



# Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato. Sua Viabilidade

Análise técnica, económica e ambiental

Maria João Calejo, COBA

António Capelo, COBA

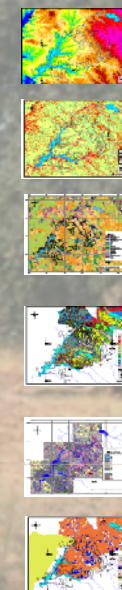
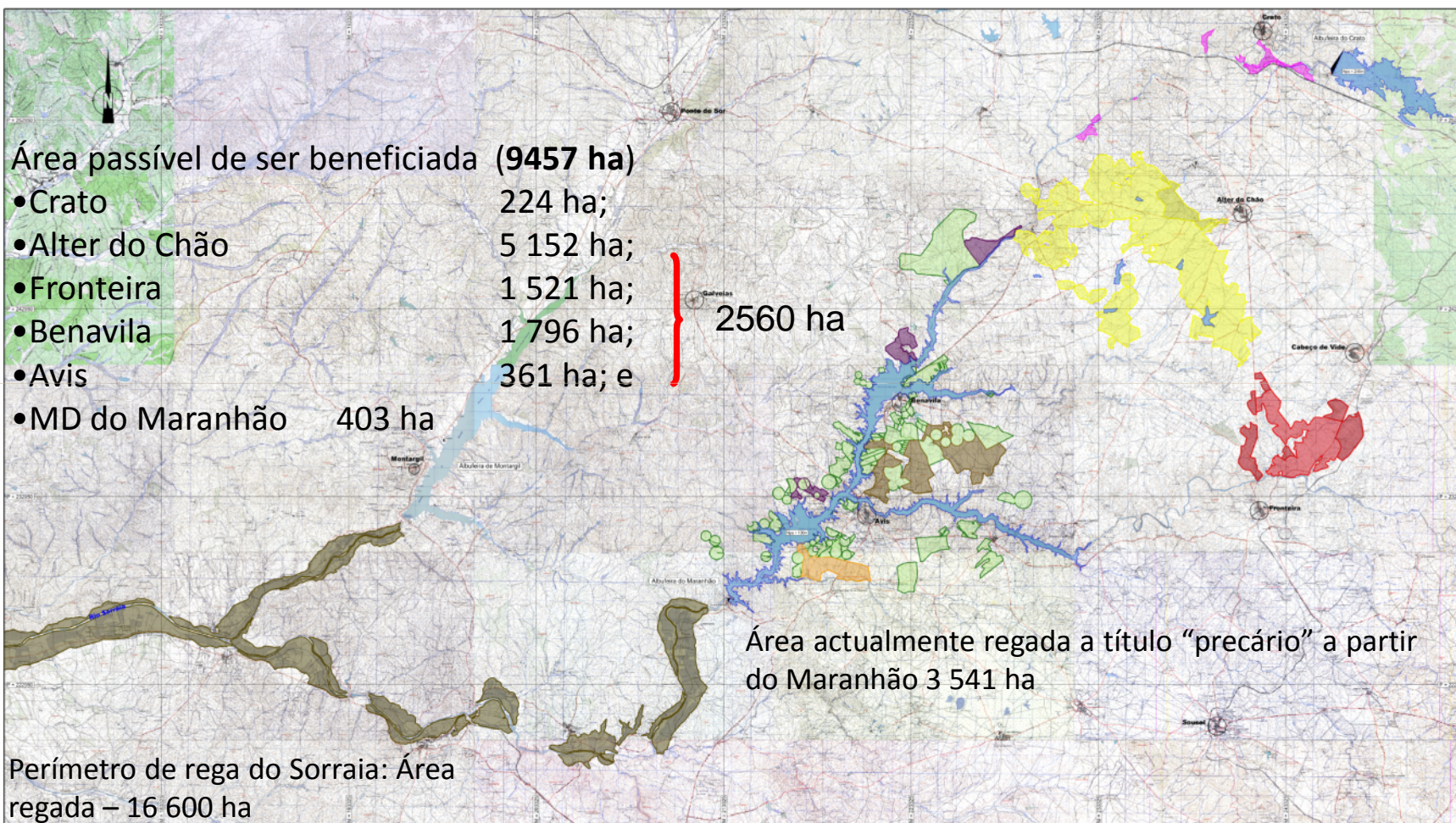
João Teresa Ribeiro, Câmara Municipal do Crato

## Localização

O presente estudo tem como grandes objectivos:

- Aumento da área regada;
  - Revisão dos cenários culturais e necessidades de água para rega
- Redução dos custos energéticos;
- Construção de uma mini-hídrica de forma a turbinar a água que é libertada na ribeira da Seda;
- Avaliação da necessidade ou não do Crato para o abastecimento público;

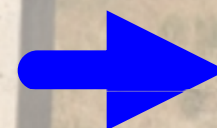
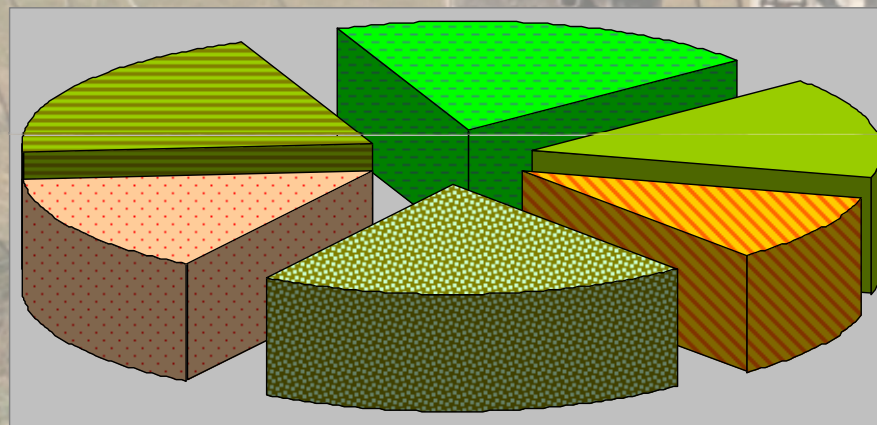
# Estudos de base – área passível de ser beneficiada



LEGENDA

- BLOCO DE ALTER DO CHÃO
- BLOCO DE FRONTEIRA
- BLOCO DE AVIS
- BLOCO DA MD DO MARANHÃO
- BLOCO DE CRATO
- ALTER DO CHÃO PATAMAR ALTIMETRICO 2
- FRONTEIRA PATAMAR ALTIMETRICO 2
- BLOCO DE BENAVALA
- BLOCO DE SORRAIA
- ÁREA ACTUALMENTE REGADA A PARTIR DO MARANHÃO

## Estudos de base - Modelos de ocupação culturais, tecnologias de rega e necessidades globais de rega

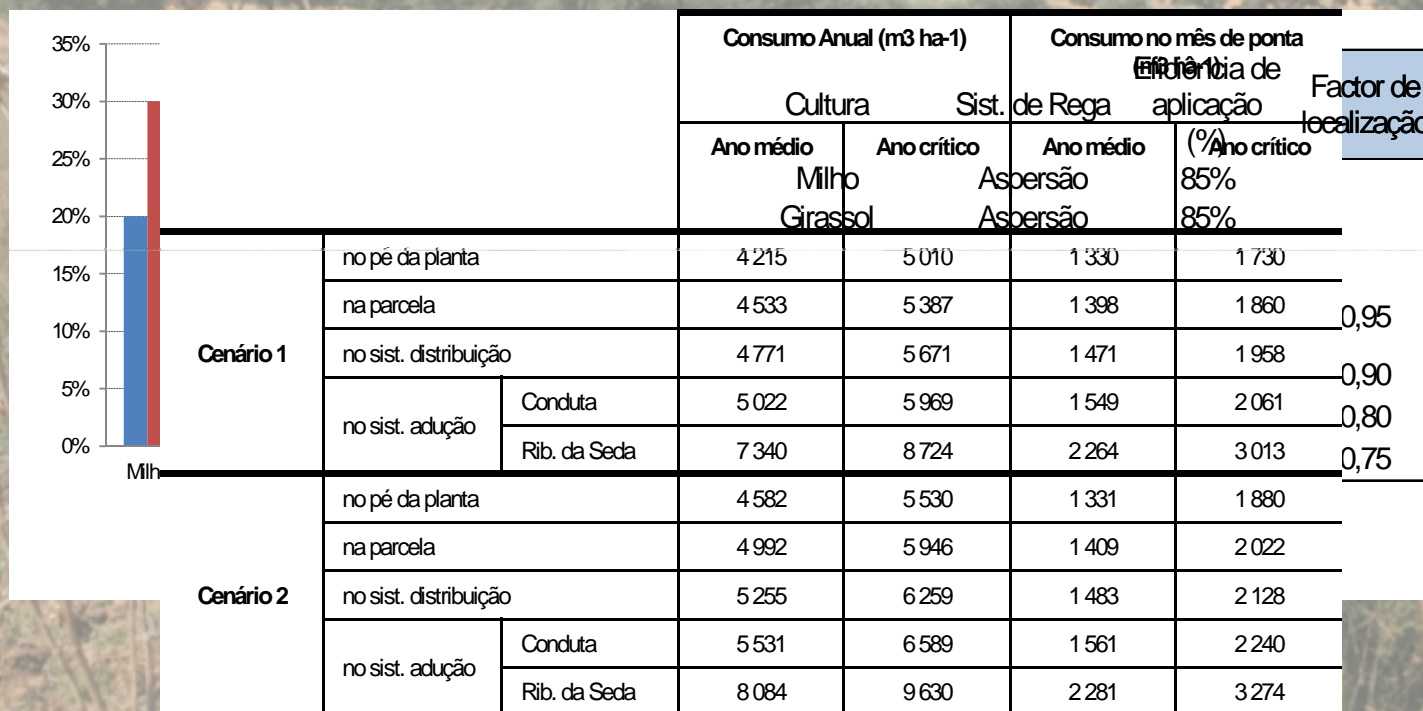


Redefinição do cenário cultural

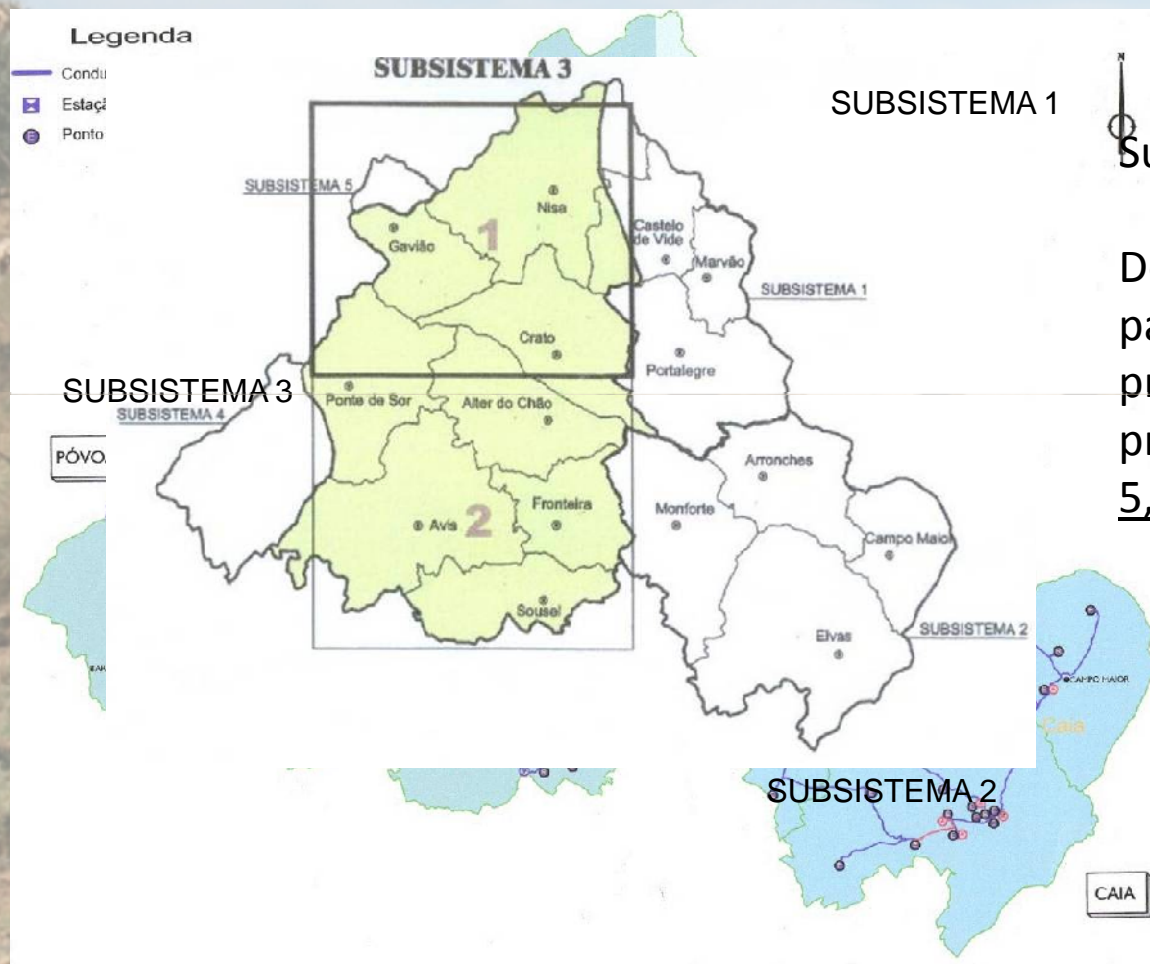
Aspectos considerados:

- Aumento do interesse pelo milho e girassol (mercado dos biocombustíveis)
- Aumento da área de olival
- Inclusão da Luzerna

# Estudos de base - Modelos de ocupação culturais, tecnologias de rega e necessidades globais de rega



# Abastecimento público – Norte Alentejano



Sub-Sistema 3

De acordo com a AdNA, o pedido para abastecimento é, presentemente, de 4,6 hm<sup>3</sup>, prevendo-se que aumente para 5,6 hm<sup>3</sup> em 2030.

## Abastecimento público – Norte Alentejano

### Estado da barragem



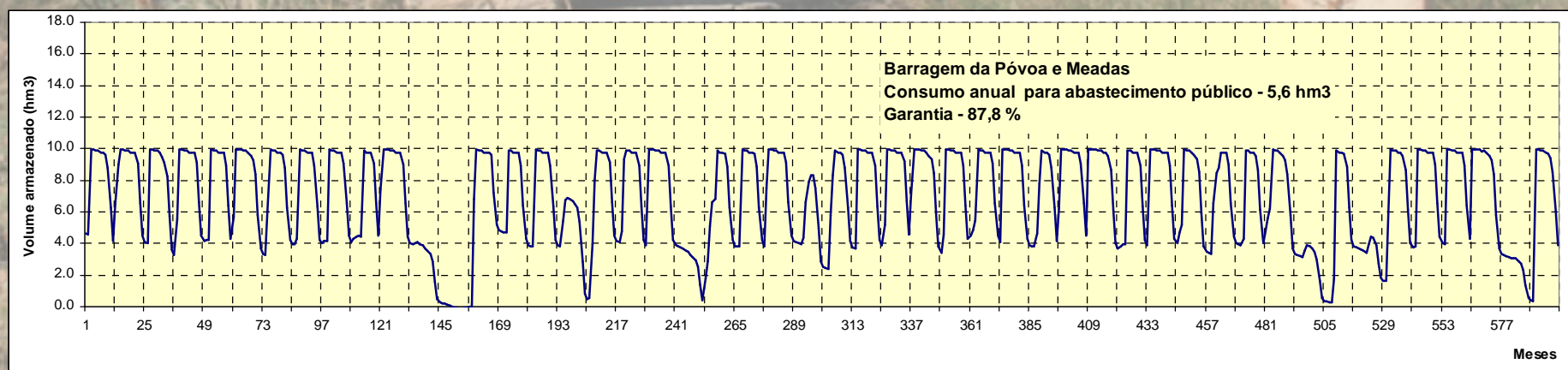
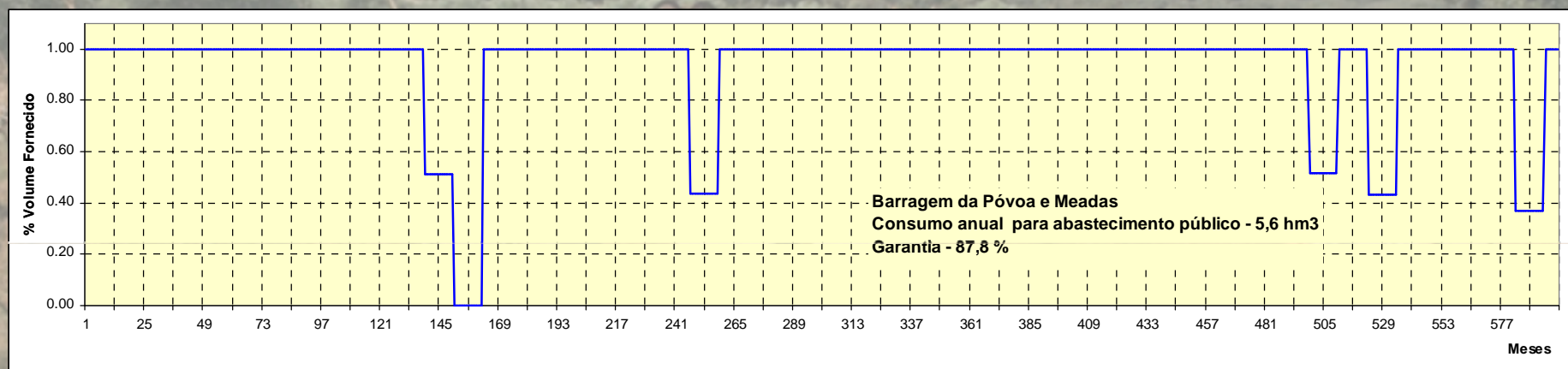
De acordo com os dados fornecidos pela EDP, a reabilitação da barragem da Póvoa constará de:

- **Tratamento em massa do corpo da barragem** - impermeabilização da barragem principal, portelas e fundação, com injeção de caldas de cimento, a vedação das juntas de alvenaria do paramento de jusante e a reparação e reforço do pé de jusante da barragem;
- **remodelação do descarregador de cheias com NPA à cota (309,85);**
- remodelação da descarga de fundo;
- remodelação da tomada de água.

Os trabalhos a realizar serão efectuados sem esvaziamento da albufeira.  
Estimativa orçamental para o conjunto de obras - **sete milhões euros**

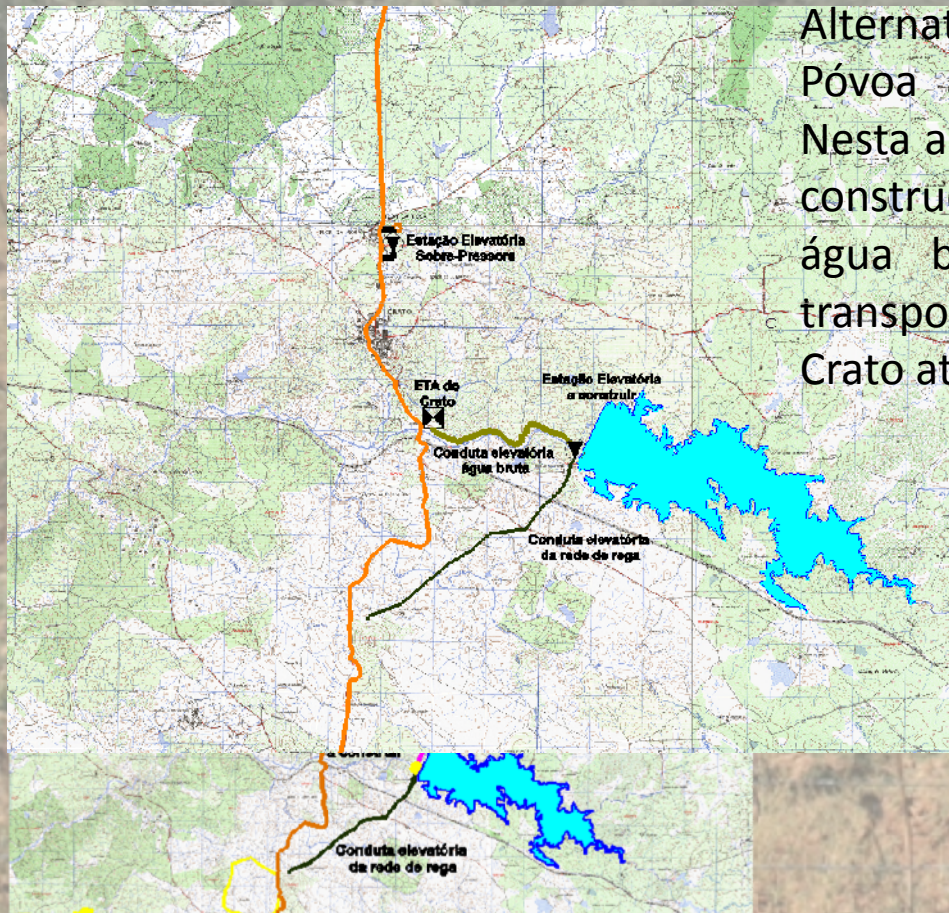
# Abastecimento público – Norte Alentejano

Simulação da exploração da albufeira da Póvoa admitindo uma capacidade útil de 10 hm<sup>3</sup>





# Abastecimento público – Norte Alentejano



Alternativa A - construção de uma ETA no Póvoa a partir de uma barragem de Crato. Nesta alternativa será necessário a construção de uma estação elevatória de água bruta e de uma estação elevatória de água tratada (Sector 2) para o Sector 1 transportar a água para a barragem de Crato até à Póvoa. Deverá ser construída uma adutora de ligação à actual rede de abastecimento a par do do Crato. Nesta solução será necessário construir uma ETA junto do Crato e uma estação elevatória de água tratada, sendo aproveitadas grande parte das condutas adutoras.

## Abastecimento público – Norte Alentejano

		Variante 1	Variante 2
<b>Alternativa A</b>	Custo Total de Investimento (Euros)	11 226 705,00	14 200 460,00
	Custo Total Anual de Energia (Euros)	137 520,00	234 000,00
<b>Alternativa B</b>	Custo Total de Investimento (Euros)	10 174 225,00	12 050 700,00
	Custo Total Anual de Energia (Euros)	124 110,00	221 670,00
<b>Alternativa C</b>	Custo Total de Investimento (Euros)	5 950 700,00	6 762 700,00
	Custo Total Anual de Energia (Euros)	194 310,00	339 210,00

Caso se inclua o **custo de reabilitação da barragem da Póvoa**, a **Alternativa C é a melhor solução do ponto de vista económico.**

Valor actualizado dos custos da Alternativa C é de 11 390 074 (taxa de juro de 6%)

A **Alternativa B é sempre preferível à Alternativa A**, independentemente do cenário taxa de juro

Se a reabilitação da barragem da Póvoa, assim como, os seus custos de manutenção e conservação forem suportados pela sua componente da produção de energia: a **Alternativa B é a melhor solução económica.**

Nesta situação o **valor actualizado dos custos da Alternativa é de 7 187 422 euros**

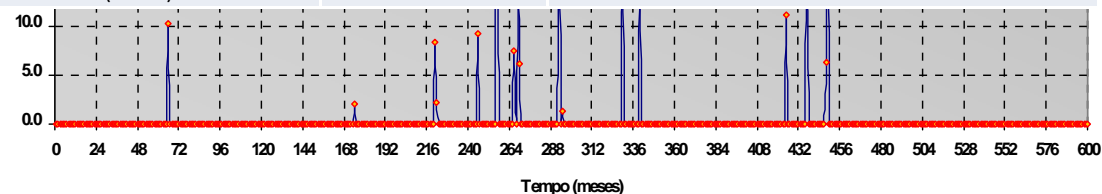
# Mini-hídrica

Local			Crato
Rio			Seda
Bacia hidrográfica			Tejo
Área da Bacia na secção da barragem		(km <sup>2</sup> )	237
Escoamento médio anual		(mm)	244
Escoamento médio anual		(hm <sup>3</sup> )	57,83
Caudal	médio	(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	
	Qnominal/Qmod	-	
	Nominal	(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	7,0
Barragem	Cota Leito	(m)	200
	NPA	(m)	248
	Altura NPA-solo	(m)	48
Central	Cota	(m)	200
	Queda bruta	(m)	48
	Potência instalada	(kW)	2670
	Custo	(€)	1 759 000
Ligação elétrica	Comprimento	(m)	500
	Custo	(€)	112 000
Estaleiro	Custo	(€)	176 000
Mitigação Ambiental (2%)	Custo	(€)	41 000
Estudos (10%)	Custo	(€)	205 000
Imprevistos (3%)	Custo	(€)	61 000
TOTAL	Custo	(€)	2 353 000

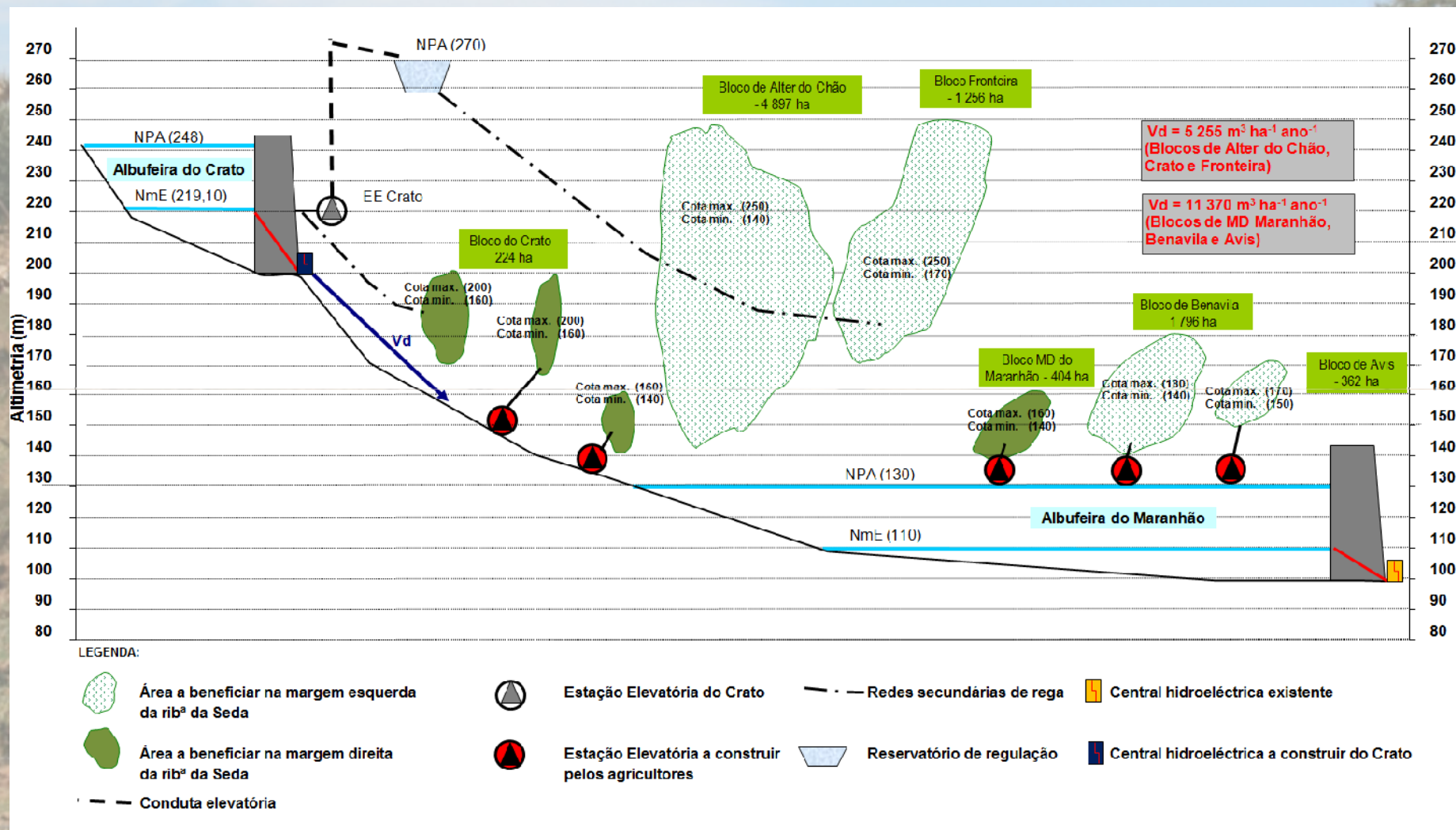
O volume médio anual turbinado na época invernal na barragem do Crato simulado é de 9,5 hm<sup>3</sup>

Será ainda turbinado um volume médio anual de 15,1 hm<sup>3</sup> que corresponde ao volume de água derivado para rega dos blocos da MD do Maranhão, Benavila e Avis

Investimento (euros) / kW	Investimento (euros) / kW	
	Sem Participação	Com participação em 75% do investimento inicial
TIR	2,1%	14,4%
VAL taxa 2% (euros)	32 920	1 994 501
VAL taxa 4% (euros)	- 684 868	1 337 471
VAL taxa 6% (euros)	-1 193 249	890 872



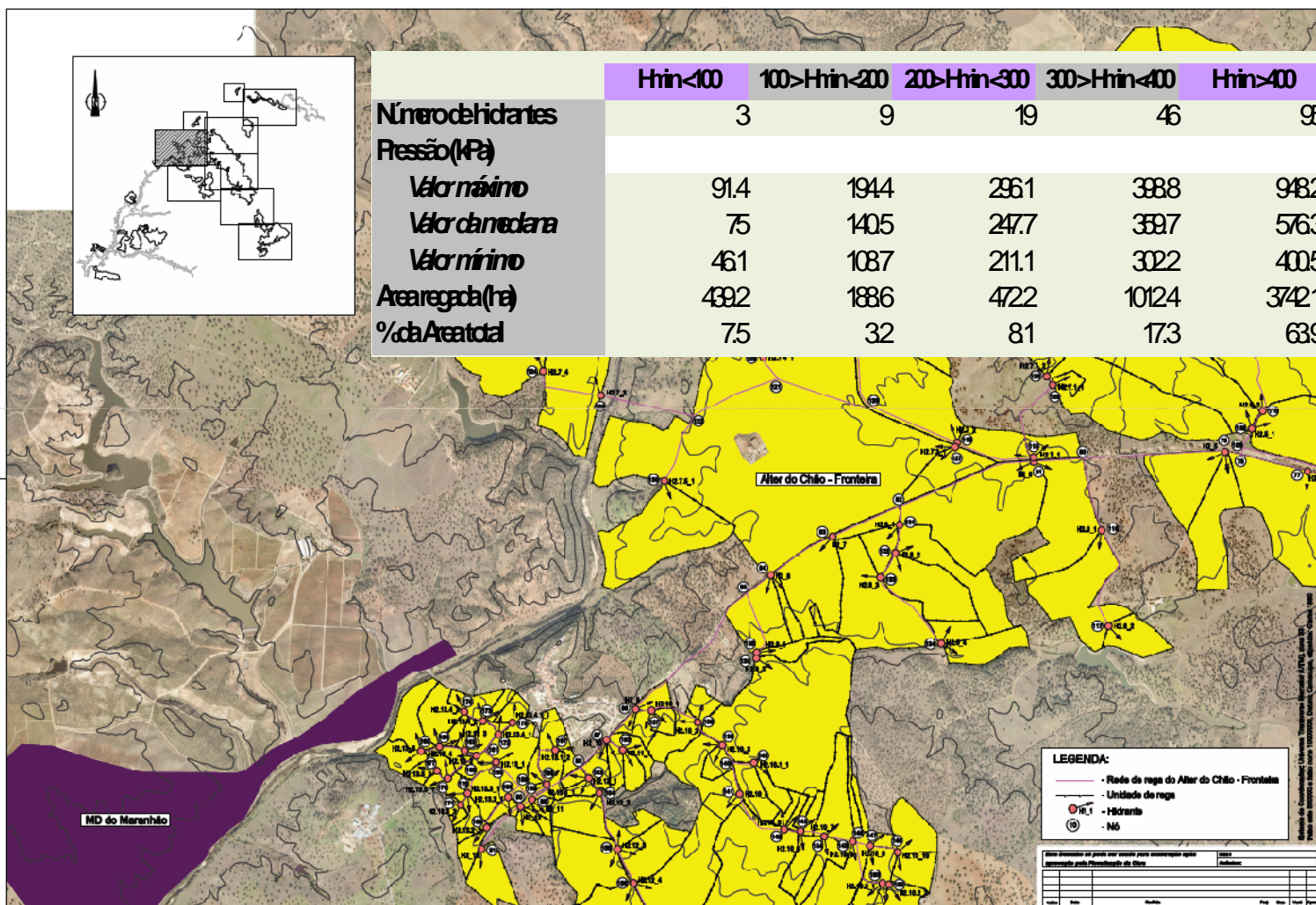
# Regadio – Alternativa A (8 939 ha)



# Regadio – Alternativa A

Análise estatística das pressões disponíveis nos hidantes

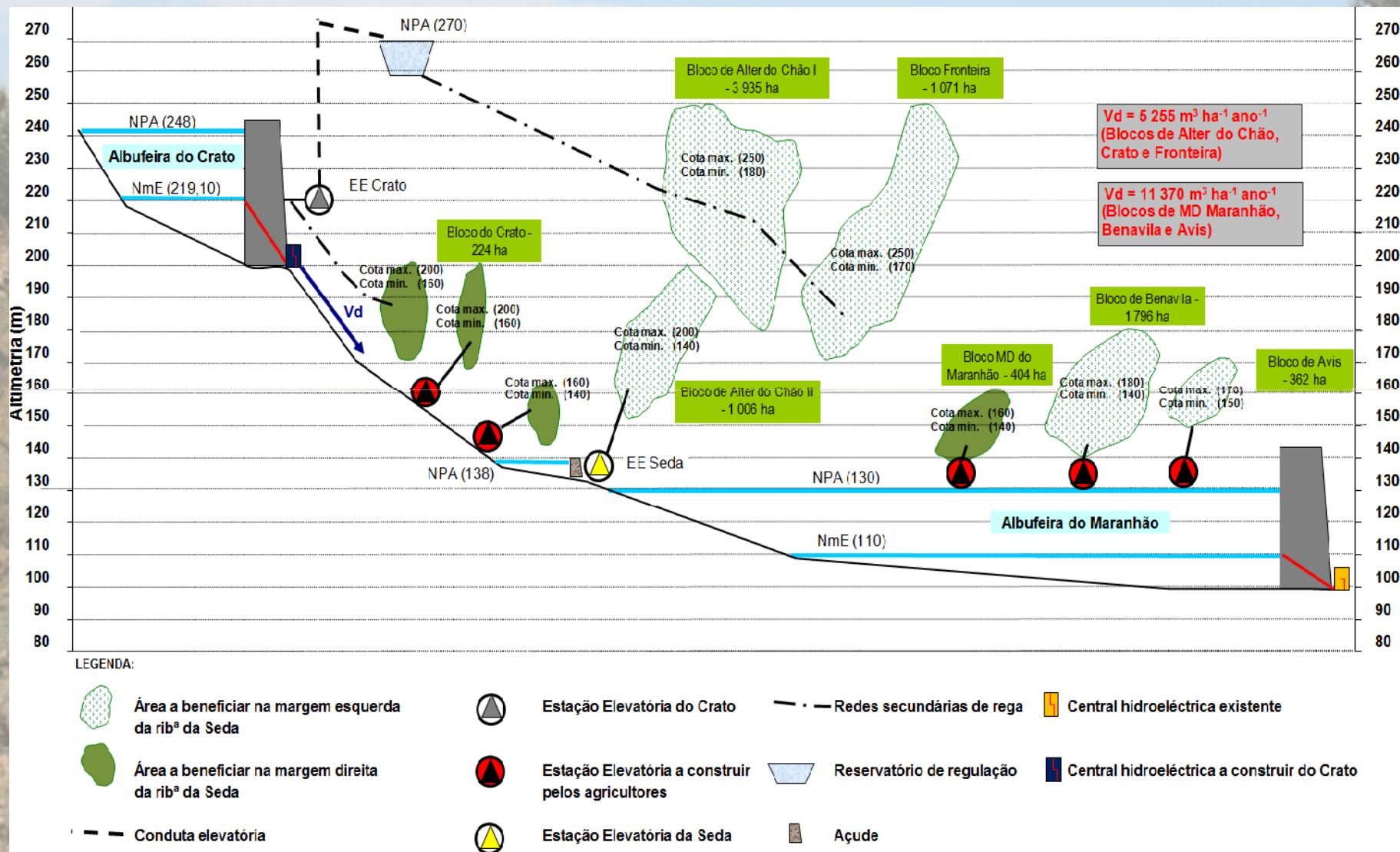
	Hrin<100	100>Hrin<200	200>Hrin<300	300>Hrin<400	Hrin>400
Número de hidantes	3	9	19	46	95
Pressão (kPa)					
Velocidade mínima	91.4	194.4	296.1	398.8	948.2
Velocidade máxima	75	140.5	247.7	359.7	576.3
Velocidade média	46.1	108.7	211.1	302.2	400.5
Área regada (ha)	439.2	188.6	472.2	1012.4	3742.1
% da Área total	75	32	81	17.3	63.9



**LEGENDA:**  
 - Rede da rede do Alto do Chão - Fronteira  
 - Unidade de rega  
 - Hidrante  
 - Nó

Este documento só pode ser usado para o projecto a que se refere.		Data:															
Lançado pelo Projectante de:		Assinatura:															
<table border="1"> <tr> <th>Nome</th> <th>Data</th> <th>Assinatura</th> <th>Proj.</th> <th>Assin.</th> <th>Assin.</th> <th>Assin.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Nome	Data	Assinatura	Proj.	Assin.	Assin.	Assin.							
Nome	Data	Assinatura	Proj.	Assin.	Assin.	Assin.											
<b>REDA SECUNDÁRIA DE REGA</b> <b>BLOCO DA REDE DO CRATO</b> <b>C. ALTO DO CHÃO - FRONTEIRA</b> <b>ALTERNATIVA A</b>		Escala: 1:100 (p.1) 1:200 (p.2)	Folha: 002 Total: 002														

# Regadio – Alternativa B (8 798 ha)



## Regadio – Custos de investimento, de exploração e de manutenção e conservação

Custos de Investimentos									
	Barragem	Conduta adutora	Reservatório de comando	Estações elevatórias + estação de filtração	Redes de distribuição	Rede de abastecimento de água para residentes na aldeia	Miri-Hídrica	Ajuda de Balcão	TOTAL
Alternativa A	33623000	7647400	890000	8366000	31.477.792	10861.000	2353000		95218192
Alternativa B	33623000	6250700	890000	9502000	30760692	10861.000	2353000	1.500000	95740392
Custos anuais de exploração									
Alternativa A	Bancos de Alteração de Fronteira			495180					
	Receitas (produção de energia)			120000					
Alternativa B	Bancos de Alteração de Fronteira			402930					
	Bancos de Alteração de Fronteira			113940					
	Receitas (produção de energia)			146400					
Custos anuais de manutenção e conservação para grandes reparações									
	Manutenção e Conservação			Grandes Reparções					
Alternativa A	908553			430073			1.338626		
Alternativa B	929847			433130			1.362977		

# Avaliação económica

	Taxa de Actualização	Alternativa	Valor Actualizado dos Custos (€)	Custo Equivalente Anual (€)	Custo (€/ha <sup>1</sup> ano <sup>-1</sup> )	Custo do m <sup>3</sup> da água (€/m <sup>3</sup> )
<b>Sem participação</b>	6%	A	105 105 308	6 668 331	747	0.1908
		B	105 847 575	6 715 424	765	0.1952
<b>Com participação em 75% do Investimento inicial</b>	6%	A	43 762 497	2 776 480	311	0.0794
		B	44 216 472	2 805 282	319	0.0815
<b>Com participação em 100% do Investimento inicial</b>	6%	A	23 456 227	1 488 164	167	0.0426
		B	23 672 771	1 501 902	171	0.0436



## Conclusões

- Ponderando os aspectos técnicos e económicos, a Alternativa A é preferível à Alternativa B.
- Atendendo às pressões garantidas, verifica-se que a implantação do reservatório à cota (270,00) é suficiente para garantir uma pressão mínima superior a 4 bar em mais de 63% da área dominada.
- A mini-hídrica prevista para o Crato irá turbinar os volumes excedentários e o volume de água derivado para a rega dos blocos beneficiados a partir da ribeira da Seda/regolfo do Maranhão, sendo a produtividade média anual de cerca de 2GWh.
- A análise do estado da barragem da Póvoa que serve o sub-sistema 3 e a simulação da exploração da barragem, mostram que a barragem do Crato é fundamental para uma garantia de 100% no abastecimento público.

A **optimização da valia agrícola que permitirá beneficiar 8 939 ha**, cujos custos poderão parcialmente ser suportados pela **valia eléctrica** e a **necessidade de criar uma reserva estratégica de água que possa garantir o abastecimento público** fundamentam o interesse do projecto de fins múltiplos do Crato.

A construção deste empreendimento de fins múltiplos assume um papel fundamental para o desenvolvimento desta região, destacando-se as componentes agrícolas, abastecimento urbano, produção de energia e turismo.