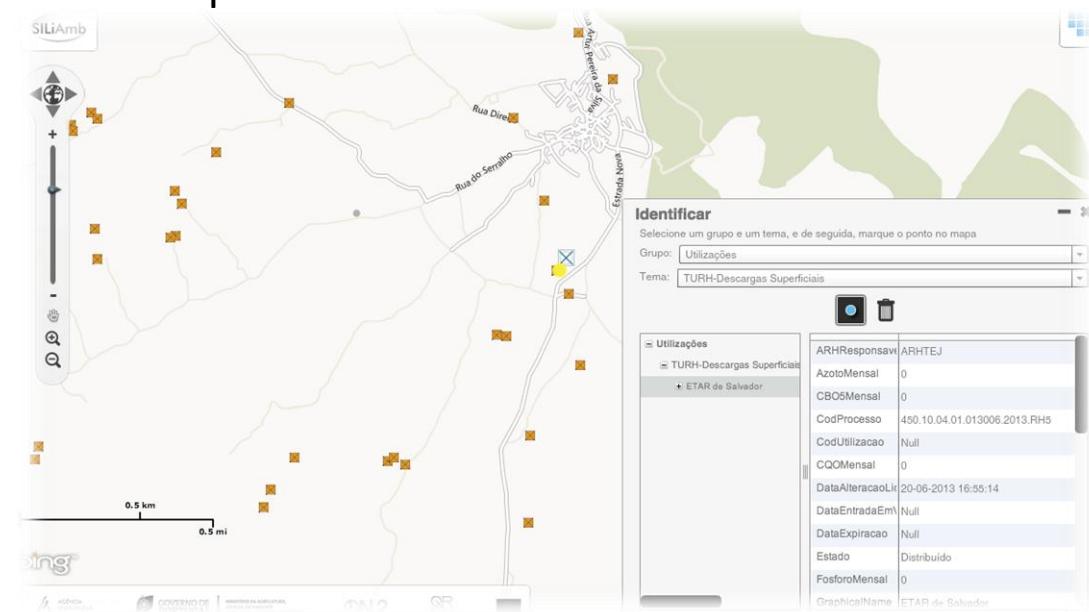
# Dados de Entrada - SILIAMB

Integração em tempo real de dados dos títulos em vigor.

Para cada título, georreferencia no elemento computacional e faz o cálculo de carga associada que participa no balanço de massas.

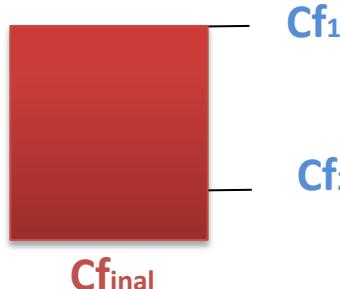
## Valores de referência

- VLE CBO<sub>5</sub>
- Caudal (nas suas mais diversas unidades, convertidas todas em m<sup>3</sup>/s).



# Dados de Entrada - Constante de decaimento (k)

O Motor de cálculo do perfil de concentração de  $\text{CBO}_5$  pressupõe o seguinte algoritmo de cálculo, elemento a elemento:



**Cfinal**

Resulta de Balanço de Massas:

- **Carga de  $\text{Cf}_2$  Carga das afluências laterais, que poderá incluir ou não cargas em tempo real do SILIAMB**
- **Carga de Pontos de rejeição ad-hoc adicionados pelo utilizador**

# Funcionamento do Sistema de Apoio à Decisão

# Login

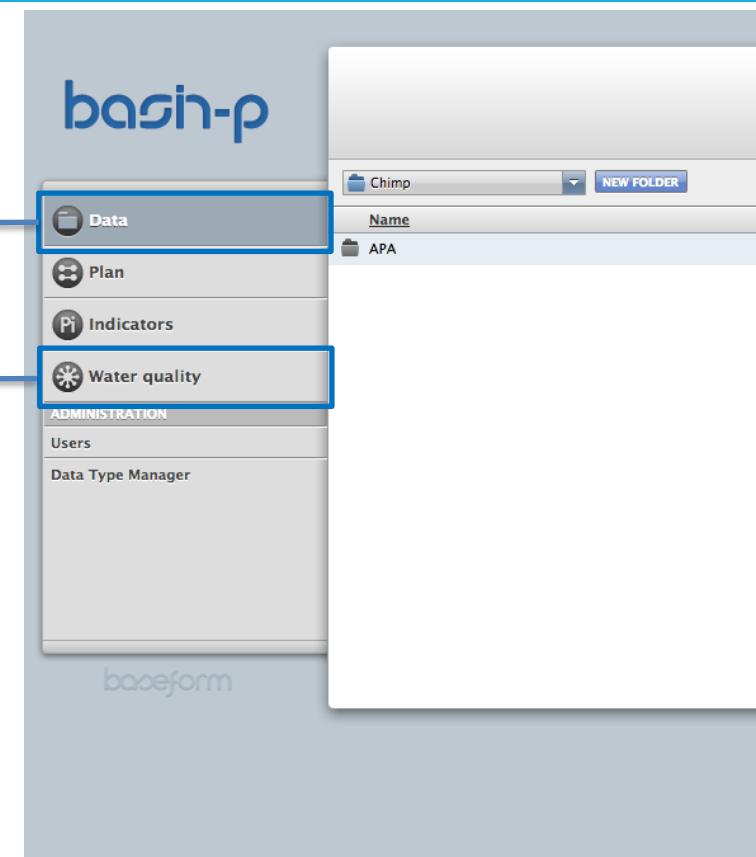
- **Endereço**
  - <http://basin-p.baseform.org>
- **Informação de user**
  - Para cada user é criada automaticamente uma pasta de arquivo da informação. Esta pasta pode ser partilhada com outros utilizadores.
  - O pedido de users deve ser feito directamente à DSI da APA.



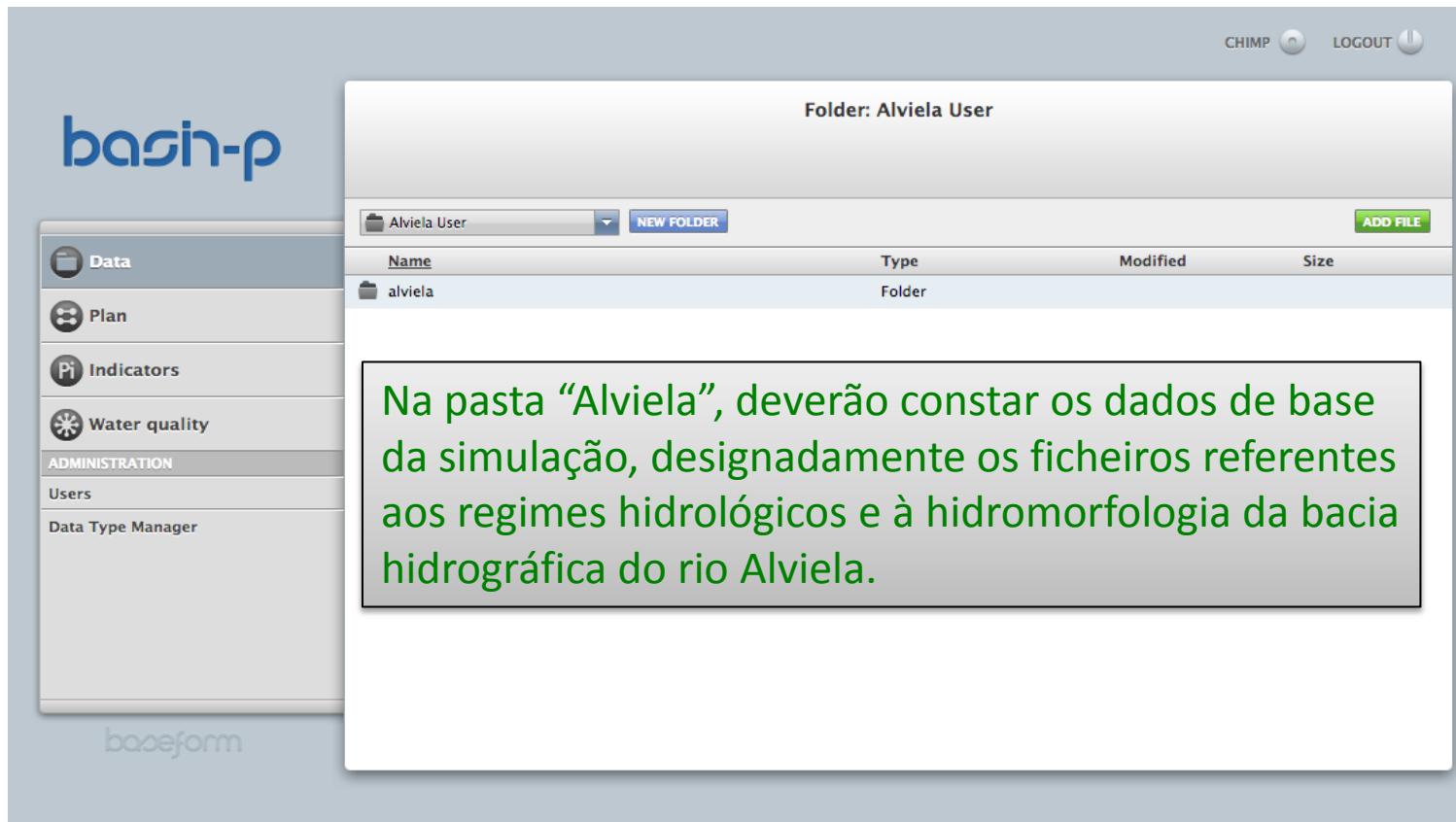
The image shows two screenshots of the basin-p application. The top screenshot is the login page, featuring the logos of the Agência Portuguesa do Ambiente, Governo de Portugal, and Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente, e do Ordenamento do Território. It has fields for 'EMAIL' and 'PASSWORD' with a 'LOGIN' button, and a subtext 'a baseform app'. The bottom screenshot shows the user interface with a sidebar menu including Data, Plan, Indicators, Water quality, Administration, and Users. The main area is titled 'Folder: Filipe Saraiva' and shows a message 'Folder is empty'. There are buttons for 'NEW FOLDER' and 'ADD FILE'.

# Separadores laterais (Menu)

- **Data**
  - Área do sistema onde são geridos os dados de entrada e de saída.
- **Water quality**
  - Área de desenvolvimento das simulações de qualidade da água. Aqui o user pode iniciar novas simulações ou consultar as arquivadas no histórico.
  - Os users podem partilhar as suas simulações com outros utilizadores.



# Menu Data



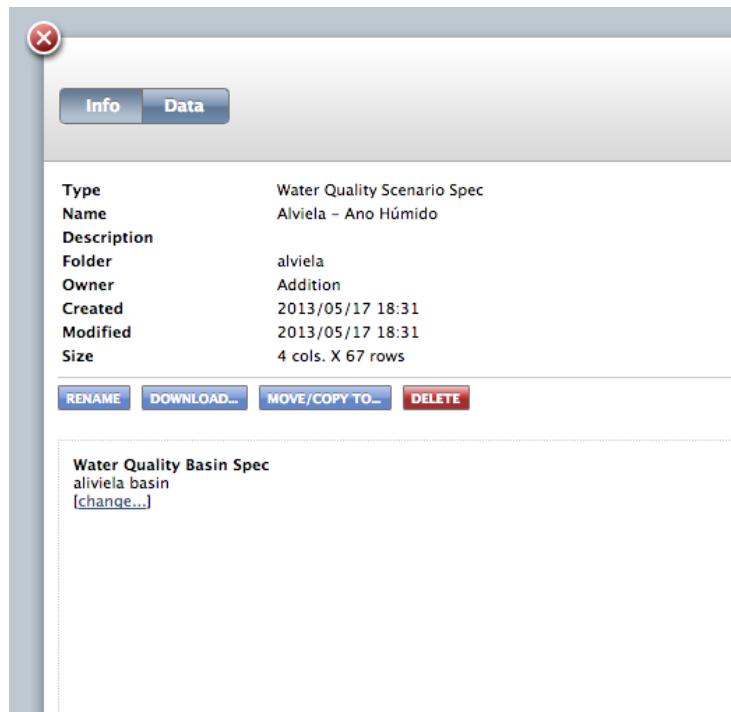
Folder: Alviela User

Name	Type	Modified	Size
alviela	Folder		

**Na pasta “Alviela”, deverão constar os dados de base da simulação, designadamente os ficheiros referentes aos regimes hidrológicos e à hidromorfologia da bacia hidrográfica do rio Alviela.**

# Menu Data - Edição de Ficheiros

- **Editar dados hidrológicos**



The screenshot shows a software interface for managing files. At the top, there is a toolbar with an 'Info' button (highlighted in blue) and a 'Data' button. Below the toolbar, a table displays file metadata:

Type	Water Quality Scenario Spec
Name	Alviela – Ano Húmido
Description	
Folder	alviela
Owner	Addition
Created	2013/05/17 18:31
Modified	2013/05/17 18:31
Size	4 cols. X 67 rows

At the bottom of the interface, there are four buttons: 'RENAME' (blue), 'DOWNLOAD...' (blue), 'MOVE/COPY TO...' (blue), and 'DELETE' (red).

Below the table, a preview window shows the content of the file: "Water Quality Basin Spec" and "alviela basin [change...]".

Clicar no ficheiro a editar.  
Aparecem as seguintes opções:

- 1 – Rename – Mudar nome de ficheiro
- 2 – Download – Descarregar ficheiro para computador
- 3 – Move/Copy to – Mudar a localização do ficheiro
- 4 – Delete – Apagar o ficheiro

# Menu Data - Edição de Ficheiros

- **Editar dados hidrológicos**

No separador “Data”, os dados podem ser alterados de duas formas:

Excel operations				
<input type="button" value="DOWNLOAD"/> <input type="button" value="UPLOAD"/> <input type="button" value="EDIT"/>				
c0	t	q	basin	
10	1,003.685	2.715	A01	1
	999.836	2.748	A02	2
	990.302	2.831	A03	3
	988.555	2.846	A04	4
	987.459	2.856	A05	5
	980.053	2.924	A06	6
10	2,377.407	0.212	AA01	7
	1,749.668	0.537	AA02	8
	1,556.688	0.782	AA03	9
	792.859	2.944	AAA01	10
	1,085.911	3.726	B01	11
	1,074.757	3.851	B02	12
	1,073.64	3.863	B03	13
	1,069.649	3.91	B04	14
	1,065.553	3.958	B05	15
	1,062.998	3.989	B06	16
	1,061.155	4.011	B07	17
	1,060.306	4.021	B08	18
	1,056.989	4.062	B09	19
10	2,397.857	0.173	BB01	20
	2,291.094	0.196	BB02	21
	1,979.299	0.291	BB03	22
	1,899.226	0.325	BB04	23
	1,878.872	0.335	BB05	24
	1,562.064	0.559	BB06	25

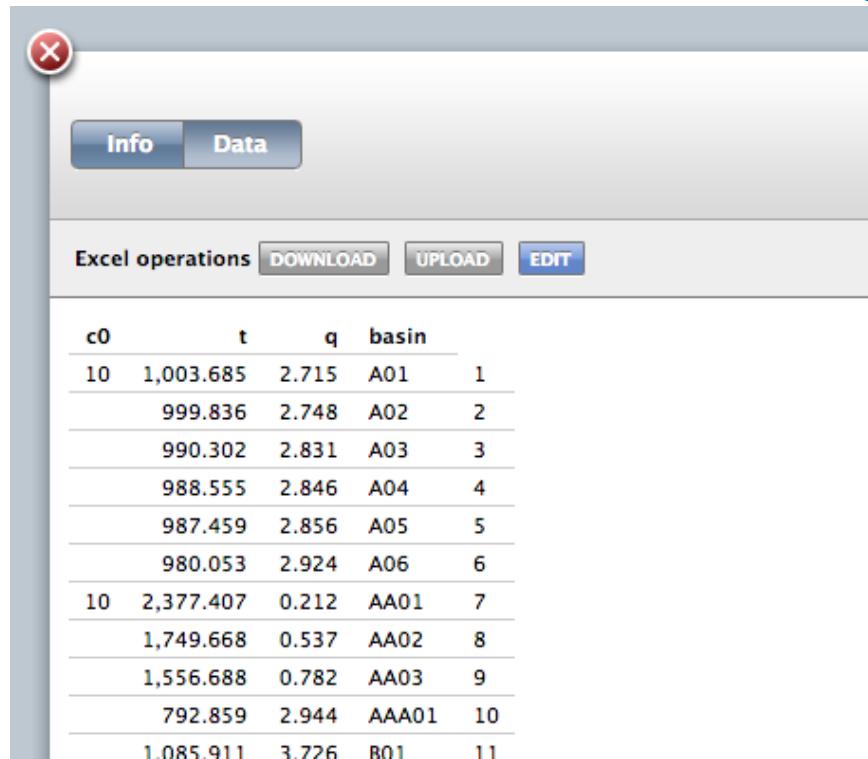
1 – Descarregar o ficheiro para o computador, editar e depois voltar a carrega-lo usando a opção “Upload”.

Data				
<input type="button" value="CANCEL"/> <input type="button" value="DELETE ROW"/>				
c0	t	q	basin	
10	1,003.685	2.715	A01	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1
	999.836	2.748	A02	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2
	990.302	2.831	A03	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3
	988.555	2.846	A04	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4
	987.459	2.856	A05	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5
	980.053	2.924	A06	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6
10	2,377.407	0.212	AA01	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7
	1,749.668	0.537	AA02	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 8
	1,556.688	0.782	AA03	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 9
	792.859	2.944	AAA01	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 10
	1,085.911	3.726	B01	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 11
	1,074.757	3.851	B02	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 12
	1,073.64	3.863	B03	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 13
	1,069.649	3.91	B04	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 14
	1,065.553	3.958	B05	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 15
	1,062.998	3.989	B06	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 16
	1,061.155	4.011	B07	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 17
	1,060.306	4.021	B08	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 18
	1,056.989	4.062	B09	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 19
10	2,397.857	0.173	BB01	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 20
	2,291.094	0.196	BB02	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 21

2 – Editar linha a linha no próprio editor da plataforma.

# Menu Data - Edição de Ficheiros

- **Estrutura dos dados hidrológicos**



	c0	t	q	basin	
10	1,003.685	2.715	A01	1	
	999.836	2.748	A02	2	
	990.302	2.831	A03	3	
	988.555	2.846	A04	4	
	987.459	2.856	A05	5	
	980.053	2.924	A06	6	
10	2,377.407	0.212	AA01	7	
	1,749.668	0.537	AA02	8	
	1,556.688	0.782	AA03	9	
	792.859	2.944	AAA01	10	
	1,085.911	3.726	BB01	11	

**Coluna c0** – Valores das concentrações de entrada (mg/l) em cada elemento computacional (sub-bacia). Por defeito estão apenas preenchidos os valores das cabeceiras (ver a identificação das células no início do Manual).

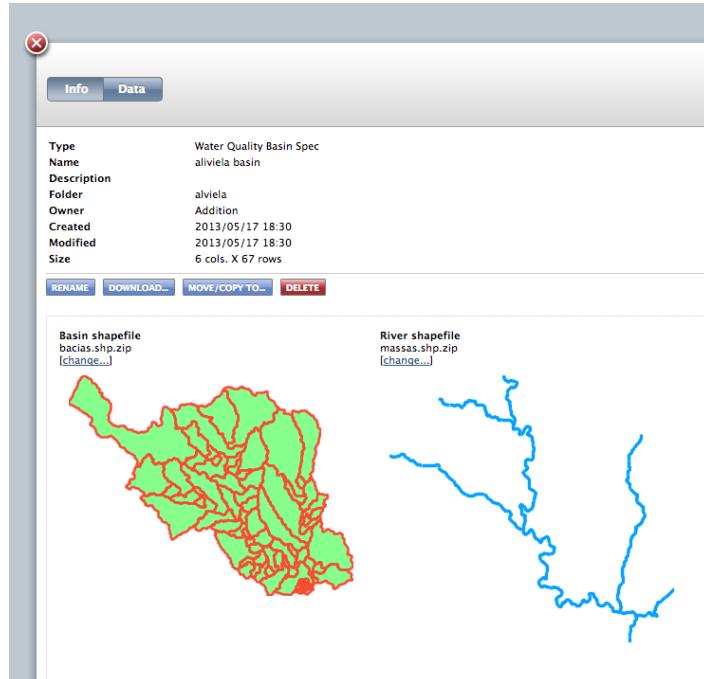
**Coluna t** – Tempo de percurso no elemento computacional (segundos).

**Coluna q** – Caudal observado em cada elemento computacional (m<sup>3</sup>/s), já contabilizando as entradas de caudal lateral em cada um dos elementos computacionais.

**Coluna basin** – Identificação do elemento computacional (ver página 8). Esta codificação faz a ligação aos polígonos da shapefile das sub-bacias.

# Menu Data - Edição de Ficheiros

- **Editar dados hidromorfológicos**



Clicar no ficheiro a editar.  
Aparecem as seguintes opções:

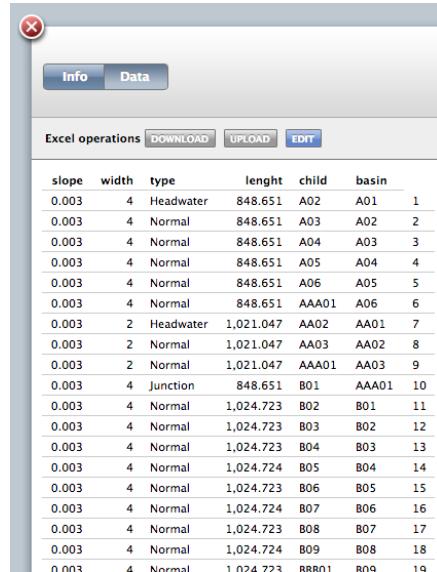
- 1 – Rename – Mudar nome de ficheiro
- 2 – Download – Descarregar ficheiro para computador
- 3 – Move/Copy to – Mudar a localização do ficheiro
- 4 – Delete – Apagar o ficheiro

Pode ser alterada a shapefile da qual depende a hidromorfologia, havendo que salvaguardar a codificação das sub-bacias.

# Menu Data - Edição de Ficheiros

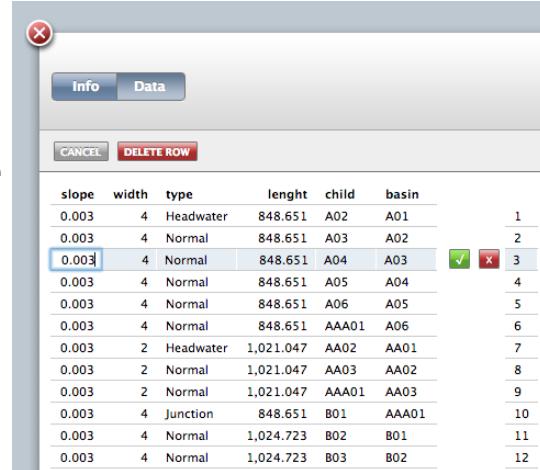
- **Editar dados hidromorfológicos**

No separador “Data”, os dados podem ser alterados de duas formas:



slope	width	type	length	child	basin	
0.003	4	Headwater	848.651	A02	A01	1
0.003	4	Normal	848.651	A03	A02	2
0.003	4	Normal	848.651	A04	A03	3
0.003	4	Normal	848.651	A05	A04	4
0.003	4	Normal	848.651	A06	A05	5
0.003	4	Normal	848.651	AAA01	A06	6
0.003	2	Headwater	1,021.047	AA02	AA01	7
0.003	2	Normal	1,021.047	AA03	AA02	8
0.003	2	Normal	1,021.047	AAA01	AA03	9
0.003	4	Junction	848.651	B01	AAA01	10
0.003	4	Normal	1,024.723	B02	B01	11
0.003	4	Normal	1,024.723	B03	B02	12
0.003	4	Normal	1,024.723	B04	B03	13
0.003	4	Normal	1,024.724	B05	B04	14
0.003	4	Normal	1,024.723	B06	B05	15
0.003	4	Normal	1,024.724	B07	B06	16
0.003	4	Normal	1,024.723	B08	B07	17
0.003	4	Normal	1,024.724	B09	B08	18
0.003	4	Normal	1,024.723	RRR01	R09	19

1 – Descarregar o ficheiro para o computador, editar e depois voltar a carrega-lo usando a opção “Upload”.

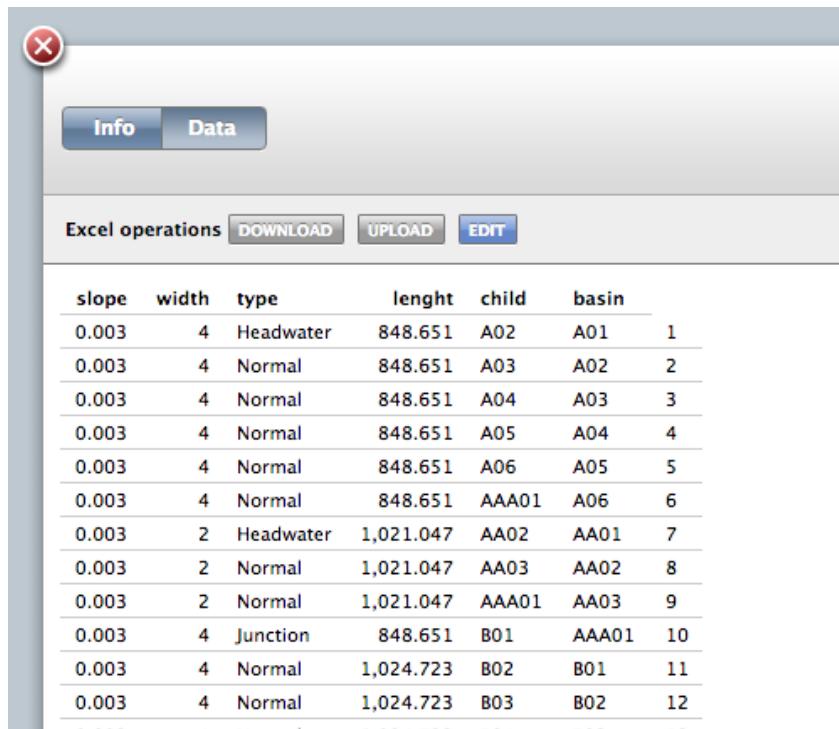


slope	width	type	length	child	basin	
0.003	4	Headwater	848.651	A02	A01	1
0.003	4	Normal	848.651	A03	A02	2
0.003	4	Normal	848.651	A04	A03	3
0.003	4	Normal	848.651	A05	A04	4
0.003	4	Normal	848.651	A06	A05	5
0.003	4	Normal	848.651	AAA01	A06	6
0.003	2	Headwater	1,021.047	AA02	AA01	7
0.003	2	Normal	1,021.047	AA03	AA02	8
0.003	2	Normal	1,021.047	AAA01	AA03	9
0.003	4	Junction	848.651	B01	AAA01	10
0.003	4	Normal	1,024.723	B02	B01	11
0.003	4	Normal	1,024.723	B03	B02	12

2 – Editar linha a linha no próprio editor da plataforma.

# Menu Data - Edição de Ficheiros

- Estrutura dos dados hidromorfológicos



slope	width	type	lenght	child	basin
0.003	4	Headwater	848.651	A02	A01
0.003	4	Normal	848.651	A03	A02
0.003	4	Normal	848.651	A04	A03
0.003	4	Normal	848.651	A05	A04
0.003	4	Normal	848.651	A06	A05
0.003	4	Normal	848.651	AAA01	A06
0.003	2	Headwater	1,021.047	AA02	AA01
0.003	2	Normal	1,021.047	AA03	AA02
0.003	2	Normal	1,021.047	AAA01	AA03
0.003	4	Junction	848.651	B01	AAA01
0.003	4	Normal	1,024.723	B02	B01
0.003	4	Normal	1,024.723	B03	B02

**Coluna slope** – Declive médio (m/m) da linha de água no elemento computacional.

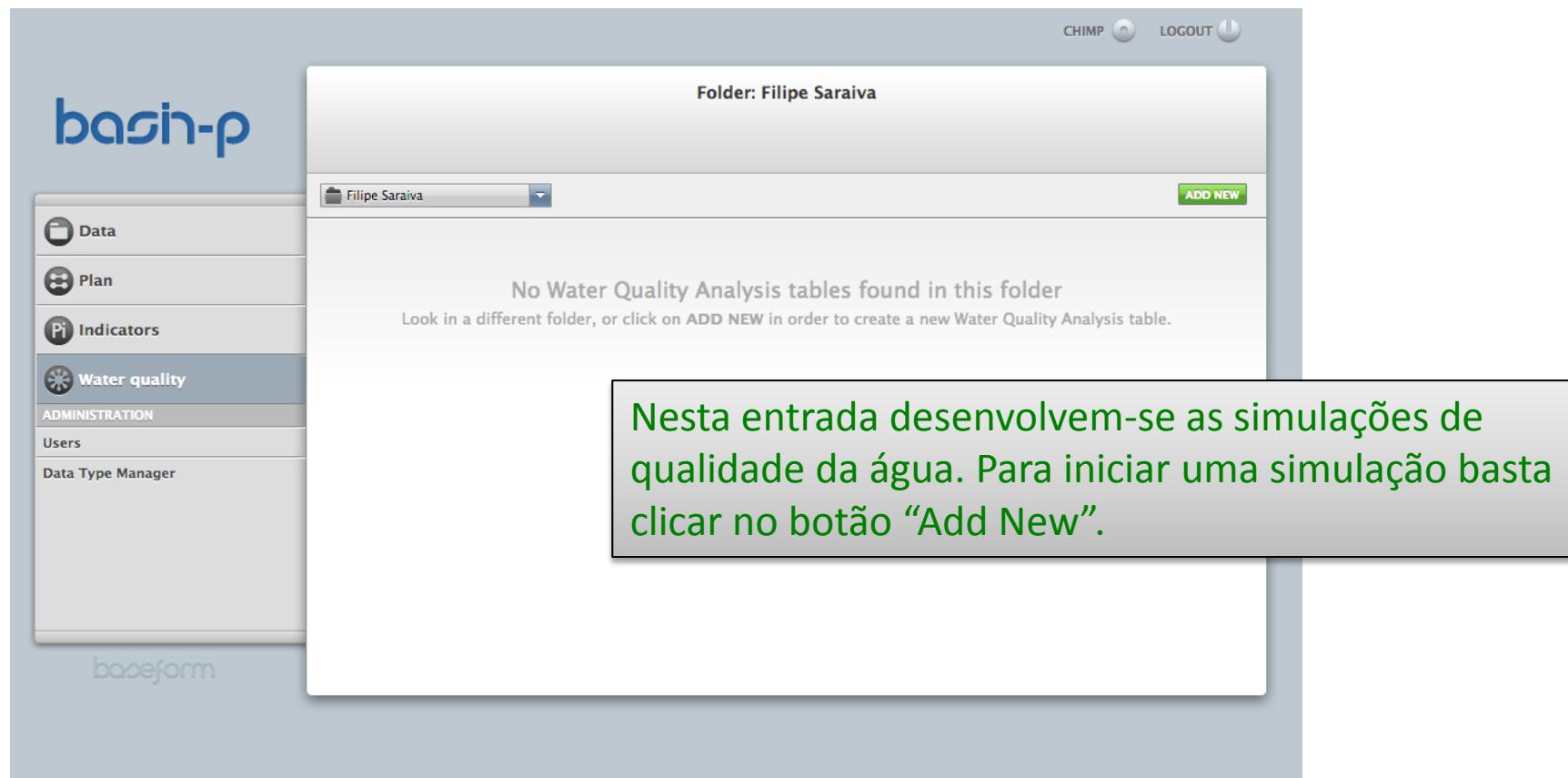
**Coluna width** – Largura média (m) da linha de água no elemento computacional.

**Coluna lenght** – Comprimento (m) da linha de água no elemento computacional.

**Coluna child** – Código do elemento computacional a jusante (Ver página 8).

**Coluna basin** - Identificação do elemento computacional (ver página 8). Esta codificação faz a ligação aos polígonos da shapefile das sub-bacias.

# Menu Water Quality



The screenshot shows the 'Water quality' section of the bash-p application. The left sidebar has a 'Water quality' section selected. The main content area shows a folder named 'Filipe Saraiva' with the message: 'No Water Quality Analysis tables found in this folder. Look in a different folder, or click on ADD NEW in order to create a new Water Quality Analysis table.' A green callout box highlights the text: 'Nesta entrada desenvolvem-se as simulações de qualidade da água. Para iniciar uma simulação basta clicar no botão "Add New".'

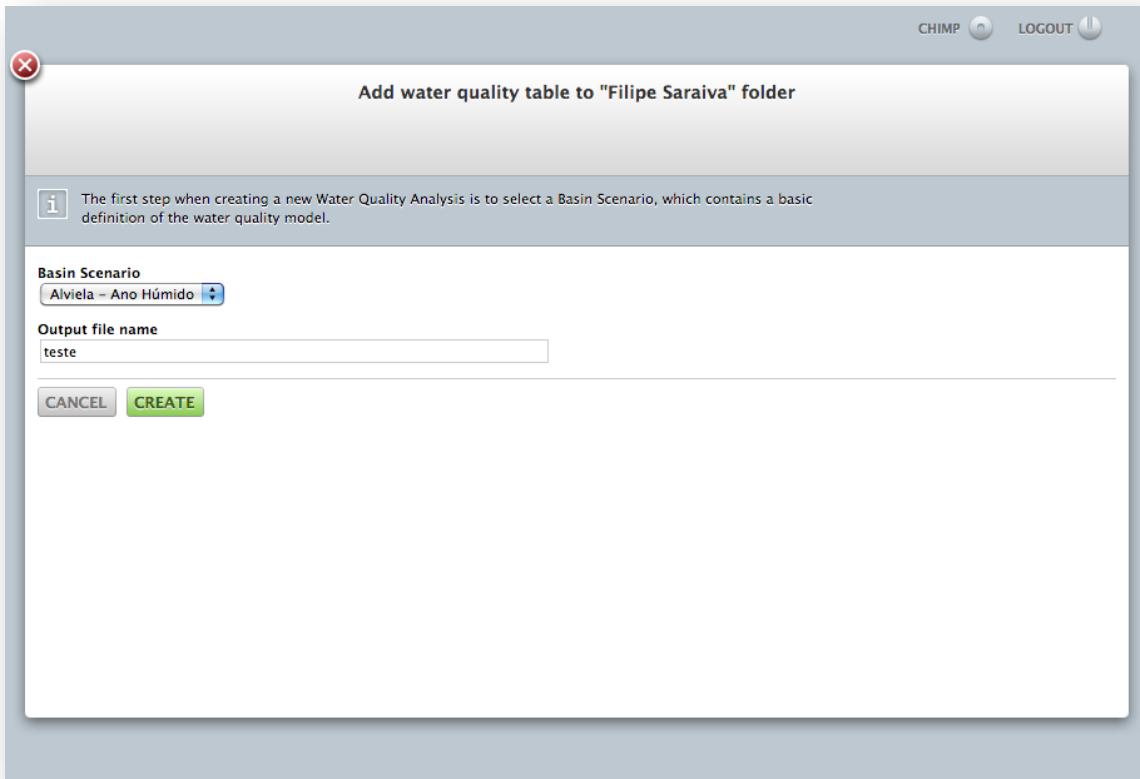
Folder: Filipe Saraiva

File: Filipe Saraiva

No Water Quality Analysis tables found in this folder  
Look in a different folder, or click on ADD NEW in order to create a new Water Quality Analysis table.

Nesta entrada desenvolvem-se as simulações de qualidade da água. Para iniciar uma simulação basta clicar no botão "Add New".

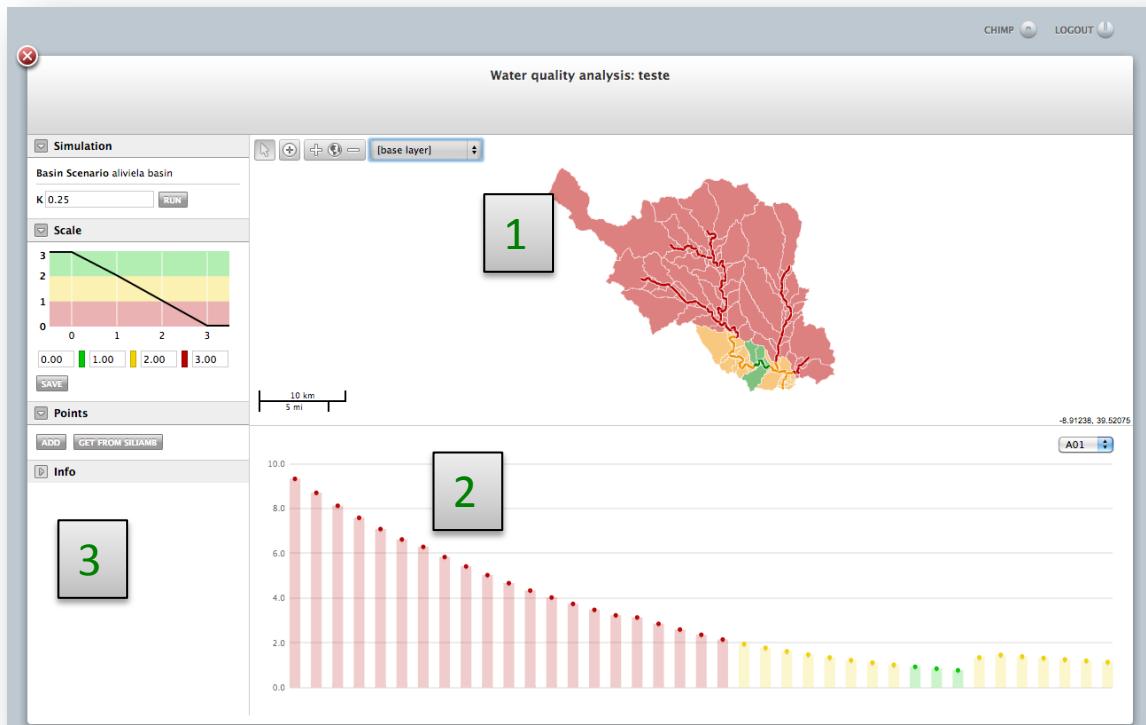
# Menu Water Quality



**Para iniciar a simulação é apenas necessário:**

- 1 – Escolher o regime hidrológico.
- 2 – Escolher o nome da simulação.
- 3 – Clicar em “Create”.

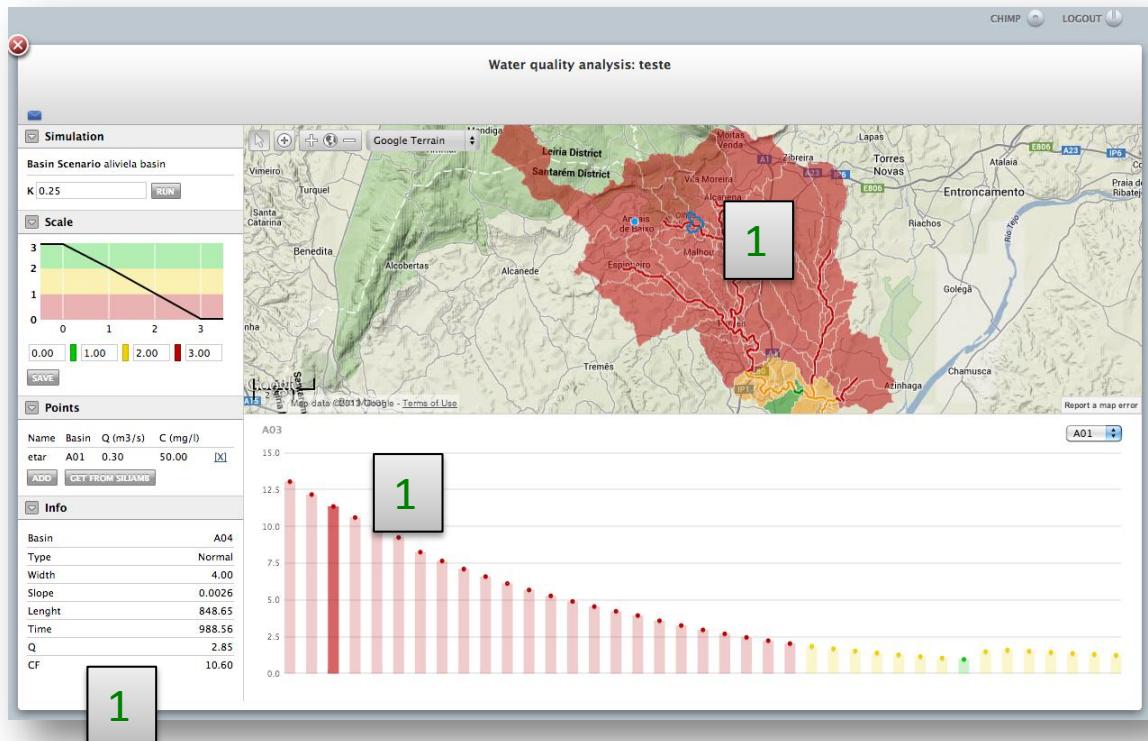
# Menu Water Quality



## O resultado preliminar inclui:

- 1 – Mapa sombreado com cores da escala de concentração definida.
- 2 – Histograma das concentrações entre a sub-bacia de cabeceira e a sub-bacia mais a jusante da linha de água principal.
- 3 – Informação dos valores da sub-bacia seleccionada.

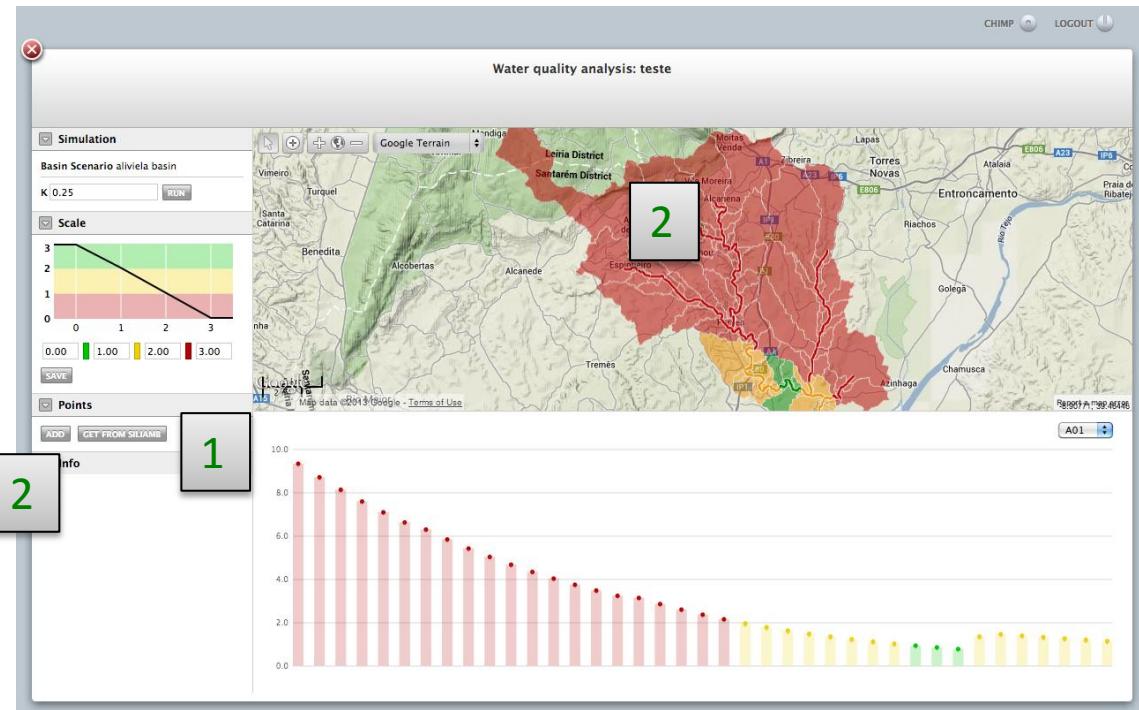
# Menu Water Quality



O resultado preliminar inclui:

1 – Ao clicar numa sub-bacia ou numa das barras do histograma é identificada a informação relativa aos resultados da simulação daquele elemento computacional.

# Menu Water Quality

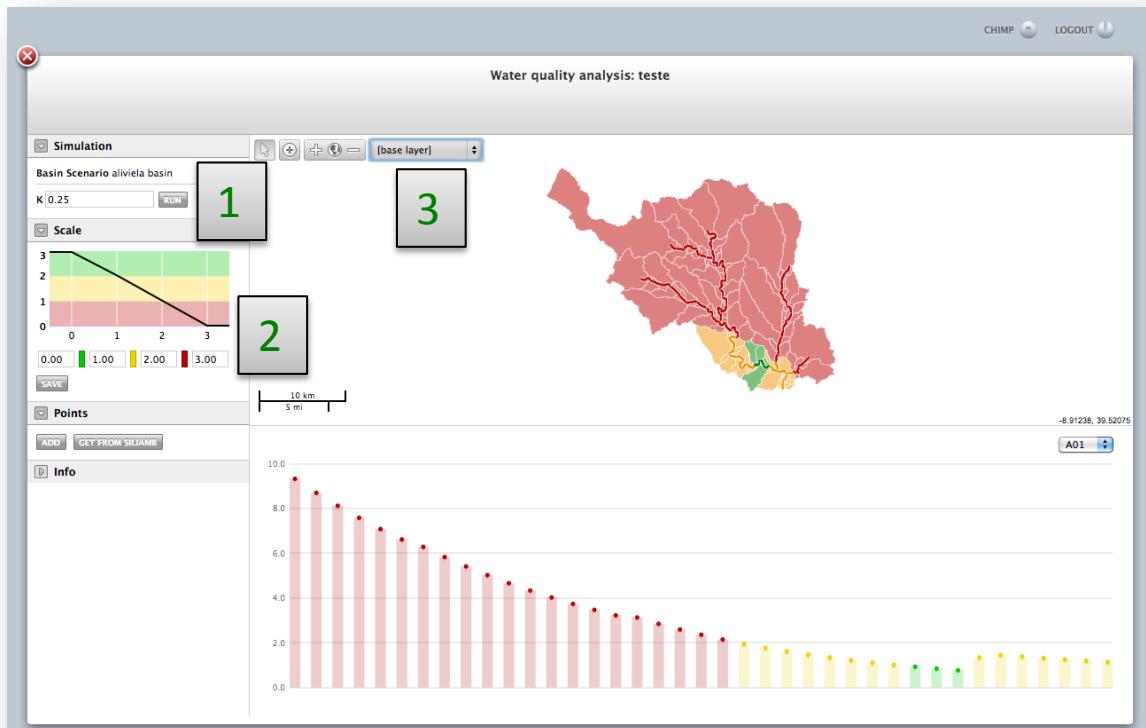


**É possível:**

1 – Importar os dados dos títulos em vigor (SILIAMB). Ao clicar na opção “Get from SILIAMB” estes dados passam automaticamente a integrar a simulação da qualidade da água.

2 – Adicionar uma nova rejeição numa das sub-bacias. Para tal, basta clicar em “Add Point”, localizar o ponto e caracterizar o caudal e a concentração, passando estes dados a integrar automaticamente a simulação da qualidade da água.

# Menu Water Quality



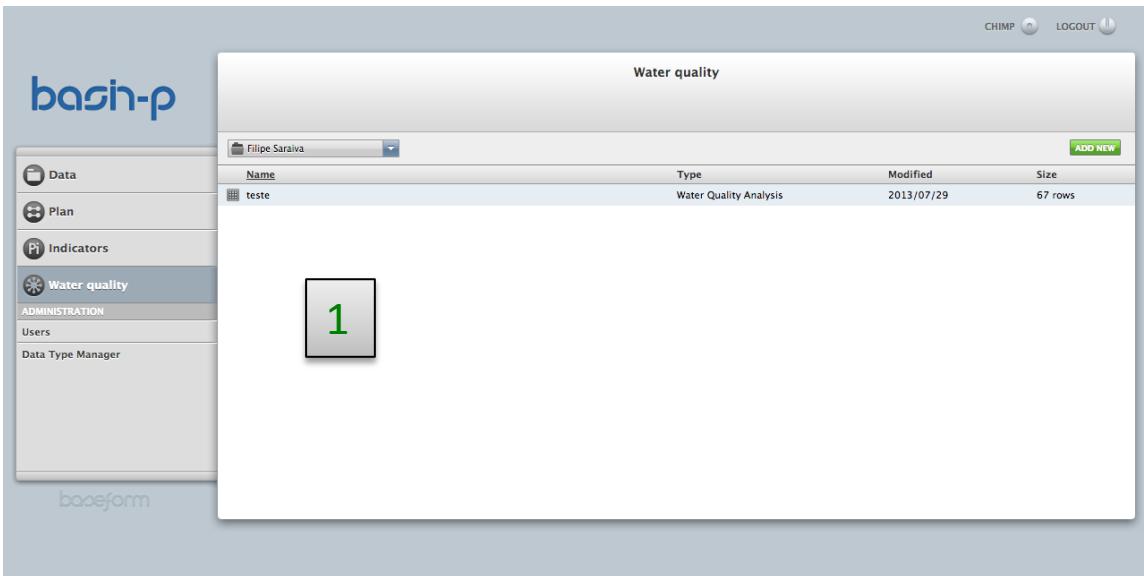
É possível:

## 1 – Alterar “K” – Coeficiente de Decaimento.

2 – Alterar a escala de cores dos resultados da simulação para a  $CBO_5$  através da definição de novos thresholds.

### 3 – Alterar o tipo de mapa visualizado.

# Menu Water Quality



The screenshot shows the bash-p software interface. On the left, a vertical menu bar includes 'Data', 'Plan', 'Indicators', 'Water quality' (which is highlighted in blue), 'ADMINISTRATION', 'Users', and 'Data Type Manager'. The main window title is 'Water quality'. It displays a table with one row, 'teste', which is a 'Water Quality Analysis' type from 2013/07/29, containing 67 rows. A green box highlights the number '1' in a small square on the left side of the table.

**É possível:**

1 – Consultar ou exportar para excel todos os resultados obtidos nas simulações efectuadas, dado que estas são automaticamente gravadas na pasta respectiva de cada user.

# Manual de Utilização

## Sistema de Apoio à Decisão na bacia hidrográfica do rio Alviela

Contactos:

Theo Fernandes ([theo.fernandes@chimp.pt](mailto:theo.fernandes@chimp.pt))

João Almeida ([joao.almeida@dhv.pt](mailto:joao.almeida@dhv.pt))