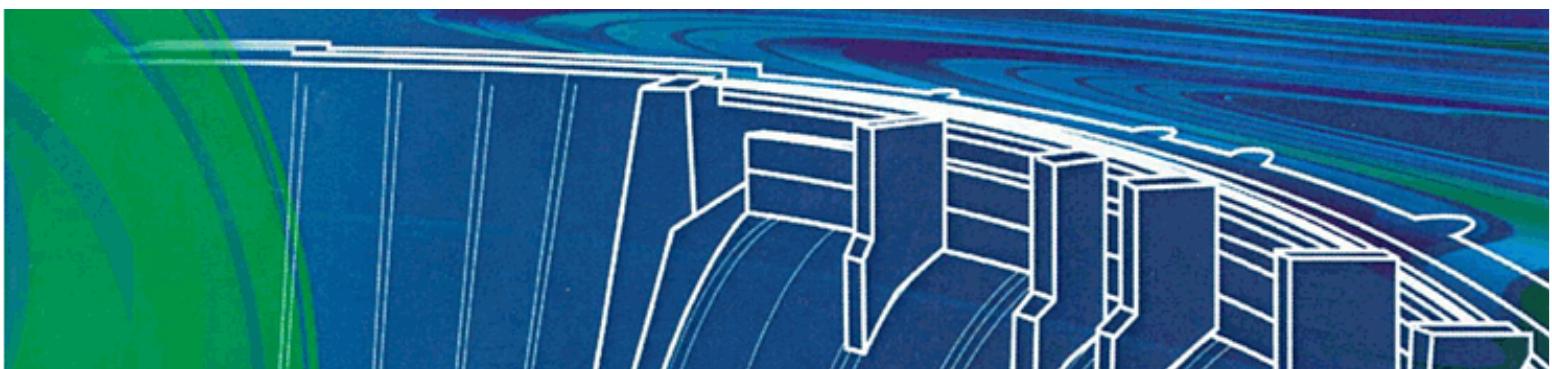


# ÁGUA E SUSTENTABILIDADE

## “Eficiência Hídrica em Edifícios e Espaços Públicos”



# PROGRAMA NACIONAL DE BARRAGENS COM ELEVADO POTENCIAL HIDROELÉCTRICO (PNBEPH)

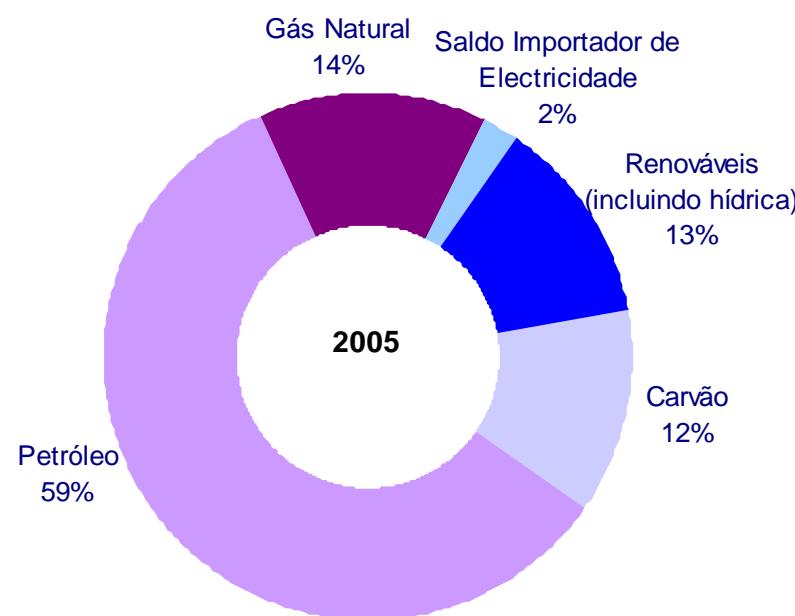
Margarida Almodovar  
Aveiro, 12 de Fevereiro 2010

## 1ª etapa: Planeamento Energético

Cumprir as disposições da Directiva 2001/77/CE, incrementando a percentagem de energia eléctrica produzida por fontes renováveis, reduzir a forte dependência externa, essencialmente de combustíveis fósseis e aumentar a eficiência energética e a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Face ao actual estado de desenvolvimento tecnológico, o aumento de produção de electricidade baseado em fontes renováveis só é possível com centrais hidroeléctricas ou eólicas.

### Estrutura do Consumo de Energia Primária (CEP) em 2005



Fonte REN

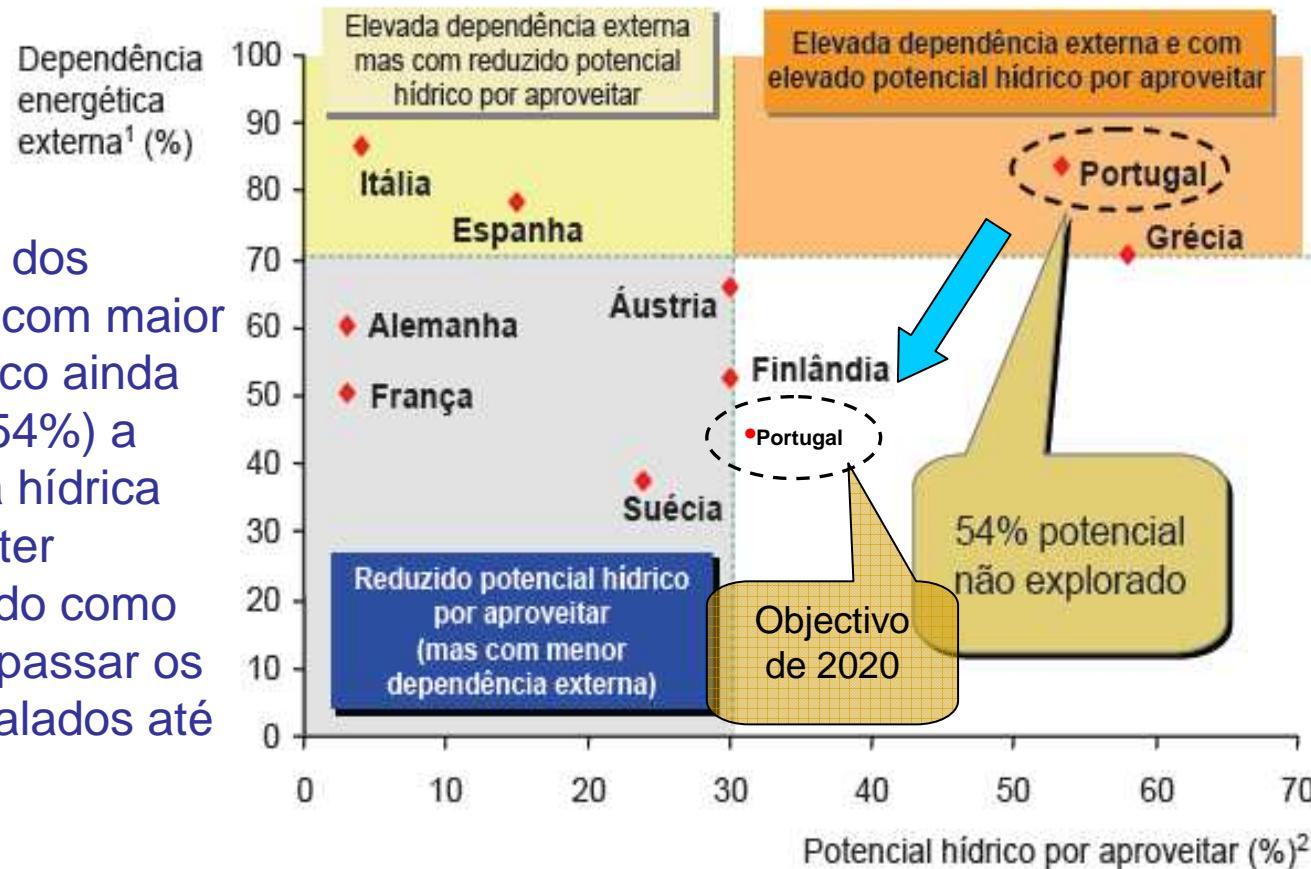
A energia eólica, tem constituído uma aposta clara, apontando para 5100 MW instalados em 2012 (acrescidos em 600 MW por upgrade de equipamento).

As Importações representaram 85% do CEP \*

### Dependência energética (Portugal)

## 1ª etapa: Planeamento Energético

Portugal é um dos países da UE com maior potencial hídrico ainda por explorar (54%) a opção energia hídrica assume carácter prioritário, tendo como objectivo ultrapassar os 7000 MW instalados até 2020.

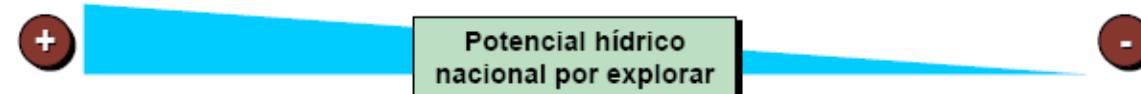
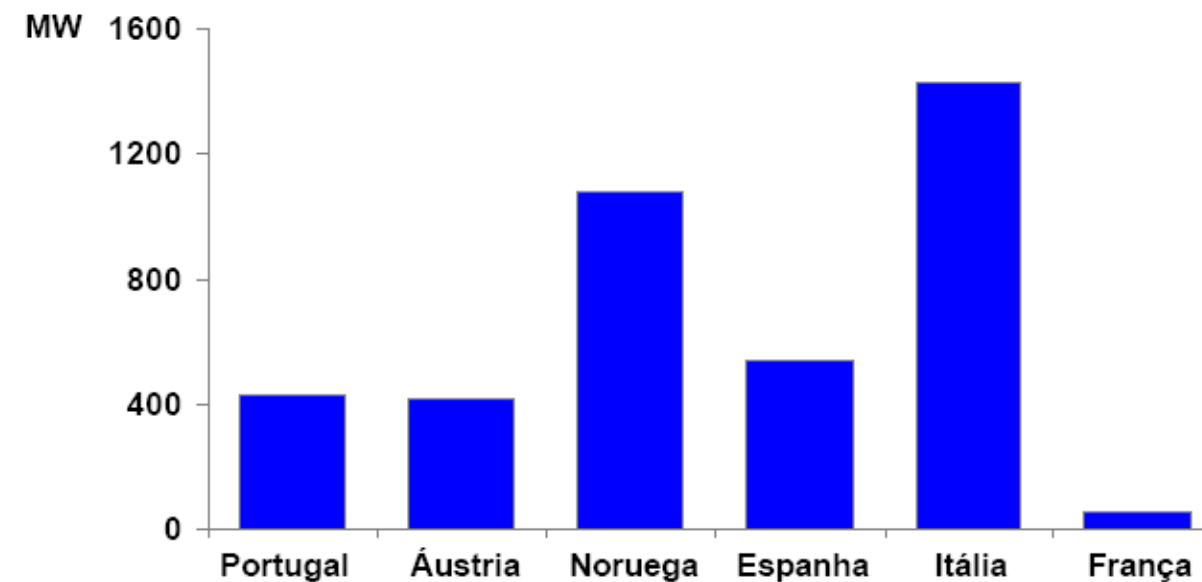


1. Importação de energia primária/procura nacional total; 2. Capacidade instalada hídrica total/potencial hidroeléctrico teórico  
Fonte: DGGE; REN; Base dados UDI

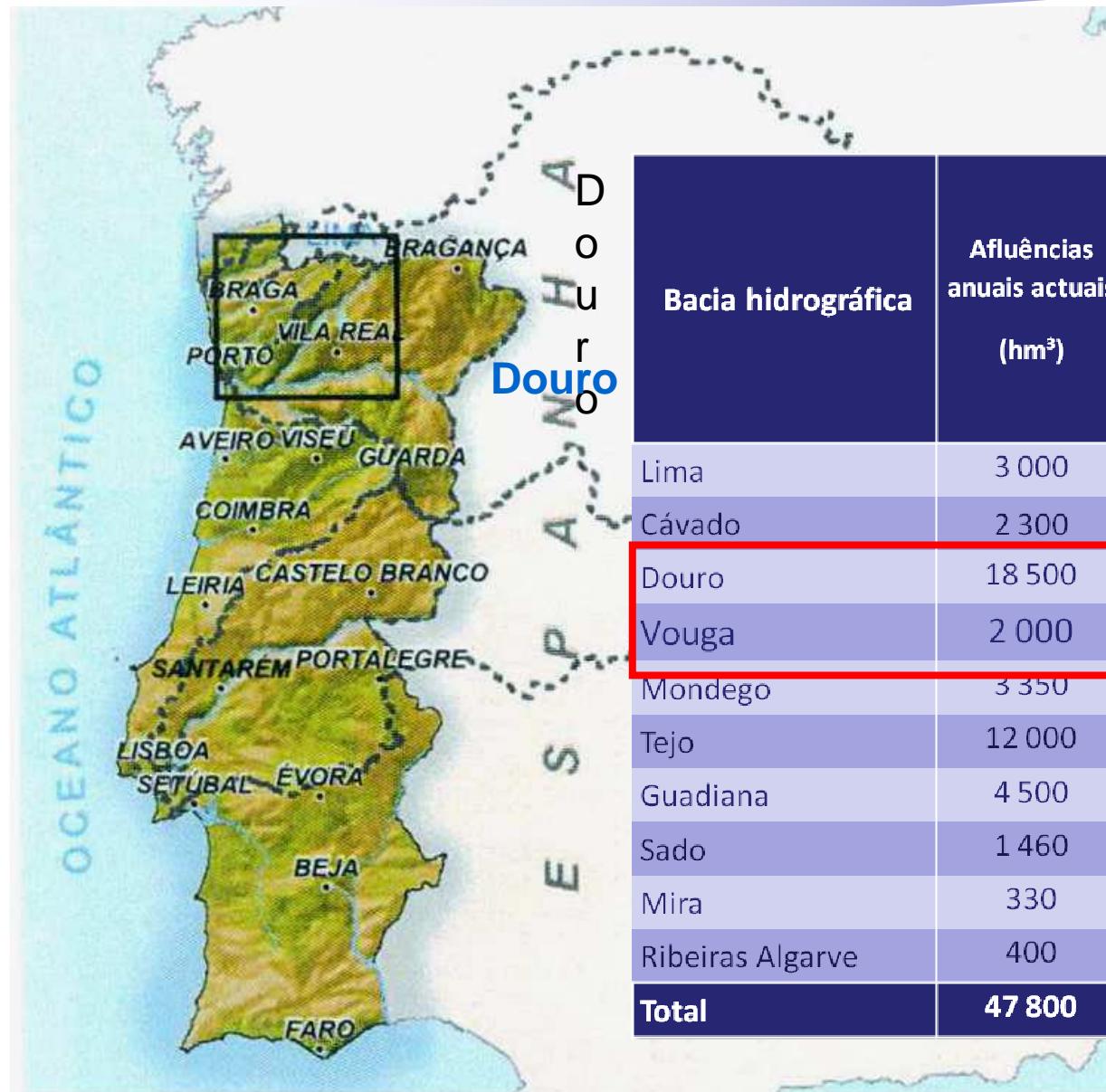
## 1ª etapa: Planeamento Energético

**Nos últimos 15 anos, o crescimento da potência hídrica em Portugal foi inferior a outros países de referência europeus**  
Em especial considerando potencial hídrico nacional ainda por explorar

Aumento da capacidade hidroeléctrica entre 1995 e 2006



# 1ª etapa: Planeamento Energético



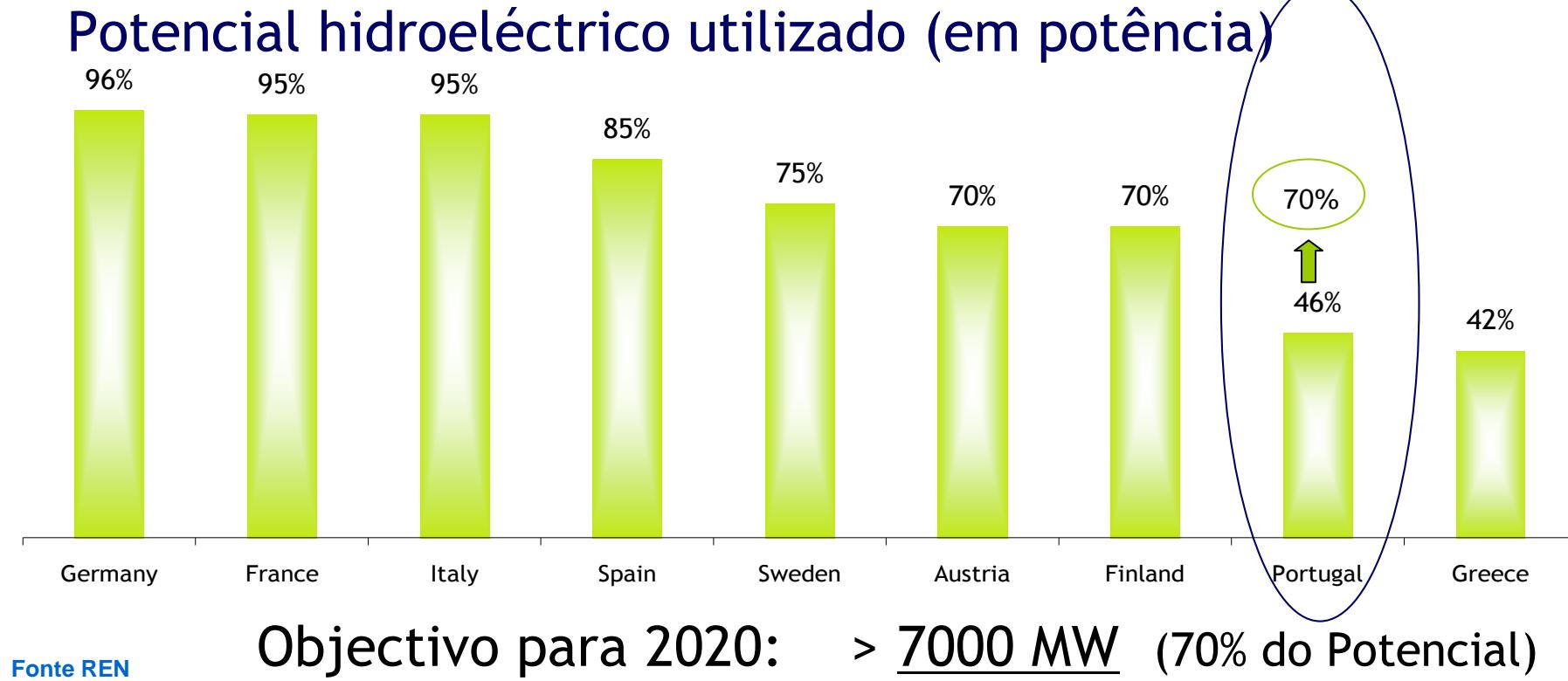
Bacia hidrográfica	Afluências anuais actuais (hm <sup>3</sup> )	Capacidade útil das albufeiras (hm <sup>3</sup> )	Capacidade em % da afluência anual	Potência hidro eléctrica (MW)
Lima	3 000	355	12%	652
Cávado	2 300	1 142	50%	632
Douro	18 500	380	2%	1 882
Vouga	2 000	0	0%	0
Mondego	3 350	361	11%	290
Tejo	12 000	2 355	20%	569
Guadiana	4 500	3 244	72%	250
Sado	1 460	444	30%	0
Mira	330	240	73%	0
Ribeiras Algarve	400	341	85%	0
<b>Total</b>	<b>47 800</b>	<b>8 862</b>	<b>19%</b>	<b>4 275</b>

## 1ª etapa: Planeamento Energético

A UE pretende aumentar a produção de energia a partir de fontes renováveis, dos actuais 6,5% para 20% em 2020

**Portugal tem um objectivo de renováveis bastante ambicioso**

REFERÊNCIA	METAS ANTERIORES	NOVAS METAS 2007-2010 *
Produção de electricidade com base em energias renováveis	39 % do consumo bruto	45 % do consumo bruto
Energia hidroeléctrica	46 % do potencial 5 000 MW em 2010	7 000 MW em 2020, 70 % do potencial. (5 575 MW em 2010)
Energia eólica	3 750 MW	5 100 MW + 600 MW por upgrade do equipamento
Biomassa	100 MW	150 MW



## 1ª etapa: Planeamento Energético

Os aproveitamentos hidroeléctricos, pelas suas características próprias, permitem atenuar a variabilidade da disponibilidade de outras fontes energéticas, nomeadamente da eólica, quer pela capacidade de armazenamento dos aproveitamentos equipados de turbinamento, quer pela elevada concentração nas horas de maior consumo do diagrama de carga e consumo para bombagem nas horas de vazio, ajudando ao equilíbrio do diagrama de carga, no caso dos aproveitamentos reversíveis.



## 1ª etapa: Planeamento Energético

O reforço de potência inclui os aproveitamentos do Douro Internacional - Miranda II (194 MW), Picote II (246 MW) e Bemposta II (191 MW) -, os aproveitamentos do sistema Cávado-Rabagão - Venda Nova II (91 MW), Venda Nova III (736 MW), Salamonde II (204 MW) e Paradela II (318 MW) - e ainda a nova central de Alqueva II (260 MW).

Uma vez que os aproveitamentos existentes, mesmo acrescidos dos reforços de potência previstos, não permitem atingir as metas estabelecidas para a Directiva 2001/77/CE, foi concluído, que seria necessário construir novos aproveitamentos que, para além da energia que poderão produzir, permitirão ainda optimizar a energia obtida por outras fontes renováveis, nomeadamente eólica,

# Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) - decisão de execução de novos aproveitamentos hidroeléctricos

### **Valia energética**

- Aproveitamento de recursos endógenos em substituição dos combustíveis fosseis
- Redução da dependência energética externa
- Complementaridade com energia eólica

### **Valia ambiental**

- Redução de emissões de GEE
- Criação de reserva estratégica da água para abastecimento, incêndios e outros
- Regularização de caudais e controlo de cheias

### **Valia económica e social**

- Criação de empregos
- Desenvolvimento regional

## 2ª etapa: Selecção dos locais com maior potencial hídrico

Aproveitamento	Bacia	Rio	Tipo	Área Bacia (km <sup>2</sup> )	Capacidade albufeira (hm <sup>3</sup> )	Potência instalada (MW)	Energia produzida (GWh/ano)
Assureira	Lima	Castro	Reversível	56	4	88	119
Atalaia	Douro	Côa	-	946	423	50	82
Sra. de Monforte	Douro	Côa	Reversível	1 404	271	81	121
Pêro Martins	Douro	Côa	Reversível	2 140	386	218	297
Sampaio	Douro	Sabor	Reversível	2 435	784	150	186
Mente	Douro	Mente	Reversível	616	90	48	41
Rebordelo	Douro	Rabaçal	-	1 322	286	252	364
Foz Tua	Douro	Tua	Reversível	3 822	310	234	340
Castro Daire	Douro	Paiva	-	364	35	134	180
Alvarenga	Douro	Paiva	Reversível	610	206	175	257
Castelo de Paiva	Douro	Paiva	-	775	37	80	80
Padroselos	Douro	Beça/Tâme	Reversível	315	147	113	102
Vidago	Douro	Tâmega	Reversível	1 557	96	90	114
Daivões	Douro	Tâmega	Reversível	1 984	66	109	148
Fridão	Douro	Tâmega	-	2 630	195	163	299
Gouvães	Douro	Torno/Tâm	Reversível	100	13	112	153
Póvoa	Vouga	Vouga	Reversível	257	45	41	57
Pinhosão	Vouga	Vouga	Reversível	401	68	77	106
Asse-Dasse	Mondego	Mondego	Reversível	189	563	185	232
Girabolhos	Mondego	Mondego	Reversível	980	143	72	99
Midões	Mondego	Mondego	Reversível	1 423	166	54	72
Almourol	Tejo	Tejo	-	67 323	20	78	209
Santarém	Tejo	Tejo	-	67 838	26	85	269
Erges	Tejo	Erges	Reversível	1 155	83	42	45
Alvito	Tejo	Ocreza	-	968	209	48	62

**Identificação de  
25 locais**

com diferentes  
características e  
enquadramentos

**Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de Junho (transpõe a Directiva 2001/42/CE), foi desenvolvida a AAE do PNBEPH:**

- **Relatório Ambiental**

relatório final, onde se apresentam os resultados da avaliação ambiental, designadamente a identificação, descrição e avaliação dos eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes da aplicação do plano ou programa, e das alternativas razoáveis que tenham em conta os objectivos e o âmbito de aplicação territorial respectivos

- **Consultas**

o **Relatório Ambiental** e o plano ou programa foram disponibilizados às autoridades com responsabilidade ambiental específica, instituições e especialistas de reconhecido mérito e ao público, num período não inferior a 30 dias, para obter observações, previamente à aprovação do plano ou programa.

- **Declaração Ambiental**

justifica a forma como as considerações ambientais e os resultados da consulta pública foram integrados e considerados no plano ou programa, bem como as medidas de controlo previstas, disponibilizando essa declaração ao público

## 3ª etapa: Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

**PNBEPH**



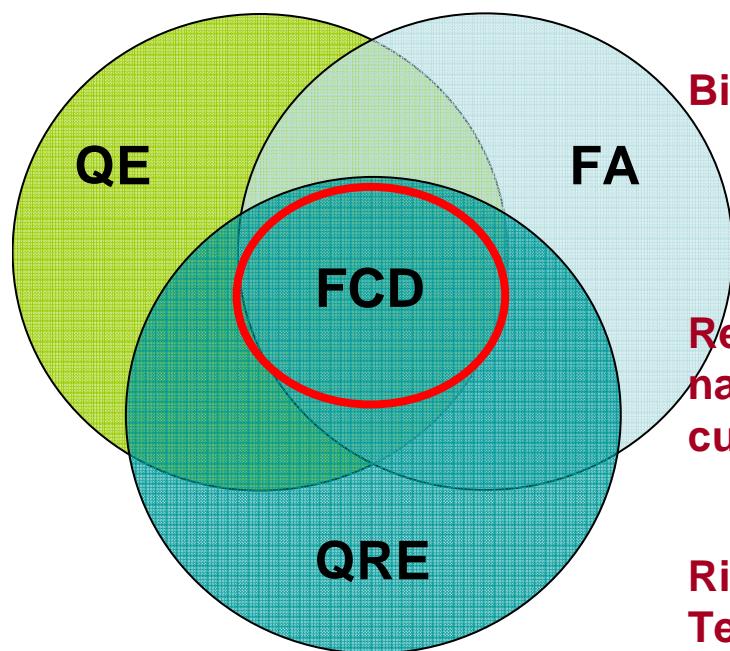
**25 locais considerados com potencial**



Avaliação de uma opção estratégica que visa a selecção de um conjunto de locais, entre os 25 considerados com potencial e que permitam atingir a meta de 7.000 MW, com base em factores críticos que permitem cumprir as metas ambientais e de sustentabilidade.



## 3ª etapa: Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)



QE - questões estratégicas

FA - factores ambientais

QRE - quadro de referência estratégico

### Alterações Climáticas

Capacidade do programa contribuir para a redução de emissões de GEE e para o cumprimento das metas de Quioto.

### Biodiversidade

Riscos e oportunidades numa perspectiva de manutenção, e eventual promoção, da biodiversidade, evidenciando-se a avaliação de áreas classificadas, fragmentação de habitats e ictiofauna;

### Recursos naturais e culturais

Riscos e oportunidades para a manutenção e valorização dos recursos naturais e culturais, com destaque para aspectos de património cultural, recursos hídricos, recursos minerais e paisagem.

### Riscos Naturais e Tecnológicos

Riscos que incidem sobre os aproveitamentos, bem como os riscos induzidos pelos mesmos; integra a avaliação da capacidade do programa contribuir para a redução e controlo de riscos como sejam cheias, secas, incêndio, erosão costeira, entre outros.

### Desenvolvimento Humano e Competitividade

Contributo do programa para a valorização do potencial humano, para a redução da pobreza e melhoria das condições globais de saúde, bem como para o desenvolvimento regional ou a redução da dependência energética.

## 3<sup>a</sup> etapa: Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

### Opção A

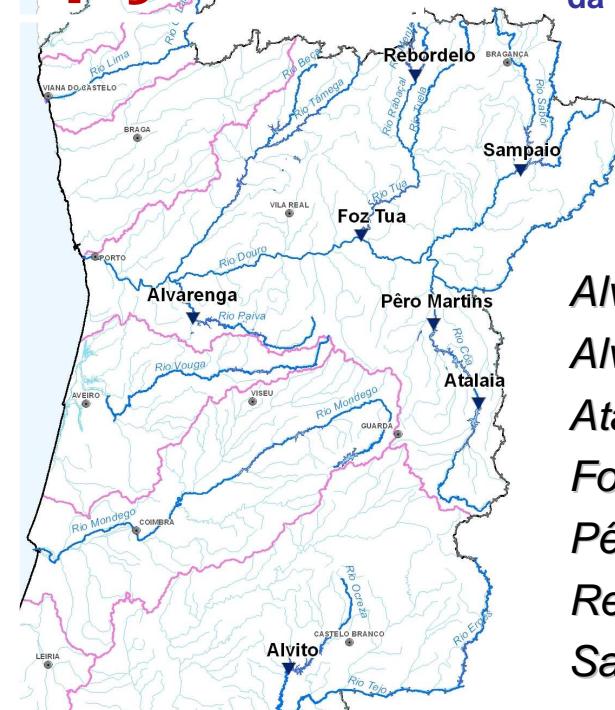


Potencial hidroeléctrico do aproveitamento

*Alvarenga  
Assureira  
Foz Tua  
Fridão  
Gouvães  
Rebordelo  
Sampaio*

- Potencia instalada (Pi)
- Produção de energia (Ep)
- Taxa Interna de Rentabilidade (TIR)
- Reversibilidade

### Opção B



Optimização do potencial hídrico da BH

*Alvarenga  
Alvito  
Atalaia  
Foz Tua  
Pêro Martins  
Rebordelo  
Sampaio*

- Potencial benefício para a exploração de outros aproveitamentos hidroeléctricos existentes, situados a jusante;
- Potencial como origem de abastecimento de água para consumo humano e para rega;
- Potencial de utilização da albufeira para outros fins (e.g. protecção contra cheias)

## 3<sup>a</sup> etapa: Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

### Opção C

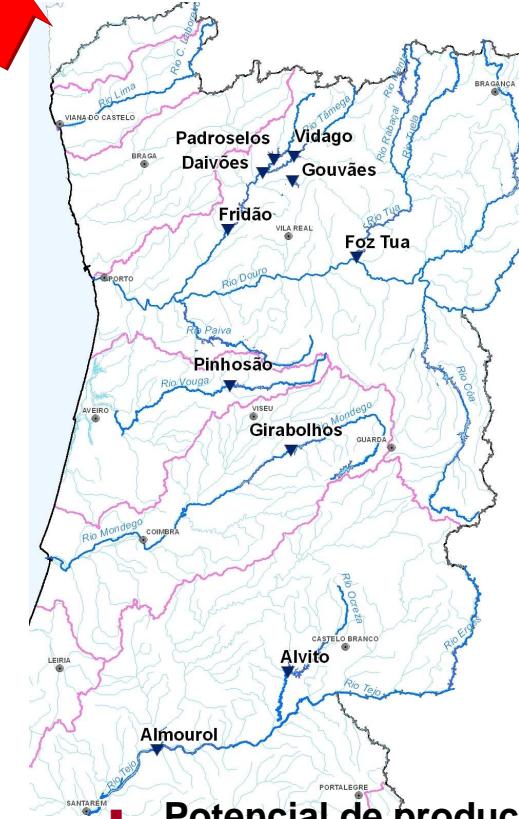


Conflitos/Condicionantes ambientais

- Alvito*
- Daivões*
- Foz Tua*
- Fridão*
- Girabolhos*
- Gouvães*
- Padroselos*
- Pinhosão*
- Vidago*
- Póvoa*

- Presença de significativas condicionantes relacionadas com a biodiversidade;
- Afectação de elementos de património classificado;
- Restrições territoriais existentes, designadamente a ocupação de áreas classificadas ou de áreas agrícolas de grande relevo.

### Opção D



Ponderação energética, socio-económica e ambiental

- Almourol*
- Alvito*
- Daivões*
- Foz Tua*
- Fridão*
- Girabolhos*
- Gouvães*
- Padroselos*
- Pinhosão*
- Vidago*

- Potencial de produção de energia;
- Possibilidade de utilização para fins múltiplos; e
- Consideração dos aspectos ambientais mais relevantes.

# 4ª etapa: Discussão Pública / Aprovação do PNBEPH

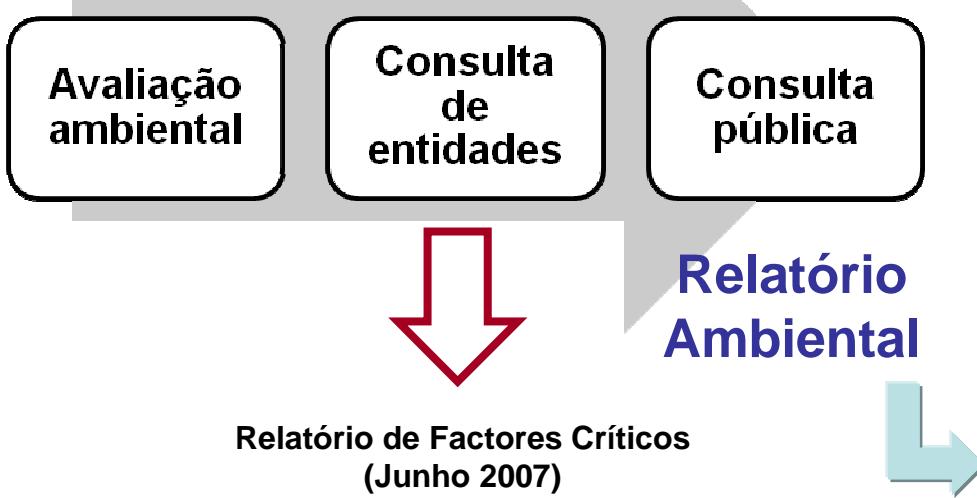
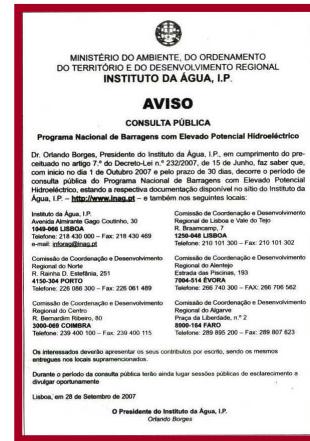


<b>Bacia Douro</b>	<b>Bacia Vouga</b>	<b>Bacia Mondego</b>	<b>Bacia Tejo</b>
Rio Tâmega Daivões Fridão Gouvães Padroselos Vidago <b>RioTua</b> Foz-Tua	Rio Vouga Pinhosão	Rio Mondego Girabolhos	Rio Tejo Almourol Rio Ocreza Alvito

Aproveitamento	Bacia	Rio	Tipo	Área da bacia (km²)	Capacidade da albufeira (hm³)	Potência Instalada (MW)	Energia produzida (GWh/ano)
Foz Tua	Douro	Tua	Reversível	3 822	310	234	340
Fridão	Douro	Tâmega	-	2 630	195	163	299
Padroselos	Douro	Beça/Tâmega	Reversível	315	147	113	102
Gouvães	Douro	Torno/Tâmega	Reversível	100	13	112	153
Daivões	Douro	Tâmega	Reversível	1 984	66	109	148
Vidago	Douro	Tâmega	Reversível	1 557	96	90	114
Almourol	Tejo	Tejo	-	67 323	20	78	209
Pinhosão	Vouga	Vouga	Reversível	401	68	77	106
Girabolhos	Mondego	Mondego	Reversível	980	143	72	99
Alvito	Tejo	Ocreza	-	968	209	48	62
<b>TOTAL</b>				<b>1 266</b>	<b>1 096</b>	<b>1 632</b>	

# 4ª etapa: Discussão Pública / Aprovação do PNBEPH

**Decreto-Lei n.º 232/2007,  
de 15 de Junho**



## Consulta às entidades no âmbito da AAE

- INCB, I.P.
- IGESPAR
- CCDR (Norte, Centro, LVT, Alentejo e Algarve)
- APA

## Consulta Pública: 1 de Outubro a 13 de Novembro, de 2007

- CCDR + sítio da *internet* do INAG, I.P.
- Conselhos de Bacia Alargados (Porto, Coimbra e Lisboa)
- Debates (APRH + IST)
- Facultada informação às autoridades espanholas - CADC
- Apresentação à Comissão Eventual de Energia da Assembleia Republica
- Apresentação ao Conselho Nacional da Água



### Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

- ❖ Mitigação / identificação de medidas

Impacte	Exemplo de medidas
Descontinuidade lótica/ Efeito Barreira	- Regime caudal ecológico - Passagem de peixes ou outro sistema de transposição
Regulação de Caudal	- Regime caudal ecológico -Pontos controlo hidrométricos
Mudanças morfológicas	- Recuperação de habitats - Retenção de sedimentos
Alterações dos elementos de qualidade da água	-Medidas a nível da bacia -Regime de exploração



**Bom  
potencial  
ecológico**

- ❖ **Impactes Cumulativos**

Na avaliação do nível impacte ambiental, considerar impactes de infra-estruturas anteriores

## 5ª etapa: Procedimentos concursais

### Avaliação de Impacte Ambiental Termos de referência

- Directiva Quadro da Água

- O restabelecimento das infra-estruturas (ferrovias; estradas)

- Substituição / integração de pequenas centrais hidroeléctricas existentes

- Garantir as outras utilizações previstas

- Provável compensação de estruturas existentes

- Património

- Biodiversidade

- Identificação e caracterização das massas de água afectadas (albufeiras e troços de jusante).
- Identificação e avaliação dos impactes resultantes das alterações hidromorfológicas
- Definição de medidas de minimização e de compensação
- Gestão Ambiental e Monitorização



- Áreas classificadas/ Rede Natura
- Espécies ameaçadas dependendo principalmente do ecossistema lótico
- Espécies e habitats não abrangidas pela rede Natura
- Alteração de condições naturais e fragmentação do meio lótico

## 5<sup>a</sup> etapa: Procedimentos concursais

### Critérios e factores de adjudicação

A classificação das propostas, para efeitos de adjudicação foi realizada através do seguinte critério:

A mais elevada quantia oferecida que acresce ao valor base:

**Foz do Tua valor base: 50 000 000 €**

**Gouvães, Padroselos, Alto Tâmega e Daivões valor base: 120 000 000 €**

**Fridão, Alvito e Almourol valor base: 70 000 000 €**

**Pinhosão – Sem valor base**

**Girabolhos - Sem valor base**

### Formula de correcção

Se as cotas dos aproveitamentos hidroeléctricos vierem a ser aprovados em DIA forem diferentes das cotas de referencia do concurso, o valor base será objecto de correcção de acordo com a seguinte formula:

**Quantia adicional = (Valor base + valor adicional) / cota de referencia x % do empreendimento x (Cota DIA – cota de referência)**

### Cláusulas que asseguram o cumprimento da legislação nacional e comunitária em termos ambientais.

Para além do definido em sede de AIA, para diminuir os riscos de eutrofização e promover a qualidade da água turbinada, foram definidos condicionantes ao regime de exploração a implementar; obrigatoriedade de lançamento do regime de caudal ecológico; Programas de monitorização nas albufeiras a criar e nos troços de jusante, entre outros.

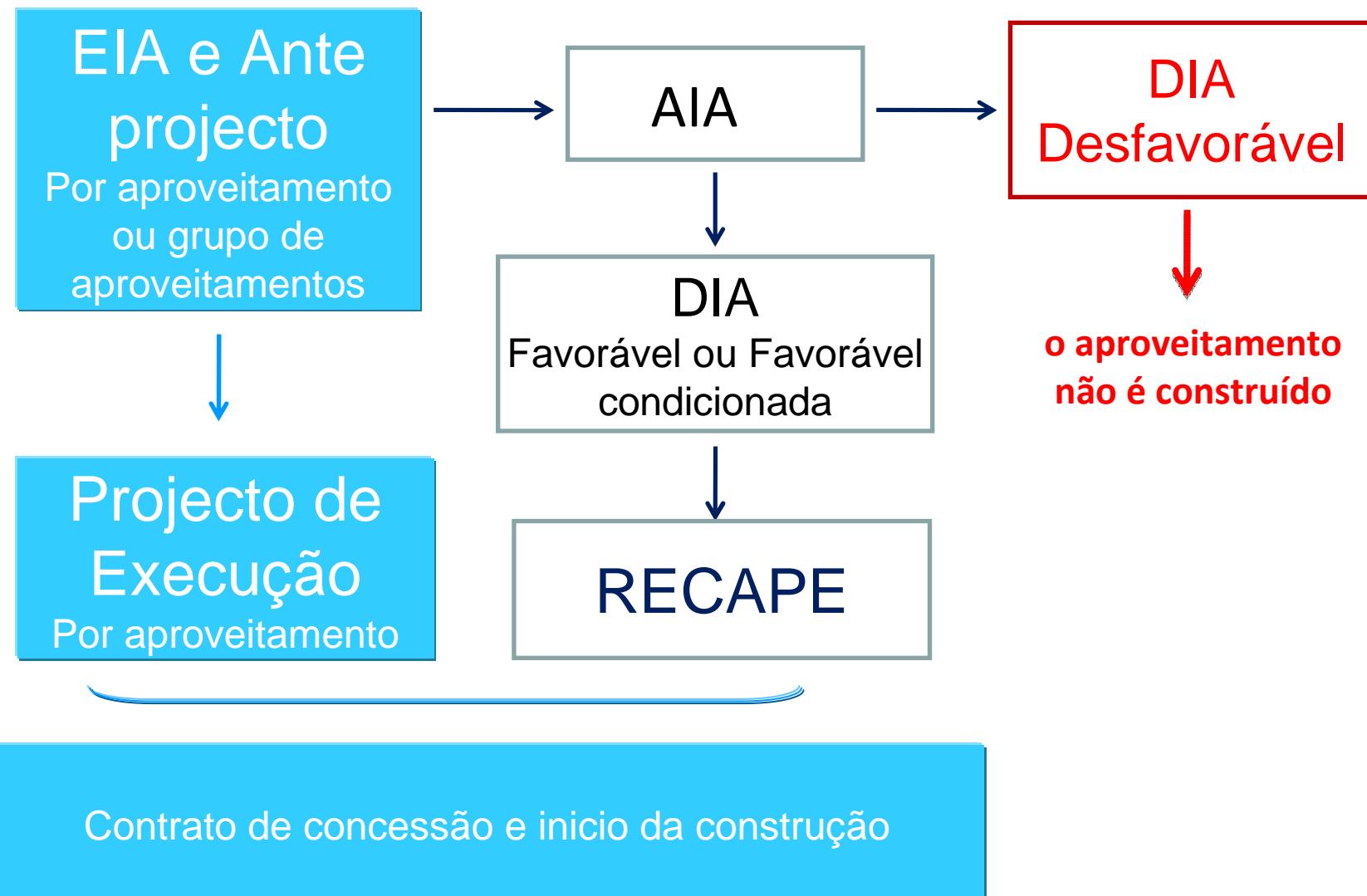
## 5ª etapa: Procedimentos concursais

### Características Previstas e Propostas para os Aproveitamentos Hidroeléctricos (AH)

Aproveitamento	Proposta	Potência Instalada (MW)	Conclusão obras*	Quantia	Investimento	
		PNBEPH	Proposta	Início funcionamento	oferecida (Euros)	previsto (Euros)
Foz-Tua	EDP	234	323,6	2013	53 100 000	339 000 000
Gouvães	IBERDROLA	112	660	2018	303 730 000	406 703 877
Padroselos	IBERDROLA	113	230	2018		254 425 900
Alto Tâmega	IBERDROLA	90	127	2018		141 785 825
Daivões	IBERDROLA	109	118	2018		152 872 094
Fridão	EDP	163	256	2016	231 700 000	242 000 000
Alvito	EDP	48	136	2016		268 000 000
Pinhosão		77				
Girabolhos	ENDESA	72	354,8	2016	35 000 005	360 130 000
<b>Total</b>		<b>1 018</b>	<b>2 205,4</b>		<b>623 530 005</b>	<b>2 164 917 696</b>

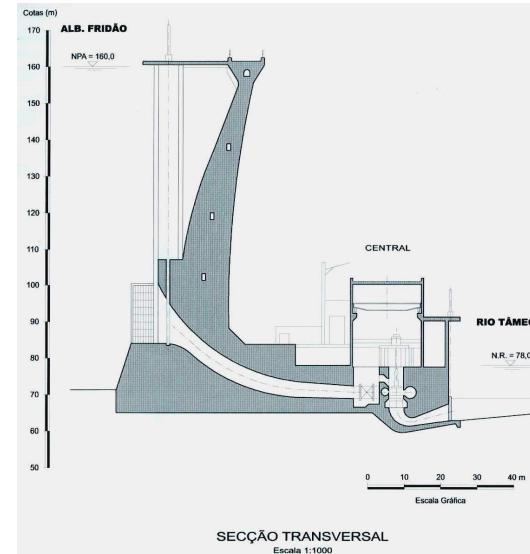
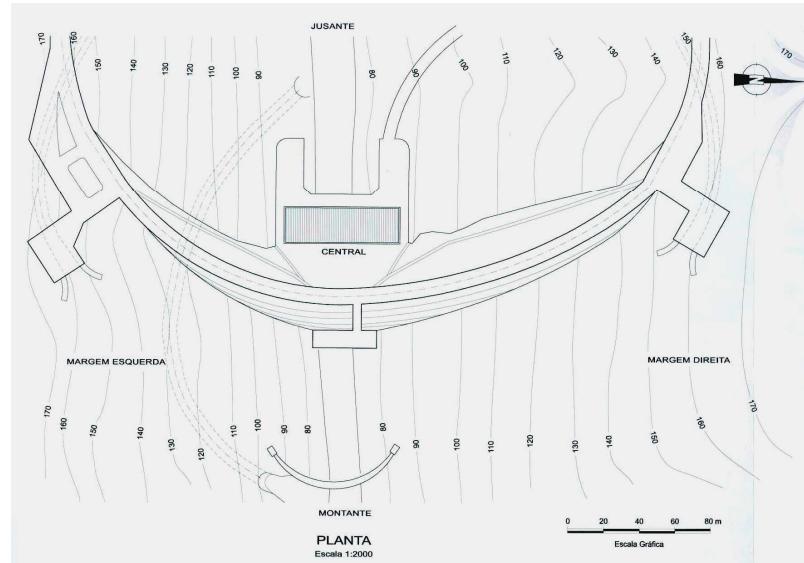
\* Por cada 6 meses em que o prazo da conclusão das obras seja antecipado, será atribuído mais um ano do prazo de concessão até ao limite máximo de 10 anos (75 anos)

## 6<sup>a</sup> etapa: Elaboração dos processos de AIA



## 7<sup>a</sup> etapa: Implantação dos aproveitamentos (com DIA favorável ou condicionalmente favorável)

Para os AH com o DIA favorável e com o RECAPE e Projecto aprovados serão assinados os contratos de concessão dando-se início à construção.



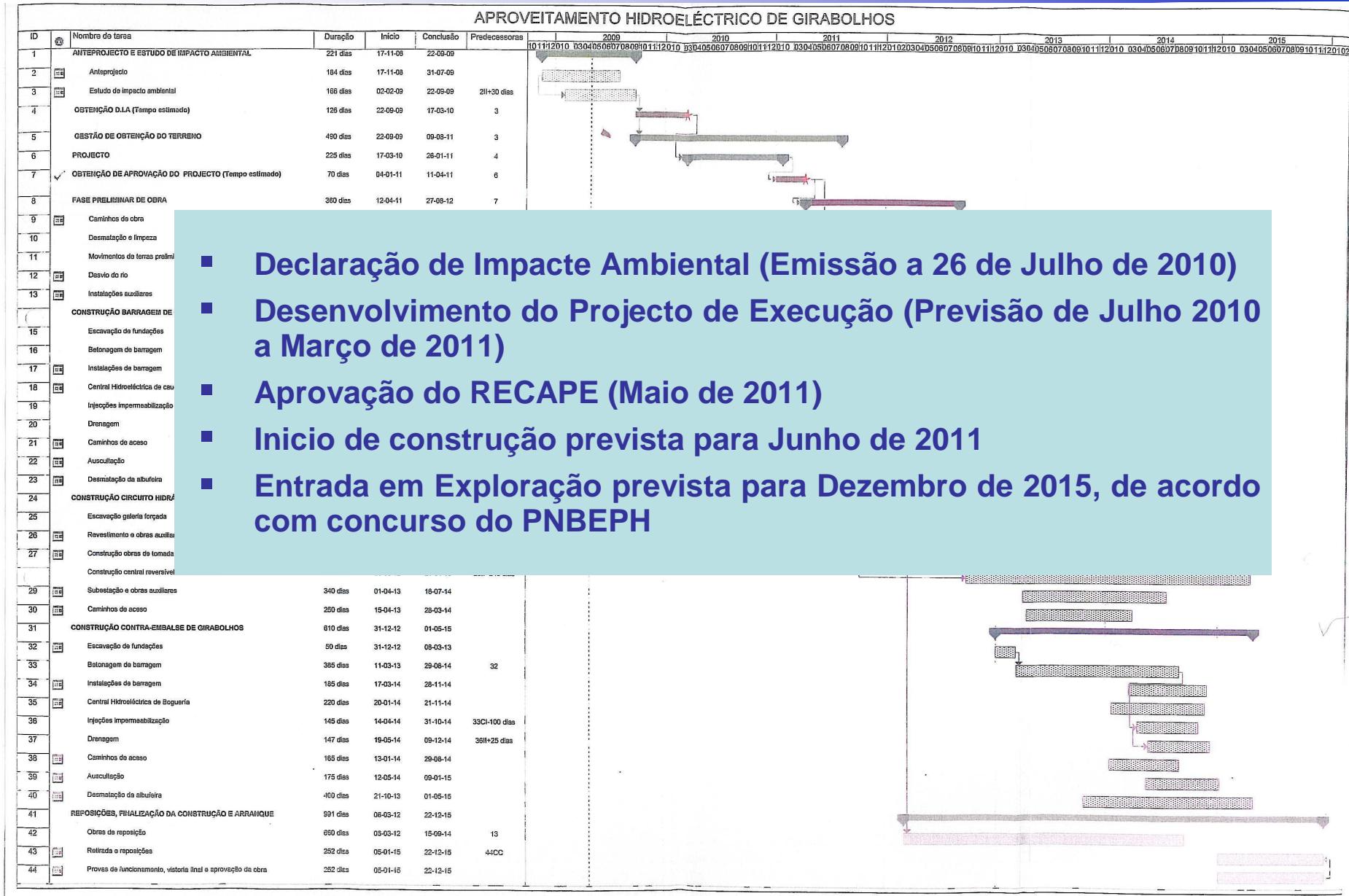
Após a criação das albufeiras relativas aos aproveitamentos que sejam construídos será implementar o procedimento de identificação e classificação de massas de água fortemente modificadas e definir o potencial ecológico respectivo.

## Cronograma AH Alvito

ACTIVIDADE	2008	2009	2010	2011	2012	...	2016
ADJUDICAÇÃO PROVISÓRIA DA CONCESSÃO		■					
ANTEPROJECTO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL		■■■■■					
AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL			■■■■■				
- Consulta Pública			■■■				
- DIA (Declaração de Impacte Ambiental)				■			
PROJECTO E RECAPE				■■■■■			
CONCURSOS				■■■■■			
CONSTRUÇÃO					■■■■■		

- Consulta Pública de 4 de Dezembro de 2009 a 21 de Janeiro de 2010
  - Declaração de Impacte Ambiental (Emissão 26 de Abril de 2010)
  - Desenvolvimento do Projecto de Execução (Previsão de Maio 2010 a Outubro de 2011)
  - Aprovação do RECAPE (Dezembro de 2011)
  - Início de construção prevista para Julho de 2012
  - Entrada em Exploração prevista para Dezembro de 2016

# Cronograma AH Girabolhos



# Estrutura de Coordenação e Acompanhamento

## Despacho n.º 6587/2009, de 2 de Março

### Grupos de trabalho temáticos

IMPACTES AMBIENTAIS

Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional

Infra-estrutura Hidráulica e Segurança de Barragens

Projecto Piloto e DQA

Contrato de Concessão e Apoio Jurídico

EDP ENDESA IBERDROLA

**SECRETARIADO  
TÉCNICO DA ECA  
(INAG)**

Plataforma

Secretariado

### Plenária

- INAG
- APA
- ICNB
- ARHN
- ARHC
- ARHT
- CCDRN
- CCDRC
- DGOTDU

### Outras Entidades

- GRI
- DGEG
- IGESPAR
- DR Cultura
- AFN
- Câmaras Municipais
- ...

# Estrutura de Coordenação e Acompanhamento

## Despacho n.º 6587/2009, de 2 de Março

Desenvolvimento de um Plataforma para troca de informações entre os diferentes intervenientes - [www.inag.pt](http://www.inag.pt)



**PNBEPH**  
PROGRAMA NACIONAL  
DE BARRAGENS  
DE ELEVADO POTENCIAL  
HIDROELÉCTRICO

**HOME PAGE** ■ SOBRE O PNBEPH ■ OS APROVEITAMENTOS ■ DOCUMENTOS ■ CONTACTOS ■ ECA ACESSO RESERVADO

**INSTITUTO DA ÁGUA I.P.**

**Padrosoelos** **Alto Tamega**  
**Dalvões** **Gouvinhas**  
**Fridão** **Foz-Tua**  
**Pinhosão** **Girabolhos**

**ECA ESTRUTURA DE COORDENAÇÃO E ACOMPANHAMENTO**

Widget Alterar password Histórico Logout

Projeto GTT

[todos] ok

Bem-vindo ao portal da Estrutura de Coordenação e Acompanhamento do PNBEPH (ECA), onde poderá consultar o desenvolvimento dos trabalhos, acompanhar a elaboração dos documentos e interagir com o Secretariado Técnico do PNBEPH, no âmbito das competências adstritas à ECA, emanadas pelo Despacho nº 6587/2009, de 18 de Fevereiro de 2009.

Próximas Reuniões  
2009/12/10 7ª reunião ordinária INAG

Últimos documentos carregados  
2009/12/05 Alterações climáticas  
2009/12/04 COBA-PROCESL - PNBEPH - Resposta completa v0 ao Rel. ARCADIS\_ATECMA  
2009/12/04 Proposta de Acta da 6ª reunião  
2009/12/04 PROCESL - Resposta - Ponto 4-3 4-4-1 e 4-4-3  
2009/12/04 COBA\_PNBEPH-Resposta\_Ponto 4-4-2 (Proc.ARCADIS/ATECMA)

Tarefas a concluir  
2009/11/02 Acta nº5 24 de Setembro -  
2009/12/04 7ª reunião da ECA - outras informações  
2009/12/07 Proposta de acta da 6ª reunião da ECA

Últimos Alertas



Antes	PNBEPH
Localização dependente dos privados	Localização definida pela administração num quadro estratégico nacional
Selecção pelo maior potencial hidroeléctrico	Seleção pelo potencial hidroeléctrico, razões socioeconómicas e ambientais
Sem planeamento integrado	Planeamento, AAE e posterior AIA
Sem contrapartidas	Contrapartidas financeiras pela opção de poder construir
Sem concurso	Procedimento concursal aberto e transparente
Fim único	Garantia de fins múltiplos

# **ÁGUA E SUSTENTABILIDADE**

## **“Eficiência Hídrica em Edifícios e Espaços Públicos”**



# **PROGRAMA NACIONAL DE BARRAGENS COM ELEVADO POTENCIAL HIDROELÉCTRICO (PNBEPH)**

**Margarida Almodovar**  
Aveiro, 12 de Fevereiro 2010