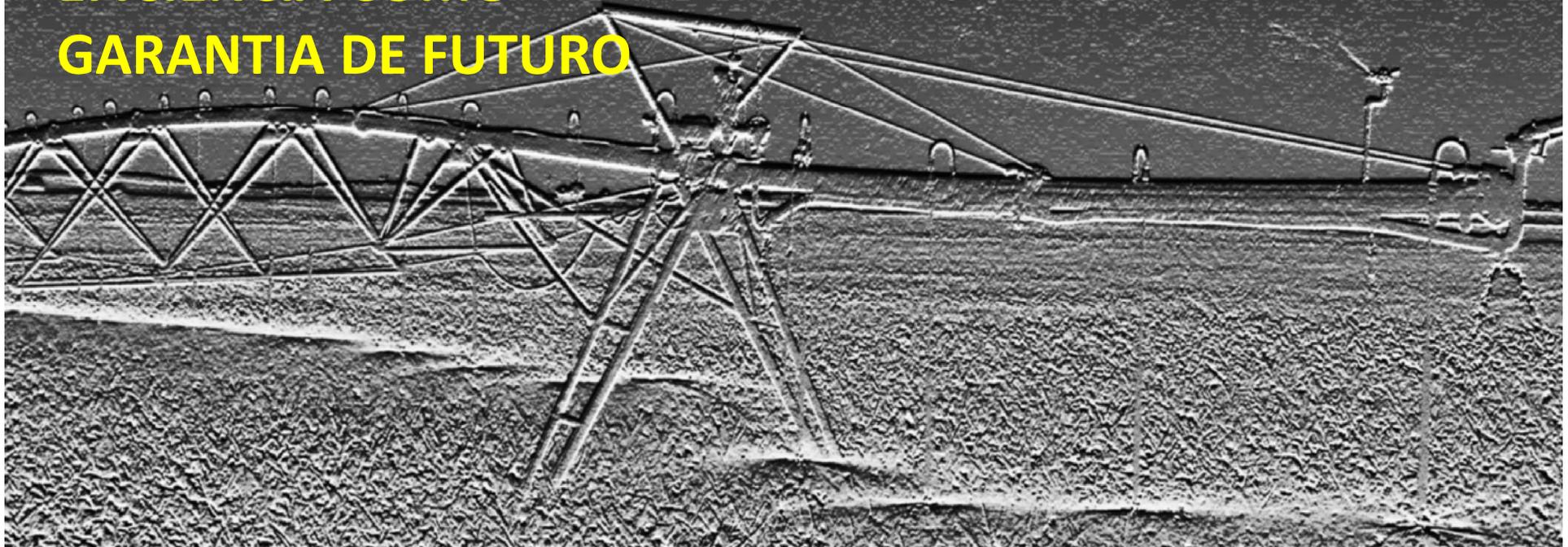


**APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA
DA COVA DA BEIRA
EFICIÊNCIA COMO
GARANTIA DE FUTURO**



APRH – JORNADAS TÉCNICAS
Lisboa, Outubro de 2011

A. Campeã da Mota
cmota@dgadr.pt

António Santos
amsantos@dgadr.pt

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA COVA DA BEIRA

OBJECTIVOS DA PRESENTE COMUNICAÇÃO

- Apresentação do Aproveitamento Hidroagrícola da Cova da Beira
- Enquadramento das apresentações autónomas sobre o Aproveitamento
- Abordagem do tema “eficiência energética” associada à gestão e exploração do AHCB

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA COVA DA BEIRA



LOCALIZAÇÃO GERAL

Localização – Beira Interior, zona depressionária entre as serras da Malcata, Gardunha e da Estrela

Natureza do Aproveitamento – Fins múltiplos (rega, abastecimento público, produção de energia hidroelétrica)

Concelhos beneficiados pelo regadio – Sabugal, Penamacor, Belmonte e Fundão

Concelhos beneficiados pelo abastecimento público - Sabugal, Almeida, Pinhel, Penamacor, Belmonte e Fundão

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA



PRINCIPAIS INDICADORES

Construção faseada do AHCB – 1982/2012

Área beneficiada pelo regadio – 12.360 ha

Abastecimento público – 80.000 habitantes

Energia eléctrica máxima produzida – capacidade para 2000 habitações (6000 pessoas)

INVESTIMENTO (VALORES HISTÓRICOS)

(euro)

1990 - 2008 (DGADR, INAG)

245.031.413

2008 - 2013 (DGADR)

88.800.000

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA COVA DA BEIRA



PRINCIPAIS INFRAESTRUTURAS

Barragens do Sabugal e da Meimoa (grandes barragens)

Circuito Hidráulico Sabugal-Meimoa

Central mini-hídrica do Meimão

Barragens do Escarigo, Monte do Bispo e Capinha (grandes reservatórios de compensação)

Canal condutor geral

Reservatórios de Belmonte, Peraboa, Ferro, Fundão, Fatela e Capinha

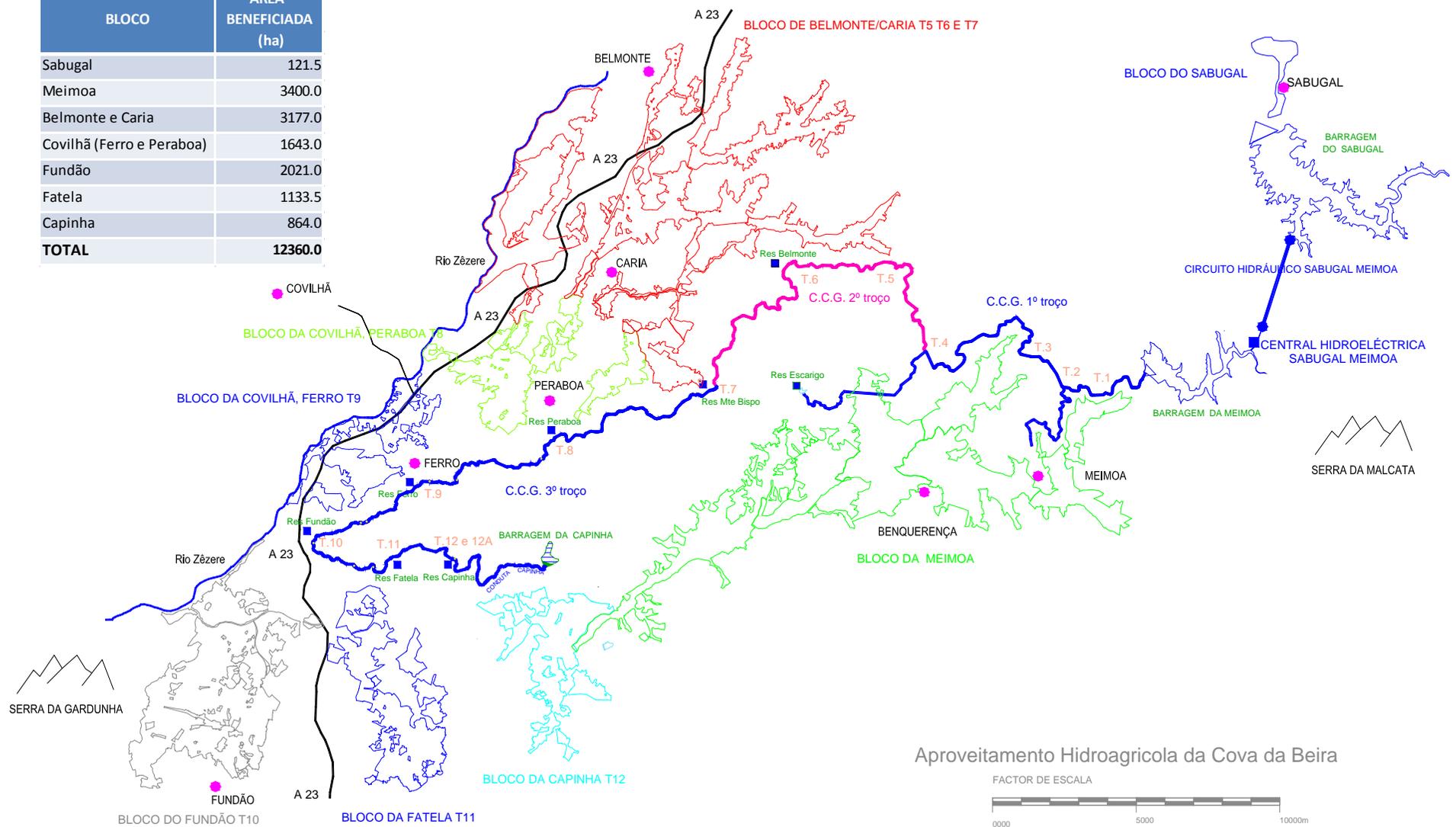
Canal reservatório da Meimoa e canal do Escarigo

Blocos de rega da Meimoa, Belmonte e Caria, Covilhã (Ferro e Peraboa), Fundão, Fatela e Capinha

Redes de caminhos agrícolas e de drenagem

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

BLOCO	ÁREA BENEFICIADA (ha)
Sabugal	121.5
Meimoa	3400.0
Belmonte e Caria	3177.0
Covilhã (Ferro e Peraboa)	1643.0
Fundão	2021.0
Fatela	1133.5
Capinha	864.0
TOTAL	12360.0



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estruturas de armazenamento



CARACTERÍSTICAS DA ALBUFEIRA	SABUGAL	MEIMOA
Área inundada ao NPA	7320 x 10 ³	2220 x 10 ³
Capacidade total	114300 x 10 ³	40900 x 10 ³
Capacidade útil	10400 x 10 ³	27000 x 10 ³
Nível de pleno armazenamento (NPA)	[790,00]	[568,50]
Nível de máxima cheia (NMC)	[791,81]	[569,00]
Nível mínimo de exploração (Nme)	[774,00]	[547,00]
CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	SABUGAL	MEIMOA
Aterro	Terra zonada	Terra zonada
Altura acima da fundação	58,5 m	56,0
Cota do coroamento	[794,00]	[571,50]
Volume de aterro	1894 x 10 ³	2500 x 10 ³

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estruturas de armazenamento



Barragem do Sabugal



Barragem da Meimoa



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

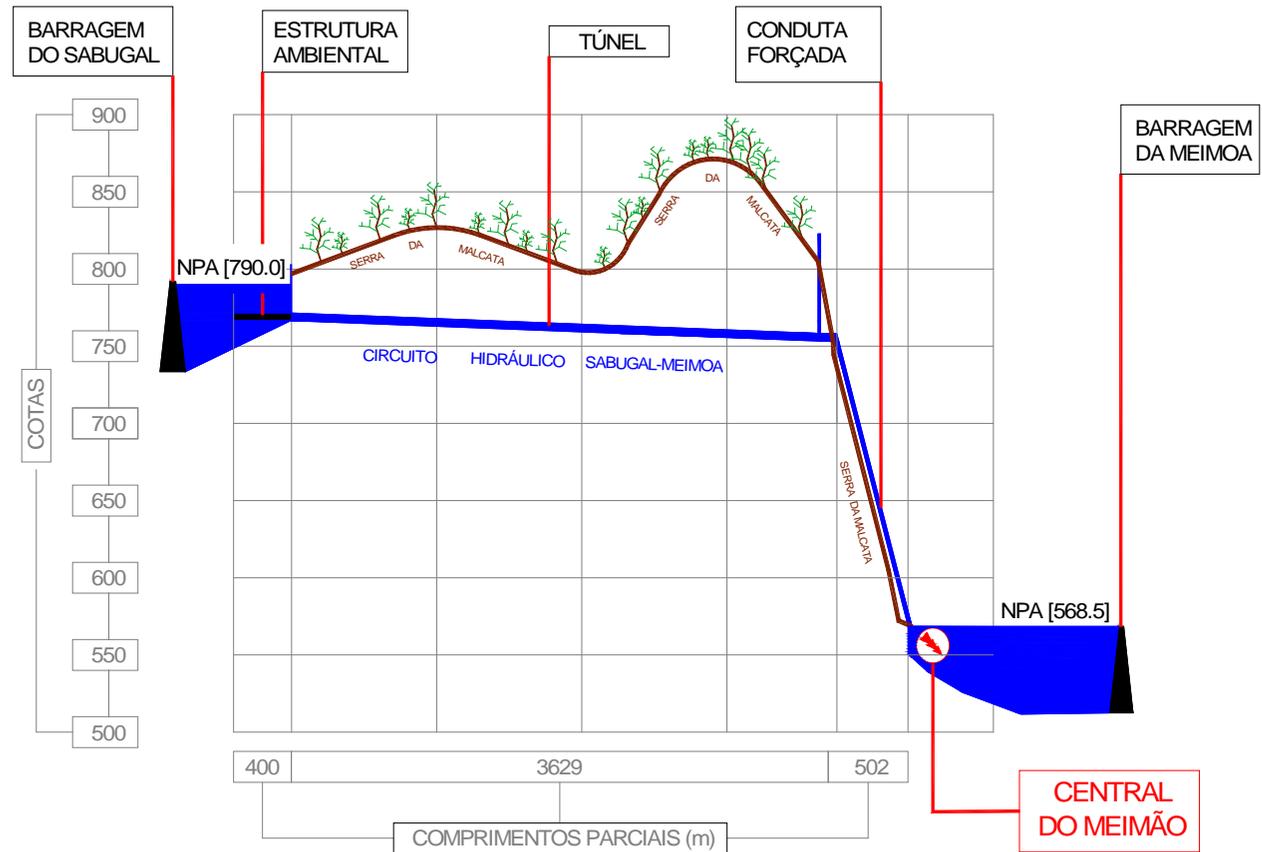
Estrutura de transferência entre barragens



	CIRCUITO HIDRÁULICO SABUGAL - MEIMOA
Estrutura ambiental	Tomada de água submersa na albufeira do Sabugal, equipada com 12 comportas de maré
Conduta de adução	Conduta submersa de betão armado DN 2500 e 360 m de extensão
Torre de manobra na albufeira do Sabugal	30 m de altura equipada com comporta de vagão
Túnel de derivação	Túnel escavado sob a serra da Malcata com emboquilhamento de montante submerso na albufeira do Sabugal e emboquilhamento de jusante na encosta do Meimão, DN 3000 e 4122 m de extensão
Chaminé de equilíbrio	Túnel vertical, localizado 93 m a montante do emboquilhamento de jusante com 5 m de diâmetro e 48 m de altura
Conduta forçada	Conduta em aço, DN 1600 a 1200 e extensão de 556 m
Estrutura de by-pass à central do Meimão	Câmara de válvulas equipada com válvula de jacto oco DN

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estrutura de transferência entre barragens



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estrutura de produção de energia eléctrica



	CENTRAL MINI-HIDRICA DO MEIMÃO
Queda bruta mínima	205,5m (entre a cota [774,00] a [568,50])
Queda bruta máxima	221,5m (entre a cota [790,00] e [568,50])
Potência máxima	6 MVA
Equipamento	Grupo gerador de eixo horizontal Turbina do tipo Francis e alternador síncrono, trifásico Turbina do tipo Francis, horizontal dupla ou simples, é dimensionada para um caudal nominal de 4 m ³ /s, sob uma queda bruta de 214,5 m
Caudal de dimensionamento	4 m ³ /s sob uma queda bruta de 214,5 m
Potência nominal do grupo	5 643 kW, 5 643 kVA, correspondente a 6 MVA no transformador

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estrutura de produção de energia eléctrica



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA



Estruturas de transporte primário

	CANAL CONDUTOR GERAL
Início/fim	Barragem da Meimoa/reservatório da Capinha
Extensão (km)	55,4
Caudal de dimensionamento (m ³ /s)	Entre 9,4 e 3
Secção corrente	Trapezoidal, h – variável, rasto – variável, inclinação das espaldas 1,5/1
Secções especiais	Túnel, secções rectangulares cobertas e descobertas, sifões invertidos
Revestimento de impermeabilização	Betão simples (1º e 2º troço), betão com fibras metálicas (3º troço)
Comando	Misto, regulado por comportas planas de nível constante
	CANAL DO ESCARIGO
Início/fim	Canal condutor geral (T4)
Extensão (km)	6,2

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estruturas de transporte primário (secção corrente)



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estruturas de transporte primário (secções especiais)



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA



Estruturas de compensação

CARACTERÍSTICAS DA ALBUFEIRA	ESCARIGO	MONTE DO BISPO	CAPINHA
Área inundada ao NPA	97,0 x 1000 m ²	19 x 1000 m ²	97 x 1000 m ²
Capacidade total	92,0 x 1000 m ³	70 x 1000 m ³	522 x 1000 m ³
Capacidade útil	85,4 x 1000 m ³	50 x 1000 m ³	340 x 1000 m ³
Nível de pleno armazenamento (NPA)	[537,50]	[530,20]	[502,50]
Nível de máxima cheia (NMC)	[538,35]	[530,90]	[503,30]
Nível mínimo de exploração (Nme)	[532,20]	[526,00]	[498,00]
CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM			
Aterro	Terra zonada	Terra homogénea	Terra homogénea
Altura acima da fundação	14,0 m	19 m	18 m
Cota do coroamento	[539,50]	[532,00]	[505,00]
Comprimento do coroamento	110 m	286 m	231 m
Volume de aterro	20,8 x 1000 m ³	110,5*1000 m ³	82,0*1000 m ³

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA



Estruturas de compensação

Reservatório	Belmonte (T6)	Peraboa (T8)	Ferro (T9)	Fundão (T10)	Fatela (T11)	Capinha (T12)
Nível de pleno armazenamento (NPA)	[538,0]	[534,9]	[507,5]	[531,8]	[525,0]	[529,4]
Nível mínimo de exploração (NmE)	[534,0]	[530,0]	[503,0]	[527,3]	[520,3]	[524,7]
Cota do fundo	[533,6]	[529,7]		[526,8]	[520,0]	[524,4]
Capacidade para o NPA (m ³)	42,6 x 10 ³	36,6 x 10 ³	23,0 x 10 ³	34,0 x 10 ³	17,2 x 10 ³	25,7 x 10 ³
Revestimento taludes interiores e fundo	Geomembrana PEAD (2 mm de espessura)					
Sistema de drenagem interno	Drenos Ø 110 e 200 mm					
Volume de escavação (m ³)	14799	13032	m ³	37841	47 878	9 540
Volume de aterro (m ³)	73481	38834	m ³	17674	12 395	31 591
Sistema de filtração	Tamisador de banda					
Tipo	Entrada central					
Malha	1,5 mm					
Caudal dimensionamento (m ³ /s)	1,91	1,10	0,80	2,1	1,40	1,01

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

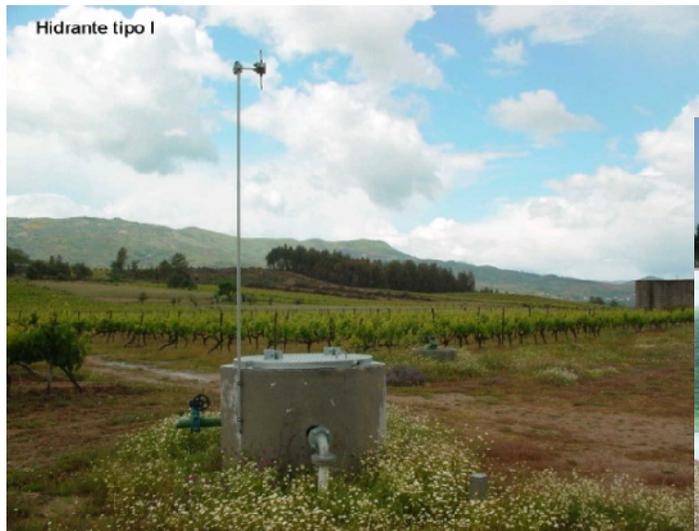


Estruturas de distribuição secundárias de rega

BLOCO	TOMADAS DE ÁGUA	ÁREA (ha)	EXTENSÃO DE CONDUTAS (m)
SABUGAL		121,5	11 000
MEIMOA	T1, T2.1, T2.2, T3, T4.1, T4.2, T4.3	3 400,0	120 000
BELMONTE E CARIA	T5	265,0	11 630
	T6	1 555,0	73 846
	T7	1 357,0	47 161
COVILHÃ	(T8) PERABOIA	973,0	36 210
	(T9) FERRO	670,0	66 642
FUNDÃO	T10	2 021,0	64 600
FATELA	T11	1 133,5	35 800
CAPINHA	T12	864,0	32 300
	TOTAL	12 360,0	462 979

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Estruturas de distribuição secundárias de rega



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

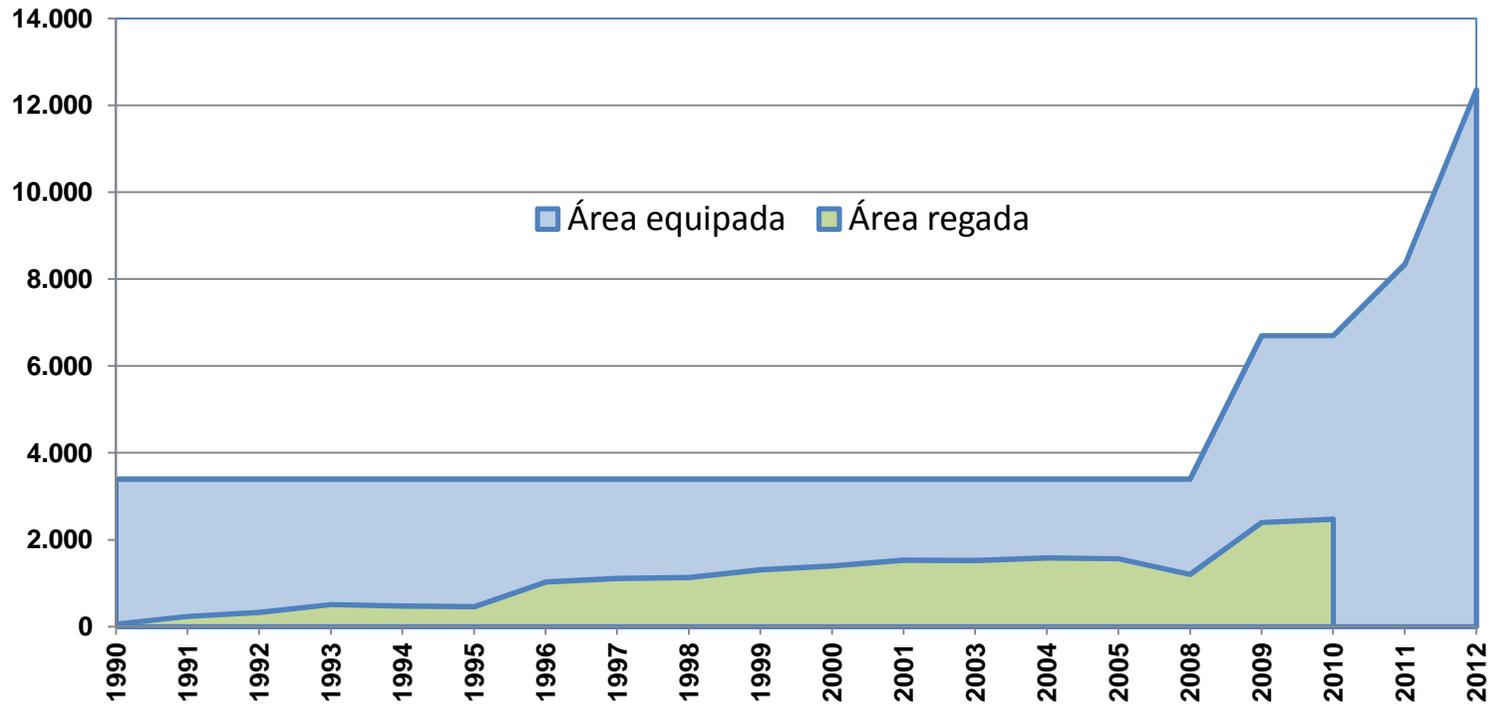


Evolução da área regada

CULTURAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2008	2009	2010	2011	2012
MILHO	30	122	170	244	272	247	484	494	591	642	670	675	598	619	590	483	786	777		
PRADO	19	61	87	92	104	119	271	271	246	329	296	325	308	307	308	281	425	449		
POMAR	0	0	0	0	0	0	61	61	72	93	145	221	120	150	146	63	345	337		
OUTRAS CULTURAS	12	54	73	174	101	95	212	286	226	248	287	312	501	509	521	378	844	912		
ÁREA REGADA TOTAL	61	237	330	510	477	461	1.028	1.112	1.135	1.312	1.398	1.533	1.527	1.585	1.565	1.204	2.399	2.474	0	
DENTRO DO AHCB												1.270	1.248	1.311	1.283	1.043	2.027	2.062		
REGANTES PRECÁRIOS												263	279	274	282	161	373	412		
ÁREA EQUIPADA TOTAL	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	6.699	6.699	8.342	12.360
BLOCO MEIMOA	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
BLOCO DE BELMONTE E CARIA																	3.177	3.177	3.177	3.177
BLOCO DA COVILHÃ																			1.643	1.643
BLOCO DO SABUGAL																	122	122	122	122
BLOCOS FUNDÃO FATELA E CAPINHA																				4.019

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

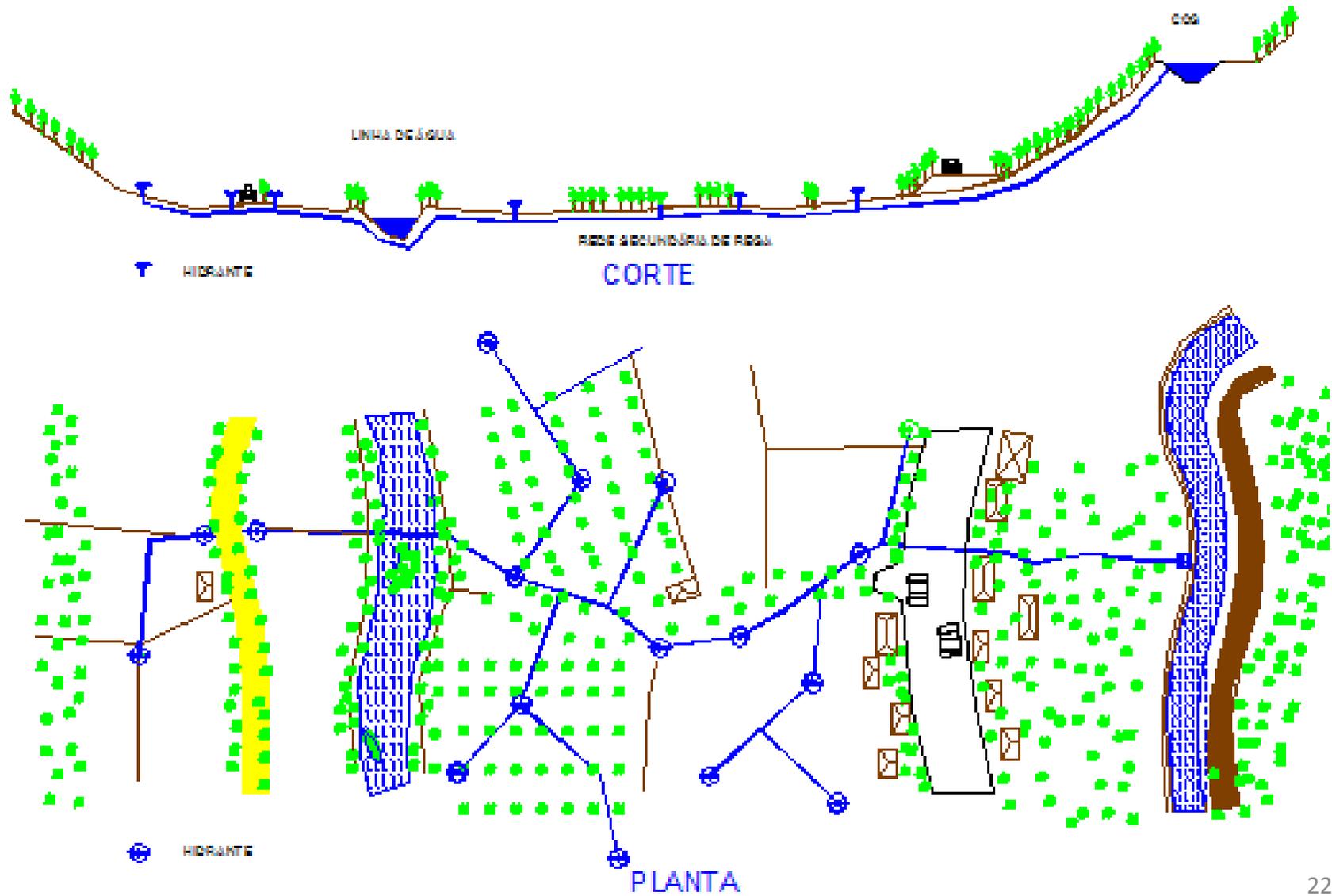
Evolução da área regada



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA



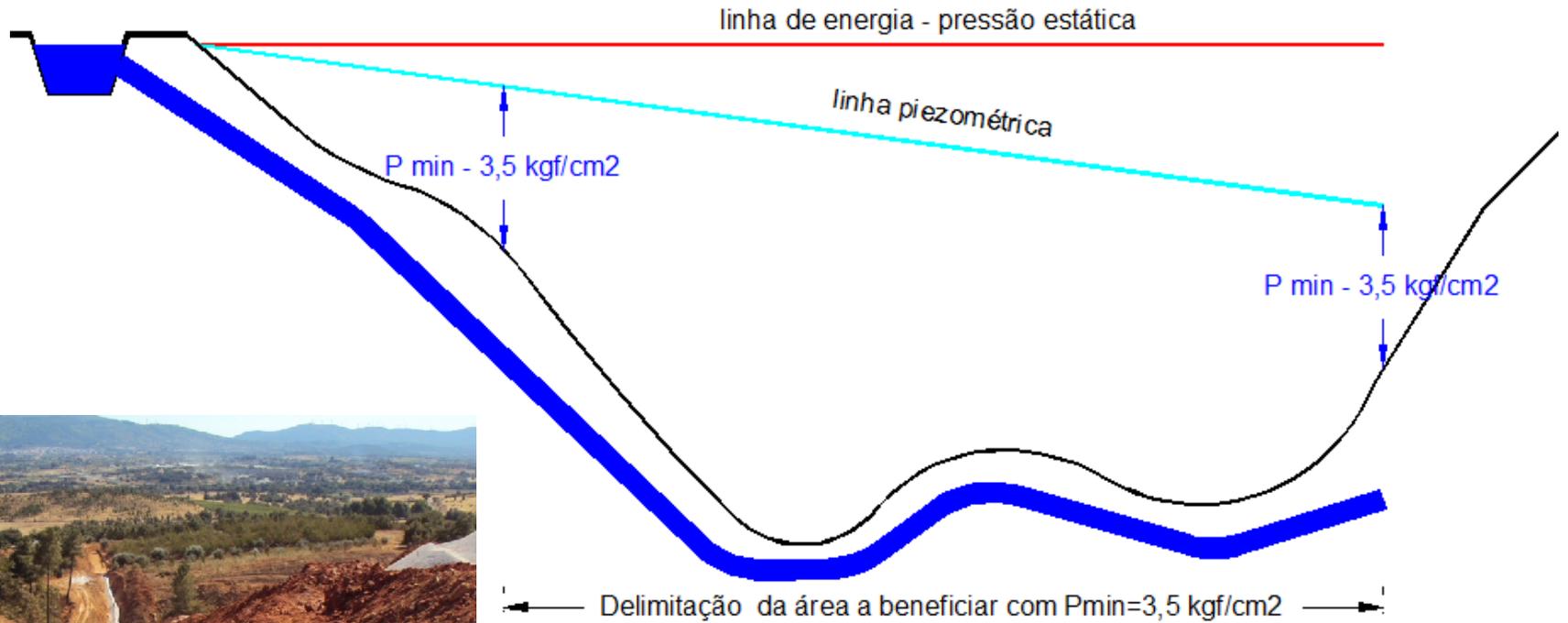
Esquema hidráulico - eficiência



APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA COVA DA BEIRA



Esquema hidráulico - eficiência



APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

Custo da distribuição de água



	CUSTO DISTRIBUIÇÃO (euro/ha)	CUSTO DISTRIBUIÇÃO (euro/m³)
Dentro do AHCB	81.70	0.01+0,0039 (TRH)
Fora do AHCB	92.30	0,02+0,0039 (TRH)
Urbano		0,05
Taxa de conservação	20.00	
TRH	7.50	
Taxa exploração dentro do AHCB	50	
Taxa de exploração fora do AHCB	80	

APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA COVA DA BEIRA

BLOCO	ÁREA BENEFICIADA (ha)
Sabugal	121.5
Meimoa	3400.0
Belmonte e Caria	3177.0
Covilhã (Ferro e Peraboa)	1643.0
Fundão	2021.0
Fatela	1133.5
Capinha	864.0
TOTAL	12360.0

