

## O CIRCUITO HIDRÁULICO AMOREIRA-CALIÇOS – ESTUDO DE UM CASO PRÁTICO

Nelson P. BRISO

*Eng.º Agrónomo, PROCESL, Alfrapark – Estrada do Seminário, 4 – Ed. C – Piso 1 Sul - Alfragide, 2614-523  
Amadora, nbriso@procesl.pt*

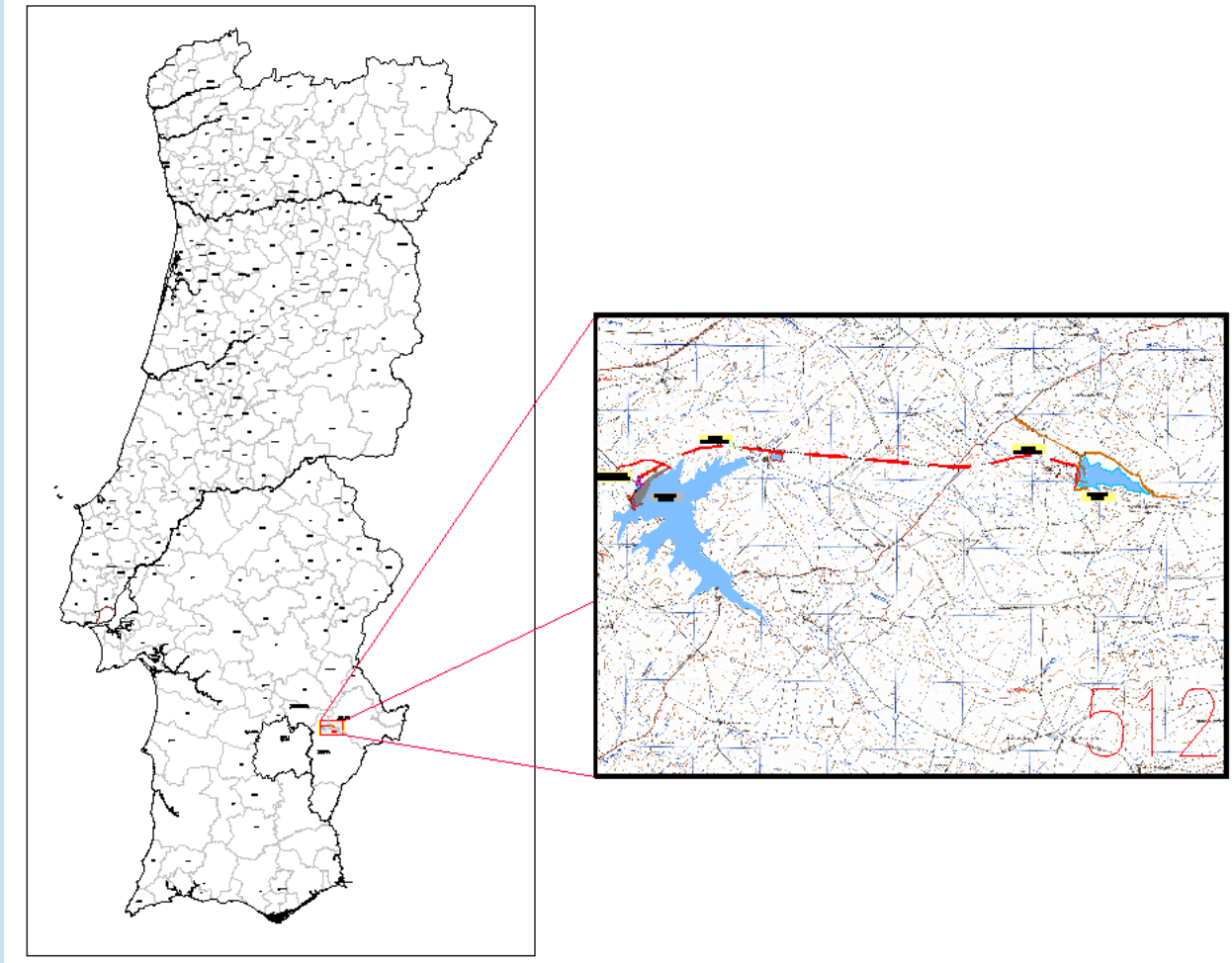
Paulo Gameiro

*Eng.º Civil, GIBB PORTUGAL, Av. Eng.º Duarte Pacheco; Amoreiras - Torre 1 - 14º Piso, 1070 - 101 Lisboa,  
pgameiro@gibbportugal.com*

**Lisboa, Outubro 2011**

## LOCALIZAÇÃO

- Margem esquerda do Guadiana
- Concelhos de Serpa e Moura
- Entre as localidades de Moura-Pias-Brinches e Pedrogão;



Lisboa, Outubro 2011

## ENQUADRAMENTO. ANTECEDENTES

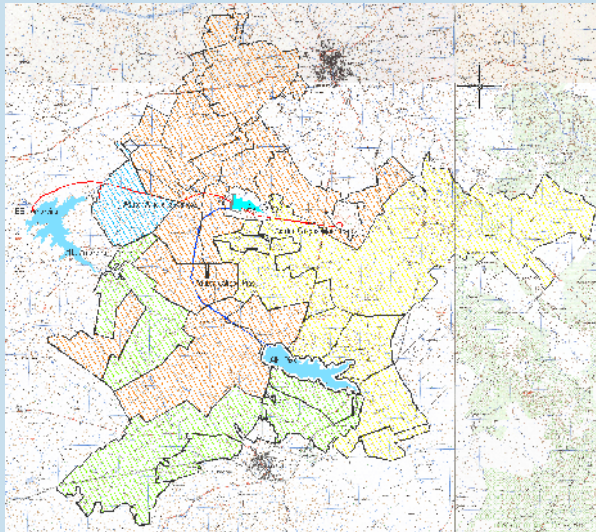
- Sub-sistema de Ardila;
- Circuito hidráulico da Amoreira;
- Circuito hidráulico Amoreira-Caliços:
  - Início na barragem da Amoreira (existente);
  - Estação elevatória da Amoreira;
  - Conduto elevatória;
  - Barragem de Caliços.



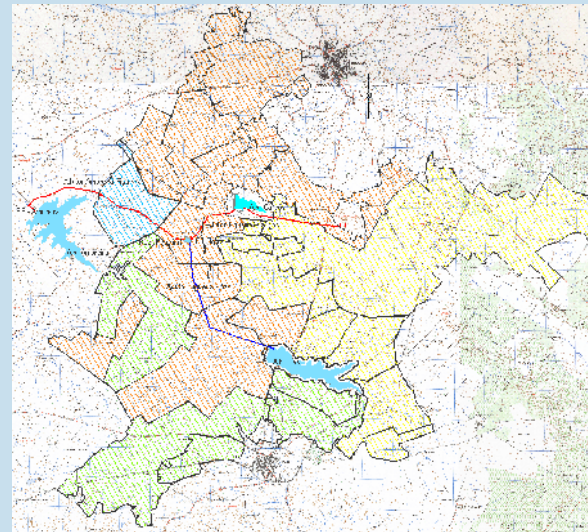
Lisboa, Outubro 2011



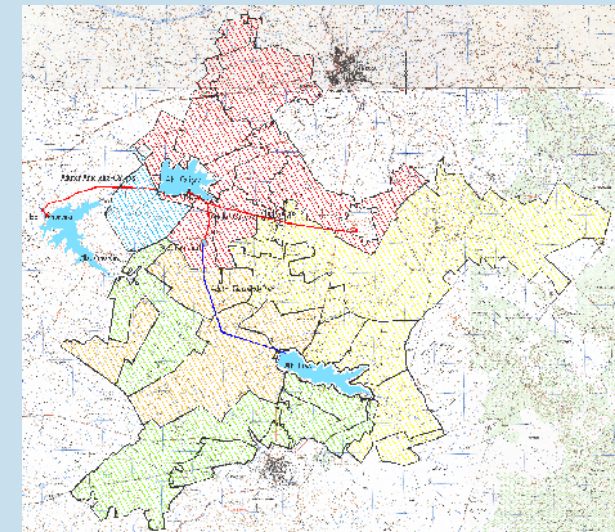
## DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS



- AI- Solução base otimizada;



- AII – Reservatório intermédio-Figueiral;



- AIII – Barragem de Caliços mais a jusante;
- Reservatório intermédio-Figueiral

Lisboa, Outubro 2011

## DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

- Caudais de dimensionamento resultaram da avaliação dos caudais:
  - Revisão dos critérios base;
  - Transferidos entre barragens e a sua capacidade de regularização;
  - Na rede secundária dos blocos de rega.

Troço	Caudal (m <sup>3</sup> /s)		
	A I	A II	A III
EE Amoreira – B. Caliços/R. Figueiral	7,15	7,85	5,70
B. Caliços – R. Figueiral / R. Figueiral – B. Caliços	-	4,50	2,90
B. Caliços/ R. Figueiral - B. Pias	2,90	2,90	2,90

- Análise técnico-económica na definição do diâmetro das condutas;
- O volume dos reservatórios: reserva de 2 (duas) e 4 (quatro) horas, respectivamente na rede primária e nas redes secundárias de rega.

Lisboa, Outubro 2011

## DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Descrição	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Hm (m)	Pot. (kW)	L (km)	DN (mm)/PN	NPA/ NmE	Vol. util (dam <sup>3</sup> )
EE Amoreira	7,15	78,6	6 726				
C.E (Amoreira – Caliços)	7,15			7,6	2 150/12		
B. de Caliços						193/190	560
C.G (Caliços - Pias)	2,90			6,8	1 800/4		
EE Machados	3,40	42,5	1 727				
C.E (Caliços - Machados)	3,40			3,2	1 800/6		

**ALTERNATIVA I**

Lisboa, Outubro 2011

## DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Descrição	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Hm (m)	Pot. (kW)	L (km)	DN (mm)/PN	NPA/ NmE	Vol. util (dam <sup>3</sup> )
EE Amoreira	7,85	66,4	6 237				
C.E (Amoreira-Fig.)	7,85			5,9	2 500/10		
R. de Figueiral						187/185	70
EE. de Figueiral	4,50	10,0	541				
C.E (Figueiral-Caliços)	3,40			3,2	1 800/6		
C.G (Figueiral - Pias)	2,90			5,2	2 150/4		
B. de Caliços						192/190	560
EE Machados	3,40	42,5	1 727				
C.E (Caliços – Mach.)	3,40			3,2	1 800/6		

Lisboa, Outubro 2011

**ALTERNATIVA II**

## DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Descrição	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Hm (m)	Pot. (kW)	L (km)	DN (mm)/PN	NPA/ NmE	Vol. util (dam <sup>3</sup> )
EE Amoreira	5,70	52,8	3 598				
C.E (Amor. – Cal.)	5,70			4,3	2 000/10		
B. de Caliços						172,5/167,5	4 280
EE Machados	3,40	66,9	2 720				
C.E (Cal. – Mach.)	3,40			5,7	1 800/10		
EE Caliços	2,90	20,6	714				
C.E (Caliços-Fig.)	2,90			1,9	1 800/4		
R. de Figueiral						187/185	35
C.G (Fig. - Pias)	2,90			5,2	2 150/4		

Lisboa, Outubro 2011

**ALTERNATIVA III**



## **ESTIMATIVA DE CUSTOS**

- **Investimento – quantidades de trabalho medidas e empreitadas da mesma natureza;**
- **Manutenção e conservação – percentagem do investimento;**
- **Exploração – consideram a energia e a potência.**
- **Os custos com a energia e potência resultaram: os volumes bombados, o número de horas mensais consumidas em hora de ponta e as características principais das estações elevatórias, caudal e altura.**

**Lisboa, Outubro 2011**

## ESTIMATIVA DE CUSTOS (10<sup>3</sup>€)

Descrição	Investimento	Manutenção	Exploração	Total
EE Amoreira	8 347	2 758	14 483	25 590
C.E (Amoreira – Caliços)	12 713	3 450		16 163
Barragem de Caliços	1 854	213		2 067
C.G (Caliços - Pias)	5 100	1 760		6 860
EE Machados	3 186	1 053	2 326	6 565
C.E (Caliços - Machados)	2 648	805		3 453
Redes Secundárias			6 960	6 960
<b>Total</b>	<b>33 849</b>	<b>10 042</b>	<b>23 771</b>	<b>67 662</b>

**ALTERNATIVA I**

Lisboa, Outubro 2011

## ESTIMATIVA DE CUSTOS (10<sup>3</sup>€)

Descrição	Investimento	Manutenção	Exploração	Total
EE Amoreira	8 179	2 703	12 395	23 278
C.E (Amoreira-Fig.)	12 328	3 175		15 504
R. de Figueiral	2 065	317		2382
EE. de Figueiral	1 752	579	1 122	3 454
C.E (Figueiral-Caliços)	1 886	601		2 488
B. de Caliços	1 854	213		2 067
C.G (Fig. - Pias)	6 189	2 010		8 199
EE Machados	3 186	1 053	2 326	6 565
C.E (Caliços – Mach.)	2 648	795		3 443
Redes Secundárias			6 090	6 960
<b>Total</b>	<b>40 089</b>	<b>11 449</b>	<b>22 805</b>	<b>74 344</b>

Lisboa, Outubro 2011

**ALTERNATIVA II**

## ESTIMATIVA DE CUSTOS (10<sup>3</sup>€)

Descrição	Investimento	Manutenção	Exploração	Total
EE Amoreira	5 513	1 822	9 439	16 775
C.E (Amoreira – Caliços)	5 282	1 324		6 607
B. de Caliços	3 425	394		3819
EE Machados	4 135	1 366	3 663	9 164
C.E (Caliços - Machados)	5 519	1 325		6 845
EE Caliços	1 844	609		3 976
C.E (Caliços-Fig.)	1 421	464		1 886
R. de Figueiral	1 032	158		1 191
C.G (Fig. - Pias)	6 189	2 010		8 199
Redes Secundárias			8 766	8 766
<b>Total</b>	<b>34 362</b>	<b>9 478</b>	<b>23 391</b>	<b>67 232</b>

Lisboa, Outubro 2011

**ALTERNATIVA III**

## ESTIMATIVA DE CUSTOS (10<sup>3</sup>€)

Alternativa	Investimento	Manutenção	Exploração	Total
I	33 849	10 042	23771	67 662
II	40 089	11 449	22 805	74 344
III	34 362	9 478	23 391	67 232

**RESUMO**

Lisboa, Outubro 2011

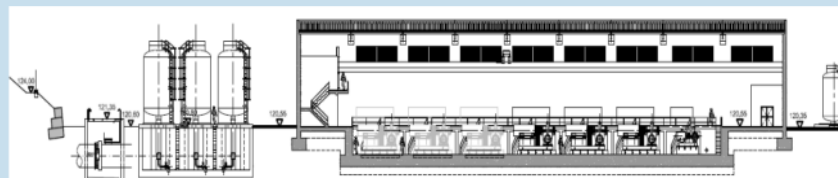
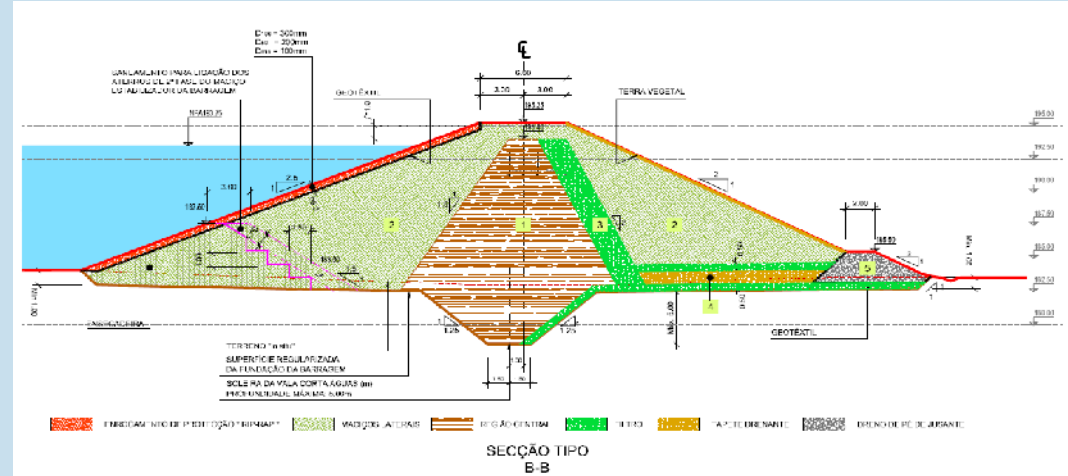
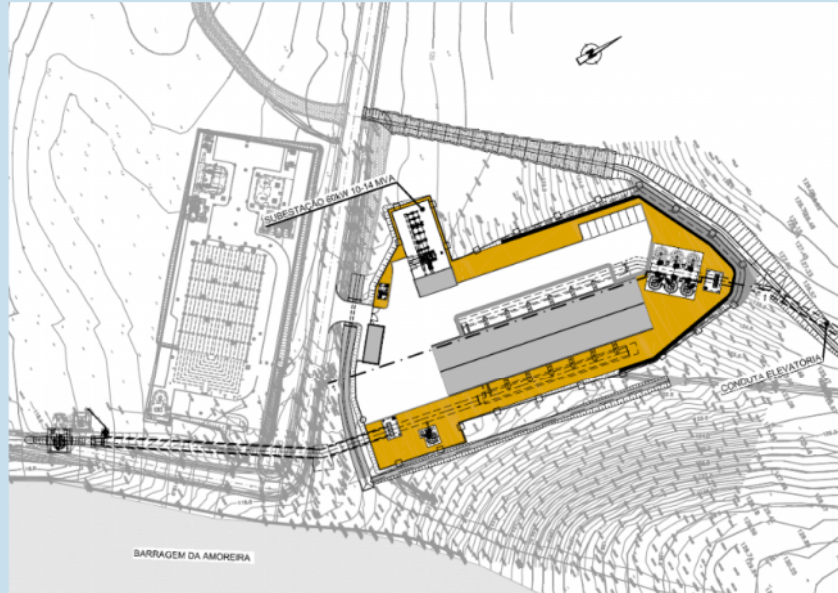


## CONCLUSÕES

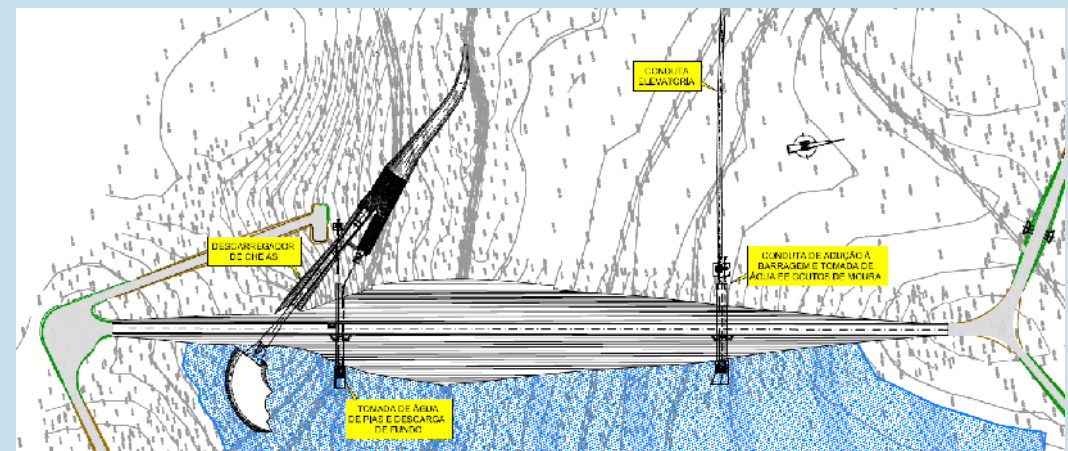
- A diferença de custos entre as Alternativas I e III muito próximas
- A análise comparativa foi realizada para as Alternativas I e III;
- Os custos totais da Alternativa III comparativamente aos custos da Alternativa I representam uma redução de cerca de  $430,6 \times 10^3$  euros, correspondentes a 0,6%, resultantes de:
  - Um acréscimo de  $513,5 \times 10^3$  euros de custos de investimento, que representa cerca de 1,5%;
  - Uma redução de  $564,2 \times 10^3$  euros de custos de manutenção e conservação, que representa cerca de 6%;
  - Uma redução de  $379,9 \times 10^3$  euros de custos de exploração que representa cerca de 1,6%.
- Alternativa I é constituída por um menor número de infra-estruturas, menores impactes ambientais e permite a garantia de uma melhor qualidade de serviço.

Lisboa, Outubro 2011

## A SOLUÇÃO PROJECTADAS



• EE da Amoreira



• Barragem de Calços

Lisboa, Outubro 2011



Nelson P. Briso



Paulo Gameiro

**OBRIGADO**

**Lisboa, Outubro 2011**