

Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Economia

Análise Custo - Benefício
da
Barragem
do
Alqueva

por

Ana Isabel Domingos Canhoto

Julho 1994

ÍNDICE

	Página
PARTE I	
Introdução	4
PARTE II	
Análise crítica do <i>Estudo de Impacte Ambiental do empreendimento do Alqueva (E.I.A.)</i>	
1- Introdução	7
2- Enumeração dos impactes.....	7
3- Quantificação dos impactes.....	9
4- Análise económica dos impactes considerados no E.I.A.....	11
5- Conclusão	12
PARTE III	
Análise custo-benefício	
1- Breve descrição teórica da metodologia da análise custo-benefício	15
2- Análise custo-benefício do empreendimento do Alqueva.	
2.1 - Horizonte temporal	18
2.2 - Calendarização das construções	19
2.3 - Tratamento dos Dados.....	20
2.4 - Processo utilizado	20
2.5 - Distribuição temporal dos impactes	21
2.5.1 - Taxa de desconto = 0%	23
2.5.2 - Taxa de desconto = 6%	24
2.5.3 - Interpretação dos quadros.....	25
2.6 - Análise de sensibilidade.....	26

INTRODUÇÃO

O projecto de construção da "Barragem do Alqueva" tem sido, desde a sua origem, alvo de grande polémica.

Os primeiros planos para a realização deste empreendimento surgem em 1957, integrando a barragem do Alqueva no Plano de Rega do Alentejo. O objectivo deste plano era irrigar cerca de 175 mil hectares de terreno no Alentejo, captando água no Guadiana que seria transportada através de várias barragens, permitindo assim a constituição de regadios no Alentejo. No entanto, este empreendimento apenas ganha novo impulso em 1973, ano em que se inicia o estudo do aproveitamento hidráulico do Guadiana.

No ano seguinte é constituído um grupo de trabalho que deveria acompanhar de perto todo este processo. Contudo, as obras apenas têm início em 1976.

Em 1978 as obras são interrompidas pelo 3º governo constitucional devido a dificuldades financeiras¹. Realizam-se, então, estudos quanto ao impacte deste empreendimento, por decisão deste mesmo governo.

Surge, assim, o *Estudo de Impacte Ambiental do Empreendimento do Alqueva* (E.I.A.)², no ano de 1987. O método de avaliação usado neste estudo enquadra-se no conjunto de métodos designados por métodos de critério múltiplo ou, mais simplesmente, por métodos de multicritério.

A partir de 1990 o debate sobre a construção da barragem do Alqueva foi retomado e foi, finalmente, decidido levar por diante o projecto. As obras tiveram reinício em 1994. Continua, no entanto, a haver fortes dúvidas, por parte de vários sectores da população, sobre a oportunidade da concretização de tal projecto.

Surge, assim, a ideia de avaliar as implicações do empreendimento à luz de uma metodologia diferente: a análise custo-benefício. Este é o instrumento que tem sido mais amplamente utilizado na avaliação de projectos de investimento público. Pretende-se, com este trabalho, fazer uma avaliação crítica do E.I.A. ao mesmo tempo que se utiliza a informação disponível naquele estudo para fazer uma análise custo-benefício do projecto.

¹Lembre-se o grave défice externo e as dificuldades orçamentais que o país atravessava na época e que levaram a um acordo com o FMI.

²Este estudo foi realizado, conjuntamente, pela DRENA - Estudos e projectos de saneamento, Lda, e pela EGF - Empresa Geral do Fomento, S.A..

Outros estudos sobre a barragem foram entretanto completados. É de notar, no entanto, que esses estudos não estão disponíveis para consulta do público, nem sequer na Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva. Foi-me apenas facilitado acesso muito limitado a algumas partes dos seguintes estudos:

- *Empreendimento de fins múltiplos do Alqueva* - realizado por SEIA, Hidrotécnica Portuguesa e Tractebel no ano de 1992 e que sofreu, posteriormente algumas actualizações;
- *Empreendimento de fins múltiplos do Alqueva, Elementos de informação complementar em resposta à consulta da Comissão Europeia* - realizado pelo Ministério do Planeamento e Administração do Território e Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva em 1993;
- *Aproveitamento hidráulico de fins múltiplos de Alqueva - Monografia* - realizado pelo Ministério do Planeamento e Administração do Território e Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva em 1993;

Os dados utilizados neste trabalho são, na sua maioria, os do E.I.A.. Apenas pontualmente serão usados alguns dados dos outros estudos acima mencionados.

ANÁLISE CRÍTICA
DO
E.I.A.

1- Introdução

Começo por descrever, de maneira breve, os aspectos processuais do E.I.A que conduziram à identificação dos diferentes impactes. Indicar-se-ão, também sucintamente, os critérios usados na quantificação dos impactes. Segue-se a descrição de algumas das fragilidades que afectam o E.I.A..

2- Enumeração dos impactes

A análise dos impactes da construção da barragem foi feita por uma "mesa de especialistas" de diversos ramos do conhecimento. Os impactes identificados foram classificados em três grupos de acordo com o meio em que se manifestam (meio humano, meio físico, meio biológico). Os impactes incluídos em cada um destes grupos foram, por sua vez, subdivididos em 3 níveis (I, II, III) que reflectem respectivamente uma maior especialização. No esquema que se segue enumeram-se os vários níveis e impactes dentro de cada nível.

Grupo	Nível I	Nível II
Meio Humano	Político-regional	<i>Regionalização</i>
		<i>Desenvolvimento regional</i>
		<i>Problemas e carências regionais</i>
	Economia	<i>Ordenamento regional</i>
		<i>Produto regional</i>
		<i>Rentabilidade económica regional</i>
	Qualidade de vida	<i>Rendabilidade económica da região</i>
		<i>Fontes de rendimento</i>
		<i>Condições de vida</i>
	Sócio-cultural	<i>Qualidade ambiental</i>
		<i>Quadros conceptuais e sistema de valores</i>
	Património	<i>Sociabilidade</i>
		<i>Cultura local</i>
		<i>Edifícios e estações arqueológicas</i>
		<i>Sítios e paisagem</i>
<i>Solos</i>		
<i>Biota aquático</i>		
Meio Físico	Clima	<i>Biota terrestre</i>
		<i>Características climáticas regionais e locais</i>
		<i>Efeitos na agricultura</i>
	Geomorfologia	<i>Conforto humano</i>
		<i>Topografia</i>
		<i>Hidrologia</i>
		<i>Unidades de habitat do biota terrestre</i>
Meio Biológico	Terrestre	<i>Migrações - biota terrestre</i>
		<i>Estrutura da comunidade terrestre</i>
		<i>Cadeia trófica do biota terrestre</i>
		<i>Produção primária aquática</i>
	Aquático	<i>Produção secundária aquática</i>
		<i>Estrutura da comunidade do biota aquático</i>
		<i>Migrações - ictiofauna</i>

Quadro 1: Organização esquemática do E.I.A.

O nível IV, não incluído aqui, é mais desagregado que os anteriores.

Uma vez que os efeitos sobre os meios biológico e físico estão incluídos nos efeitos sobre o meio humano limitarei a minha análise a este último.

3- Quantificação dos impactes

Para a quantificação da contribuição de cada impacte no resultado final, foram considerados 3 aspectos: *magnitude*, *medida* e *peso*.

A *magnitude* do impacte é representada numa escala de 0 a 5 (valores mínimo e máximo, respectivamente) e é estimada com base nos seguintes elementos:

- comparação com uma ou várias experiências semelhantes;
- opinião de um ou vários especialistas;
- relação, expressa através de quadro ou tabela, baseada na ponderação de uma grelha de critérios de apreciação;
- relação baseada na interpretação de dados estatísticos;
- fórmula ou modelo matemático.

Para a avaliação dos impactes do grupo ECONOMIA (ponto 2 do E.I.A.), transformaram-se todos os fluxos monetários, decorrentes do empreendimento do Alqueva, em rendas equivalentes anuais, com taxa de desconto de 6%. Admitiu-se que cada ponto de *magnitude* corresponde a 100 000 contos de renda.

A *medida* do impacte é, igualmente, representada numa escala de 0 a 5 e é estimada a partir da *magnitude*, da fiabilidade e da probabilidade de ocorrência do impacte em questão. Deste modo, um impacte com *magnitude* 5 pode vir a ter uma *medida* 3 devido a uma fraca probabilidade de ocorrência ou por o seu efeito ser mal conhecido.

O valor da medida do impacte corresponde à célula inferior direita dos quadros de classificação dos impactes apresentados no 5º volume do E.I.A..

O *peso* do impacte avalia a importância relativa do impacte no subsector em que ele foi incluído. É o caso, por exemplo, de avaliar a importância relativa que a "publicitação da região" (item 1.1.2.) tem na "regionalização" (item 1.1).

O valor da contribuição de cada impacte é dado pelo produto da *medida* pelo *peso*, sendo a 1ª uma função da *magnitude*.

A *magnitude*, a *medida* e o *peso* do impacte são obtidos pelos técnicos que constituem a "mesa de especialistas" dos diferentes sectores e pela equipa de coordenação dos trabalhos. Mais concretamente, a *magnitude* e a *medida* foram apuradas por discussão de convergência no grupo enquanto que os *pesos* (cuja soma é igual a 1) foram apurados com base na repartição de pontos pelos diversos impactes. Os participantes nas mesas para atribuição de *pesos* não eram conhecedores dos valores atribuídos aos impactes *per se*, sobre os quais os *pesos* vão actuar.

Para facilitar a compreensão do modo como são quantificados os impactes no E.I.A., incluo, aqui, o seguinte exemplo:

Impacte de nível III	Medida	Peso	Impacte de nível II	Medida	Peso	Impacte de nível I	Medida
Satisfação de ambições regionais	4	0.4	Consolidação da região	$4 \cdot 0.4 + 3 \cdot 0.6 = 3.4$	0.1	Impactes de natureza político-regional	$3.4 \cdot 0.1 + 3.2 \cdot 0.25 + \dots = -2.028$
Publicitação da região	3	0.6					
Alocação regional de investimento	5	0.3	Desenvolvimento regional	$5 \cdot 0.3 + 2 \cdot 0.4 + 3 \cdot 0.3 = 3.2$	0.25		
Animação sócioeconómica	2	0.4					
Esquemas institucionais de desenvolvimento	3	0.3					
...

Quadro 2: Exemplo de quantificação dos impactes no E.I.A.

No volume VIII do E.I.A. podemos encontrar o "exercício de hierarquização", feito segundo os moldes da análise multi-critério (atrás descrita), com o resultado final de -0,14.

4- Análise económica dos impactes considerados no E.I.A.

Na enumeração dos impactes do E.I.A. houve a preocupação de referir exaustivamente os aspectos que podiam ter alguma relação com a construção da barragem. Não se percebe, no entanto, que tenha havido um esforço posterior de verificação da consistência interna dos efeitos de modo a eliminar erros do tipo dupla contagem, transferências e não distinção entre efeitos directos e efeitos induzidos.

Na análise dum projecto de investimento público há que distinguir entre os seus efeitos directos, resultantes do empreendimento concreto, e os efeitos desencadeados ou induzidos na sequência do montante investido e que ocorrem independentemente do empreendimento em questão. Na análise de um projecto de investimento público apenas se devem incluir os efeitos directos.

No caso da barragem, os benefícios directos são o acréscimo de bens e serviços que a barragem vai fornecer, nomeadamente, electricidade, água, serviços de lazer e valorização do património da região. Os custos incluem os custos de construção e de manutenção e a perda de património pelas inundações.

Para além destes efeitos directos, o investimento do Estado desencadeia outro tipo de efeitos que têm a ver não com um projecto específico mas com a dinâmica do próprio investimento. Incluir este tipo de efeitos como benefícios da barragem é assumir que se a barragem não fosse construída, o fluxo monetário correspondente não seria dispendido. O que é, no entanto, razoável admitir é que se a barragem não for construída, aquele fluxo de capitais seja disponibilizado para outro projecto que gera efeitos induzidos equivalentes.

De acordo com esta óptica, devem ser excluídos da análise impactes que não constem da lista de impactes directos atrás mencionados e de que um exemplo apenas é o impacte "3.1.2 - Criação de postos de trabalho temporário".

Um outro tipo de erros em que o estudo incorreu está relacionado com a delimitação espacial dos impactes. O E.I.A. considera, exclusivamente, os impactes de âmbito regional; no entanto devem considerar-se todos os impactes e não só os regionais. Se esta delimitação da análise faz todo o sentido para os impactes sobre o meio ambiente, o mesmo já não se pode dizer quanto aos impactes económicos do empreendimento. Estes têm uma dimensão nacional e como tal devem ser analisados. A delimitação regional leva a que se considerem determinados benefícios sem os respectivos custos, ou vice-versa. Por exemplo, no E.I.A., as indemnizações são consideradas como benefícios; ao considerar apenas o impacte regional do

projecto, exclui-se o custo para o Estado do seu pagamento. A construção da barragem dá origem a um custo real que é a perda de património com as inundações e este deve ser incluído na enumeração dos impactes. A indemnização não aumenta nem diminui esse custo. Apenas o transfere dos proprietários dos bens inundados para o Estado.

Foram também identificados erros de dupla contagem, isto é, a contagem de custos ou benefícios directos mais do que uma vez. Como exemplo, temos a inclusão simultânea da variação do valor patrimonial dos terrenos e da perda ou ganho de rendas potenciais no uso da terra (por exemplo, variações no valor da produção). Contudo, em termos económicos, o valor da terra é igual ao valor actual do fluxo de rendas potenciais.

Existem ainda alguns benefícios ou custos que dependem das situações concretas nas quais o projecto ocorre. Por exemplo, considerar a perda (ou criação) de postos de trabalho como um custo (ou benefício) do projecto só faz sentido se os trabalhadores entrarem (ou saírem) numa situação de desemprego permanente. Caso contrário, este custo (ou benefício) é anulado com o benefício (ou custo) de maior emprego noutra actividade.

Com base nas críticas apresentadas, foram eliminados vários dos impactes enumerados no E.I.A.

5- Conclusão

Considerando apenas os impactes que vão ser usados na análise custo-benefício refez-se a análise multicritério redistribuindo os pesos proporcionalmente pelos itens remanescentes. O resultado obtido de -0,9185, revela que o valor atribuído ao impacte do empreendimento é mais desfavorável à sua prossecução do que o valor apresentado no E.I.A.¹. Este tipo de análise usado como auxiliar na tomada de decisão tem-se revelado na prática pouco eficaz. A arbitrariedade na determinação dos pesos tem servido como justificação para aprovar projectos com avaliações desfavoráveis. De facto, a subjectividade implícita nesse processo de avaliação retira-lhe credibilidade.

A análise custo-benefício como instrumento de apoio à decisão tem sido preterida em muitos casos, em favor da análise multicritério. O principal motivo tem a ver com a complexidade de estimação do valor monetário dos benefícios e custos. É, no entanto, um instrumento de análise teoricamente fundamentado, mais objectivo e conclusivo.

¹É de notar que os custos de construção e manutenção não estão incluídos.

Com base na informação disponível no E.I.A., apresentam-se, em seguida, os resultados da análise custo-benefício do empreendimento do Alqueva.

ANÁLISE
CUSTO - BENEFÍCIO

1- Breve descrição teórica da metodologia da análise Custo - Benefício

Muitas vezes, o Estado tem de decidir se determinados projectos de investimento devem ou não ser levados por diante. A **análise custo-benefício (CBA)** é um dos instrumentos usados pelos economistas para analisar projectos de investimento alternativos.

Neste texto procuro expor, sinteticamente, o que é que se entende por uma CBA e as dificuldades e limitações próprias deste tipo de análise.

A análise custo-benefício tem por objectivo identificar, quantificar e ponderar os benefícios e os custos dos projectos de investimento destinados a aumentar o bem-estar da sociedade, como um todo.

As perdas e os ganhos para a sociedade resultantes da implementação de um projecto incluem os valores atribuídos a bens intangíveis, como, por exemplo, a degradação estética da área de construção de uma barragem, ou a preservação da beleza natural de um bosque.

O valor para a sociedade, como um todo, de um benefício ou de um prejuízo é a soma das avaliações individuais. A análise custo-benefício está, assim, associada à noção de movimento potencial de Pareto e impõe-se como critério de eficiência económica, deixando de lado a questão distributiva. Não se quer com isto dizer que o critério de eficiência económica seja ou deva ser a única base que fundamenta as decisões de política.

• Como se faz uma CBA?

Numa CBA devemos começar por identificar e medir todas as perdas (custos) e ganhos (benefícios) que advêm da realização de determinado projecto. O horizonte temporal a utilizar é aquele em que se verificam custos e benefícios, quaisquer que eles sejam desde que relacionados com o projecto.

Os efeitos do investimento devem ser expressos numa unidade de medida comum, para que possam ser comparados. A única medida que permite avaliar benefícios e custos nas mesmas unidades e que, simultaneamente, assenta nas preferências individuais é a unidade monetária. Por se referirem, geralmente, a períodos diferentes temos ainda de actualizar os valores assim encontrados.

É, também, importante ter em atenção que os preços se alteram ao longo do tempo. Deste modo, para que se possa manter a consistência na análise, devem utilizar-se preços referentes a um ano base, bem como uma taxa de

juro real. De qualquer modo, a análise pressupõe que os preços relativos não se alteram.

Por último, mas de modo algum menos importante, verifica-se que existem distorções no mercado levando a que os preços de alguns bens difiram do preço eficiente. Estas distorções podem derivar da existência de tarifas, quotas, subsídios ou outros instrumentos. Pode ainda acontecer que esses preços tenham sido fixados administrativamente ou que, simplesmente, não exista mercado para esses bens ou serviços¹.

- **Crítérios de selecção**

Definamos as seguintes variáveis:

Bt	=	Benefícios no período t
Ct	=	Custos no período t
r	=	Taxa de desconto
T	=	Último ano em que se sentem efeitos do projecto

O valor actualizado líquido é definido como sendo $VAL = \sum_{t=0}^T \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t}$.

Qualquer projecto com $VAL > 0$ é aceitável.

O rácio custo-benefício define-se pela fórmula $\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{Ct}{(1+r)^t}}$.

Qualquer projecto em que se tenha $\frac{B}{C} > 1$ é aceitável.

A taxa interna de rentabilidade é a taxa de desconto ρ que torna o VAL de um projecto nulo. Isto é, ρ é tal que: $\sum_{t=0}^T \frac{Bt - Ct}{(1+\rho)^t} = 0$. Como critério de filtragem utiliza-se a condição $\rho > r$ para aceitar um projecto.

- **Que critério utilizar?**

A utilização da TIR é algo controversa dado que podem existir períodos em que os custos são superiores aos benefícios e outros em que acontece o

¹É o caso da qualidade do ar ou da água, da preservação das espécies ou de uma determinada paisagem, entre outros.

contrário, dando origem a diferentes ρ ao longo do tempo (podendo, inclusivé, acontecer que ρ seja maior que r nuns períodos e menor noutros).

Já quanto aos outros dois critérios podemos notar que $VAL > 0 \Leftrightarrow \frac{B}{C} > 1$,

pelo que se torna indiferente utilizar um ou outro como critério de selecção de projectos.

Em termos de filtro de projectos, os três critérios são equivalentes.

No entanto, nenhum destes critérios pode ser utilizado para comparar e ordenar projectos alternativos visto utilizarem valores totais e/ou médios (e, portanto, não serem independentes da dimensão do projecto).

De facto, nenhum destes critérios fornece informação acerca das necessidades de capital para cada projecto e essa é, na grande maioria das vezes, uma forte restrição adicional à implementação de cada projecto.

Um dos aspectos mais controversos da análise custo-benefício prende-se com a escolha da taxa de desconto. Teoricamente, dever-se-ia ter *produtividade marginal do projecto = taxa marginal de preferência (desconto) intertemporal* ou, de outra forma *taxa de desconto (ρ) = taxa de juro no mercado (r)*. No entanto, o que se verifica é que, geralmente, $\rho < r$ o que se justifica por o mercado ter um horizonte temporal mais curto e de existir um prémio de risco no financiamento privado levando a que a taxa de juro seja mais elevada para este e, logo, $\rho > d$.

Há ainda que ter em conta que, em cada momento, existem várias taxas de juro no mercado e que estas flutuam ao longo do tempo. Tudo isto vem tornar mais complexa a escolha do nível óptimo para a taxa de desconto. No entanto, vários autores consideram que, para a maioria dos investimentos públicos, a taxa de desconto apropriada estará entre 0 e 6. Para muitos investimentos típicos, aquele intervalo pode mesmo ser reduzido para [2,4] (Randall, 1987).

• Conclusão

Apesar das limitações referidas, a CBA é um método atractivo para utilizar na análise de projectos e é um importante auxiliar na tomada de decisões:

- O processo de filtragem é simples e consistente. Qualquer que seja o critério que se utilize, os projectos rejeitados ou aceites são sempre os mesmos.
- A ponderação de cada impacte no resultado final é dada pelo seu preço de mercado ou então pelo seu preço sombra, caso existam falhas no mercado.

Esta é uma ponderação objectiva e elimina-se, assim, a arbitrariedade presente na MCA.

- Contribui de uma forma importante a nível da informação, fornecendo uma base muito mais sólida para uma eventual decisão.

2 - Análise custo-benefício do empreendimento do Alqueva

Procede-se, em seguida, à realização de uma análise custo-benefício do empreendimento do Alqueva.

Assim, procurei apurar o valor económico dos diversos impactes que são consequência da construção da Barragem do Alqueva e distribuí-los ao longo do período de análise.

Posteriormente, fiz também alguma análise de sensibilidade para os itens com maior peso no resultado final. Assim, poderá compreender-se melhor o significado dos resultados².

2.1 - Horizonte temporal

O horizonte temporal que considere é de 50 anos. Isto porque:

- o período de execução da obra é de 31 anos;
- embora os efeitos deste empreendimento se devam estender para além do 50º ano, a partir daí a distribuição de benefícios e custos mantém-se em termos relativos, não alterando o resultado da análise. Assim, optei pela truncagem da análise neste ano.

No E.I.A., fonte-base de informação para este trabalho, "divide-se" o horizonte temporal da seguinte forma:

- curto prazo: época associada ao período de construção do empreendimento³;
- médio prazo: 10 a 15 anos depois da construção do empreendimento;
- longo prazo: 20 a 40 anos depois da construção do empreendimento.

²Toda a informação de base, bem como os cálculos dos valores dos impactes, serão disponibilizados pela autora, quando solicitados.

³No E.I.A., considera-se como empreendimento o conjunto da barragem e da central hidroeléctrica.

Por considerar esta classificação desajustada⁴, e tendo em atenção a amplitude do horizonte temporal utilizado neste trabalho, penso ser aceitável definir os seguintes intervalos:

- curto prazo: ano 0 a ano 7⁵;
- médio prazo: ano 8 a ano 19;
- longo prazo: ano 20 a ano 29;
- muito longo prazo: ano 30 a ano 50.

Acresce ainda dizer que o ano 0 corresponde ao ano de 1994, ano em que se (re)iniciam as obras relacionadas com este projecto. O projecto compreende a construção de uma barragem (na povoação de Alqueva), uma central hidroeléctrica, um açude para contra-embalse, o sistema adutor e as redes primária, secundária e terciária.

2.2 - Calendarização das construções

Em 1994 têm início as obras para a construção da barragem e da central hidroeléctrica, que se estenderão até ao ano 2001, ano em que se procederá, então, ao encerramento das comportas e represamento das águas e será possível produzir energia eléctrica a partir desta barragem.

Não será, contudo, possível o abastecimento de água às populações nem a irrigação dos 110 mil hectares de terreno. Para tal, será necessário que estejam concluídas as restantes infraestruturas deste projecto. Nomeadamente é necessária a construção do açude que permite o contra-embalse da água para que esta suba de cota, até ao nível dos terrenos circundantes. É também necessária a existência de um sistema adutor que levará a água até às redes de distribuição. O açude será construído entre o ano 2000 e o ano 2003, enquanto que a construção do sistema adutor se estenderá por 13 anos (de 1995 a 2007).

Especificamente para o abastecimento de água é, ainda, vital a existência da rede secundária que conduzirá a água até aos distritos de Beja e Sines. Essa rede estará concluída no ano 2016 enquanto que a rede terciária, necessária à constituição dos regadios, estará concluída no ano 2025.

Temos, pois, como efeitos positivos directos da construção da barragem a produção de energia eléctrica, o abastecimento de água às populações, a criação de serviços de lazer e a valorização do património da região. Os custos ligados à realização deste empreendimento são os custos de construção e de manutenção, e a perda de património causado pelas inundações.

⁴O empreendimento engloba muito mais que a construção da barragem e da central.

⁵Ano em que a barragem e a central hidroeléctrica entrarão em funcionamento.

A valorização destes impactes é feita recorrendo a várias fontes conforme explicitado no ponto 2.4. Para os bens intangíveis, como por exemplo as perturbações paisagísticas (item 5.3.3), em que não se pode encontrar um valor de mercado, recorri aos valores apresentados no E.I.A..

2.3 - Tratamento dos dados

Inflação

Dado que os valores dos impactes são apresentados a preços correntes de diferentes anos, houve que referi-los ao mesmo ano base. Afim de ter uma ideia mais clara do valor dos impactes, optei por convertê-los a preços de 1993. Para tal, utilizei o índice de preços no consumidor (IPC) sem habitação, tendo por ano base o ano de 1993.

Há impactes, no E.I.A. para os quais não se refere o ano base. Consegui, no entanto, apurar que eles estão expressos em valores de 1985 ou 1986. Nesses casos, considerarei um IPC intermédio que designarei por IPC# e que corresponde a $(IPC_{1985} + IPC_{1986})/2 = (45.43 + 50.46)/2$. Obtém-se, portanto, $IPC\# = 47.95$

Valor actualizado

Sendo verdade que "1\$00 hoje vale mais do que 1\$00 amanhã", há ainda que descontar os fluxos monetários futuros para apurarmos o valor actualizado dos impactes. Este procedimento pode, porém, tornar-se injusto para com as gerações futuras por minorar os efeitos mais tardios, no momento presente. Deste modo, vou analisar as duas situações extremas: a situação em que a taxa de desconto é $\delta = 0\%$ e em que a taxa de desconto é $\delta = 6\%$. A escolha destes valores prende-se com as razões apresentadas no anexo "Análise Custo-Benefício".

2.4 - Processo utilizado

De uma maneira simplificada, o apuramento dos valores dos impactes foi feito em três fases:

Passo 1- Apuramento do "valor facial" do impacte através de informação recolhida em várias fontes tais como a EDP (para a produção energética), as câmaras municipais (para o abastecimento de água), a Direcção Regional de Agricultura do Alentejo (para impactos na agricultura) ou a Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva (para os custos de construção e de manutenção). Houve casos, porém, em que me foi impossível apurar esse valor, quer por este ser difícil de quantificar, quer por não ter tido acesso a

informação vital para esse cálculo. Nesses pontos utilizarei os valores apresentados no E.I.A..

Passo 2- Apuramento do "valor esperado" do impacte através do produto do valor obtido no ponto anterior pela probabilidade de ocorrência do impacte em questão. As indicações quanto à probabilidade de ocorrência dos efeitos são as indicadas no E.I.A. salvo indicação em contrário. As ponderações a atribuir segundo a probabilidade de ocorrência são as seguintes:

Certo.....	100%
Muito provável.....	70%
Pouco provável.....	30%

Passo 3- Apuramento do "valor a preços de 1993" do impacte através do produto do valor obtido no ponto anterior pelo rácio *IPC de 1993/ IPC do ano de referência do impacte*.

2.5 - Distribuição temporal dos impactes.

Nos quadros 4 e 5 podemos ler:

- em coluna, os valores (custo, benefício ou externalidade) para cada ano.
- em linha, os valores para cada item

Após a enumeração de todos os impactes negativos encontra-se uma linha, linha de subtotal, somando todos estes impactes e o mesmo acontece para os impactes positivos.

Na última coluna podemos ainda ver o peso relativo que cada item tem no subtotal do grupo a que pertencem.

A numeração dos itens corresponde à apresentada no E.I.A.

Os impactes a considerar para este trabalho são:

Custos		Construção
		Manutenção
	2.1.2	Diminuição da produção agrícola, pecuária e florestal
	2.1.5	Inundação de instalações industriais e de extracção
	2.1.7	Construção de infraestruturas e realojamentos
	2.1.7.a)	Infraestruturas e realojamentos que não serão repostos
	3.1.3	Anulação de postos de trabalho
	5.3.3	Poluição ou perturbações paisagísticas

Externalidades negativas	2.1.3	Influência climática na agricultura
	2.1.11	Valia cinegética
	3.3.5	Riscos e insegurança a jusante da barragem
	3.3.6	Riscos de afectação da saúde pública
	5.2.1	Edifícios ou conjuntos de valia arquitectónica
	5.2.2	Construções típicas ligadas ao rio ou à agricultura
	5.2.3	Edifícios simbólicos ou locais de culto
	5.2.4	Avaliação do impacte no património histórico-arqueológico
	5.5.1	Influência no património do biota aquático a montante
	5.5.2	Influência no património do biota aquático a jusante
	5.6.1	Influência no valor patrimonial dos mamíferos
	5.6.2	Raridade da herpetofauna (a montante e a jusante)
	5.6.3	Influência no valor patrimonial da vegetação
	5.6.4	Influência no valor ornitológico

Benefícios	1.3.1+2	Abastecimento de água a Sines e Beja
	2.1.1	Produção energética
	2.1.8	Valorização fundiária e de edificações marginais

Externalidades positivas	1.4.5	Conhecimento da realidade existente
	2.1.12	Valia haliéutica
	3.3.1+2	Disponibilização do lago para usos lúdicos
	3.3.3	Amenização climática

Quadro 3: Impactes a considerar

Apr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castor	3,534,500	3,537,200	10,000,100	18,550,200	20,399,100	17,803,000	20,050,800	25,817,900	17,647,200	13,338,600	9,971,700	11,984,200	7,017,600	4,515,200	8,991,300	9,945,900	6,121,000	7,114,300	7,045,400	10,856,000
manant	0	0	0	0	0	0	0	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458	7,636,458
2.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.5	0	0	0	0	0	0	0	5,762,179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.7	125,130	125,130	125,130	125,130	125,130	125,130	125,130	125,130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.9	0	0	0	0	0	0	0	1,147,028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.3	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.3.3	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536	354,536
Expendidos negativos																				
2.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.11	0	0	0	0	0	0	0	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915	43,915
3.3.5	0	0	0	0	0	0	0	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283
3.3.6	0	0	0	0	0	0	0	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283	31,283
5.2.1	0	0	0	0	0	0	0	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804	531,804
5.2.2	0	0	0	0	0	0	0	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268	177,268
5.2.3	0	0	0	0	0	0	0	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971	291,971
5.2.4	0	0	0	0	0	0	0	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340
5.5.1	0	0	0	0	0	0	0	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934	656,934
5.5.2	0	0	0	0	0	0	0	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964	364,964
5.5.3	0	0	0	0	0	0	0	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853	398,853
5.6.1	0	0	0	0	0	0	0	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445	547,445
5.6.3	0	0	0	0	0	0	0	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340	886,340
5.6.4	0	0	0	0	0	0	0	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938	605,938
Subtotal	4,414,166	4,826,966	11,171,766	19,019,866	20,878,766	33,374,666	29,530,466	57,830,443	31,892,531	26,783,933	21,417,831	25,029,531	20,482,931	17,968,331	22,436,631	22,291,231	19,766,331	20,259,631	20,488,731	24,291,331
Beneficios																				
1.3.1+2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.8	1,042,753	0	0	0	0	0	0	4,313,704	1,113,704	1,709,785	3,709,785	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956	4,091,956
Expendidos positivos																				
1.4.5	834,202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.13	0	0	0	0	0	0	0	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454	35,454
3.3.1+2	0	0	0	0	0	0	0	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551	208,551
3.3.3	0	0	0	0	0	0	0	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985	145,985
Subtotal	1,876,955	0	0	0	0	0	0	4,557,708	4,783,694	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775	4,899,775
TOTAL	2,537,211	4,826,966	11,171,766	19,019,866	20,878,766	33,374,666	29,530,466	57,830,443	31,892,531	26,783,933	21,417,831	25,029,531	20,482,931	17,968,331	22,436,631	22,291,231	19,766,331	20,259,631	20,488,731	24,291,331

Año:	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	TOTAL	PESOS RELATIVOS
Items	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
Custos:													
constr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	295.100.400	-0,326574021
manut.	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	7.636.458	336.004.135	-0,371840301
2.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.644.287	-0,007352926
2.1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.762.179	-0,006376738
2.1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875.912	-0,000969332
2.1.7.a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.147.028	-0,001269363
3.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.000	-5,53327E-05
5.3.3	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	354.536	18.081.334	-0,02000978
Externalidades negativas:													
2.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.11	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	43.915	1.932.275	-0,002138359
3.3.5	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	1.376.434	-0,001523236
3.3.6	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	31.283	1.345.151	-0,0014.8617
5.2.1	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	531.804	23.399.374	-0,02589501
5.2.2	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	177.268	7.799.792	-0,00863167
5.2.3	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	291.971	12.846.715	-0,014216868
5.2.4	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	38.998.957	-0,04315835
5.5.1	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	656.934	28.905.110	-0,031987954
5.5.2	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	364.964	16.058.394	-0,017771085
5.6.1	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	398.853	17.549.531	-0,019421257
5.6.2	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	547.445	24.087.591	-0,026656628
5.6.3	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	886.340	38.998.957	-0,04315835
5.6.4	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	605.938	26.661.290	-0,029504822
Subtotal	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-13.445.331	-903.624.848	1
Beneficios:													
1.3.1-2	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	210.000.000	0,509437126
2.1.1	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	3.266.090	151.300.087	0,367037532
2.1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.606.753	0,064545084
Externalidades positivas:													
1.4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	834.202	0,002023684
2.1.12	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	35.454	1.559.954	0,003784278
3.3.1-2	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	417.101	15.641.293	0,037944073
3.3.3	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	145.985	6.277.372	0,015228221
Subtotal	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	11.364.630	412.219.662	1
TOTAL	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-2.080.701	-491.405.186	1

Año:	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	TOTAL	PESOS RELATIVOS
Items	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
Custos:													
constr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181.645.606	-0,535324596
manut.	742.433	700.409	660.763	623.361	588.077	554.789	523.386	493.760	465.812	439.445	414.571	82.813.842	-0,244059229
2.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.418.830	-0,013022657
2.1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.832.178	-0,011293746
2.1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	740.437	-0,002182128
2.1.7.a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	762.839	-0,00224815
3.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.253	-9,79989E-05
5.3.3	34.469	32.518	30.677	28.941	27.302	25.757	24.299	22.924	21.626	20.402	19.247	5.942.683	-0,017513576
Externalidades negativas:													
2.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.11	4.270	4.028	3.800	3.585	3.382	3.190	3.010	2.839	2.679	2.527	2.384	476.241	-0,001403523
3.3.5	3.041	2.869	2.707	2.554	2.409	2.273	2.144	2.023	1.908	1.800	1.698	339.245	-0,000999784
3.3.6	3.041	2.869	2.707	2.554	2.409	2.273	2.144	2.023	1.908	1.800	1.698	318.440	-0,00093847
5.2.1	51.703	48.777	46.016	43.411	40.954	38.636	36.449	34.386	32.439	30.603	28.871	5.767.167	-0,016996318
5.2.2	17.234	16.259	15.339	14.470	13.651	12.879	12.150	11.462	10.813	10.201	9.624	1.922.389	-0,00566544
5.2.3	28.386	26.779	25.263	23.833	22.484	21.212	20.011	18.878	17.810	16.802	15.851	3.166.288	-0,009331312
5.2.4	86.172	81.294	76.693	72.352	68.256	64.393	60.748	57.309	54.065	51.005	48.118	9.611.946	-0,028327197
5.5.1	63.869	60.253	56.843	53.625	50.590	47.726	45.025	42.476	40.072	37.804	35.664	7.124.148	-0,020995452
5.5.2	35.483	33.474	31.579	29.792	28.106	26.515	25.014	23.598	22.262	21.002	19.813	3.957.860	-0,01166414
5.6.1	38.777	36.582	34.512	32.558	30.715	28.977	27.337	25.789	24.329	22.952	21.653	4.325.376	-0,012747239
5.6.2	53.224	50.211	47.369	44.688	42.158	39.772	37.521	35.397	33.393	31.503	29.720	5.936.790	-0,01749621
5.6.3	86.172	81.294	76.693	72.352	68.256	64.393	60.748	57.309	54.065	51.005	48.118	9.611.946	-0,028327197
5.6.4	58.911	55.576	52.430	49.463	46.663	44.021	41.530	39.179	36.961	34.869	32.895	6.571.121	-0,019365637
Subtotal	-1.307.185	-1.233.193	-1.163.390	-1.097.537	-1.035.413	-976.804	-921.514	-869.352	-820.144	-773.721	-729.925	-339.318.625	1
Beneficios:													
1.3.1-2	729.166	687.893	648.956	612.222	577.568	544.876	514.034	484.937	457.488	431.592	407.163	27.902.092	0,357159108
2.1.1	317.536	299.563	282.606	266.610	251.519	237.282	223.851	211.180	199.226	187.949	177.311	39.289.645	0,502924818
2.1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.004.084	0,064054484
Externalidades positivas:													
1.4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	834.202	0,010678158
2.1.12	3.447	3.252	3.068	2.894	2.730	2.576	2.430	2.292	2.163	2.040	1.925	384.477	0,004921473
3.3.1-2	40.551	38.256	36.091	34.048	32.121	30.302	28.587	26.969	25.443	24.002	22.644	3.221.748	0,041239795
3.3.3	14.193	13.390	12.632	11.917	11.242	10.606	10.006	9.439	8.905	8.401	7.925	1.486.055	0,019022165
Subtotal	1.104.894	1.042.353	983.352	927.690	875.180	825.641	778.907	734.818	693.224	653.985	616.967	78.122.303	1
TOTAL	-202.290	-190.840	-180.038	-169.847	-160.233	-151.163	-142.607	-134.535	-126.919	-119.735	-112.958	-261.196.322	1

2.5.3 - Interpretação dos quadros

Hipótese	VAL com:	
	r = 0%	r = 6%
0	- 491 405 186	- 261 196 322

valores em contos

Quadro 6: Valor Actualizado líquido

Da análise dos quadros anteriores pode-se concluir que este investimento não é rentável visto que os custos são superiores aos benefícios decorrentes da realização da barragem. Este resultado ainda se agrava mais se tivermos em conta que a previsão dos custos de construção e de manutenção, as rubricas de custos mais significativas, são, normalmente, inferiores aos que efectivamente acabam por se verificar.

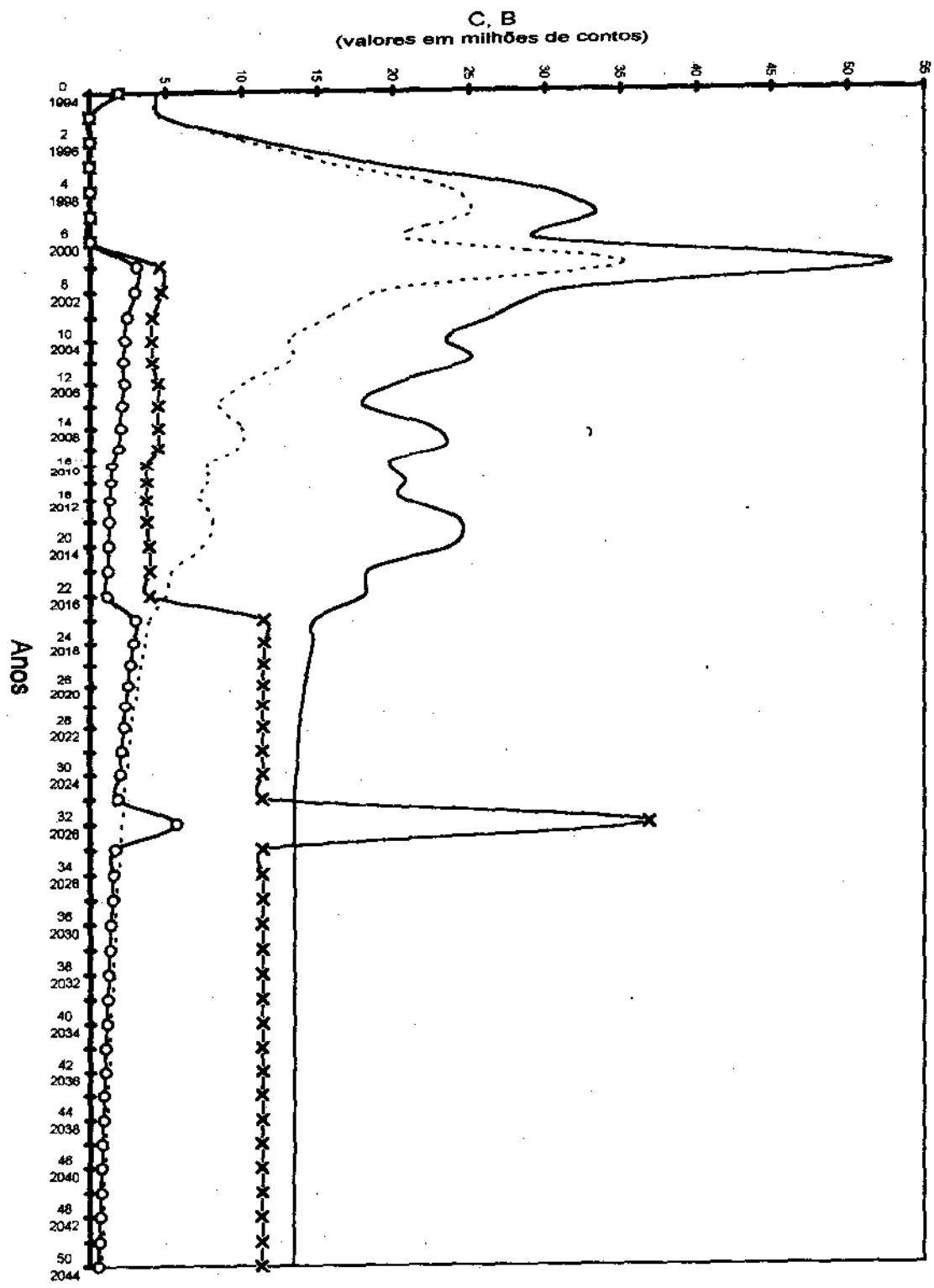
Não há necessidade de prolongar a análise a mais anos uma vez que a diferença entre os impactes positivos e os impactes negativos estabiliza com um valor negativo, para a análise com taxa de desconto = 0%, a partir do 33º ano (ano 2027).

Pode-se constatar que os custos mais significativos são os de construção e manutenção do empreendimento representando os custos de construção mais de 30% dos custos totais e ocorrendo estes custos no curto prazo. Os maiores benefícios, pelo contrário, surgem no longo prazo e são a produção de energia eléctrica (37% do total dos efeitos positivos) e a disponibilidade de água para abastecimento às populações (51%). Por seu turno, as externalidades positivas e negativas derivam, na sua maioria, das inundações inerentes à constituição da albufeira.

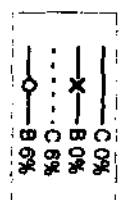
O único ano em que os benefícios são superiores aos custos é o 32º, correspondendo ao ano em que se verifica a valorização dos terrenos agrícolas.

Para melhor visualizar as variações dos custos e benefícios, ver o quadro 7.

Evolução dos Custos e Benefícios ao longo do período em análise



Quadro 7



2.6 - Análise de sensibilidade

- *Hipóteses adicionais*

Afim de melhor poder interpretar os resultados da análise custo-benefício, encontrados no ponto anterior, é conveniente fazer alguma análise de sensibilidade aos valores de certos impactos. Partindo da situação inicial definida anteriormente (hipótese 0), fizeram-se as seguintes alterações:

Hipótese 1 - Considerar que o preço por metro cúbico de água é de 100\$00 em vez de 50\$00/ m³ de água considerados no impacte 1.3.1+2.

Hipótese 2 - Admitir que, com o encerramento da fábrica da Portucel, os trabalhadores desta fábrica entram numa situação de desemprego e deixam de receber os seus salários, que considero estarem ao nível do salário mínimo nacional. Assim, em vez de, no impacte 3.1.3, se considerar um custo de reajustamento de 200 contos por trabalhador valoriza-se este impacte do seguinte modo:

250 postos de trabalho × salário mínimo = 250 × 50 000\$00 = 12 500 contos.

Hipótese 3 - Contabilizar, apenas, os impactes directos do empreendimento, i.e., ignorar as externalidades da construção da barragem.

- *Resultados desta análise*

Hipótese	VAL com:	
	r = 0%	r = 6%
0	- 491 405 186	- 261 196 322
1	- 281 405 186	- 233 294 230
2	- 491 367 686	- 261 171 382
3	- 275 758 436	- 207 993 847

valores em contos

Quadro 8: Análise de sensibilidade

- *Interpretação dos resultados*

Conforme expresso no quadro do ponto anterior, o resultado final da análise custo benefício pouco varia de hipótese para hipótese, excepto nas hipóteses 1 e 3. Na hipótese 1 valoriza-se o metro cúbico de água em 100\$00 o que é um valor bastante elevado se considerarmos que o escalão

mais caro no abastecimento a Sines é de 96\$00 por metro cúbico, para consumos superiores a 50 metros cúbicos. Para que o resultado desta análise fosse positivo, seria necessário que se cobrasse 117\$00 (valor sem inflação) por metro cúbico de água captado na barragem do Alqueva.

O valor encontrado na hipótese 2 não difere muito do inicial pelo que não faz grande diferença, a nível da análise, assumir que há ou não criação de desemprego com a realização deste empreendimento. Poder-se-iam apontar outros valores quer para o salário que os trabalhadores deixam de receber (admitindo que se cria uma situação de desemprego) quer para o custo de ajustamento destes trabalhadores a um novo posto de trabalho (no caso contrário). Mas como esses valores seriam sempre superiores aos encontrados, apenas viriam reforçar o saldo negativo.

Na hipótese 3 apenas se têm em conta os efeitos directos da construção da barragem. Ignoram-se, deste modo, os aspectos da valia cinegética ou das influências sobre o património, por exemplo. No entanto, a análise mostra que mesmo assumindo que a barragem não teria qualquer externalidade sobre o meio envolvente o saldo da realização deste empreendimento continua a ser negativo.

Experimentei, também, contabilizar o custo das obras já realizadas neste empreendimento. O efeito no resultado final é:

r = 0%	r = 6%
-495 615 120	-261 196 322

O VAL varia pouco porque estes itens, pese embora sejam de um montante elevado, são apenas uma pequena parte do investimento a realizar.

Existe ainda uma série de perdas que podem estar subavaliadas, a atentar no que se tem verificado em outras barragens. Um dos aspectos a ter em conta é a possível acumulação excessiva de lodo na água impossibilitando a sua utilização turística ou mesmo o abastecimento de água. Outro aspecto será o elevado risco de salinização da água a sul do sapal de Castro Marim e que é uma zona protegida. Este aspecto agrava-se se tivermos em conta que se verificam prolongados períodos de seca na região do Alentejo.

A escassez de água vem tornar o caudal do rio Guadiana menos abundante e, logo, aumentar a concentração de fertilizantes e detritos, quer portugueses quer espanhóis. Os elevados níveis de poluição poderão impossibilitar a utilização da água, pelo que o seu valor será nulo.

Existe, ainda, o "perigo" de que o Plano Hidrológico Espanhol venha pôr em causa o volume de água que chega efectivamente a Alqueva, não só agravando os problemas atrás referidos mas também pondo em causa a barragem em si. Neste cenário, os benefícios estão sobreavaliados.

Bibliografia

- **Estudo de Impacte Ambiental do Empreendimento do Alqueva (1987)** realizado por DRENA - Estudos e projectos de saneamento, Lda e por EGF - Empresa geral de fomento, S.A..
- **Empreendimento de fins múltiplos do Alqueva (1992)** realizado por SEIA, Hidrotécnica Portuguesa e Tractebel.
- **Empreendimento de fins múltiplos do Alqueva - Elementos de informação complementar em resposta à consulta da Comissão Europeia (1993)** realizado por Ministério do Planeamento e Administração do Território e por Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva.
- **Aproveitamento hidráulico de fins múltiplos de Alqueva - Monografia (1993)** realizado por Ministério do Planeamento e Administração do Território e por Comissão Instaladora da Empresa do Alqueva.
- **O aproveitamento hidráulico de fins múltiplos de Alqueva - Aspectos energéticos (1980)** realizado por Ministério da Habitação e Obras Públicas.
- Apontamentos das aulas de *Economia dos Recursos Naturais* da prof. Clara Duarte.
- Bannock, Graham; Baxter, R.E. e Rees, Ray (1987): **Dicionário de Economia**, Verbo Editora, Lisboa.

- **Mäler, Karl-Göran (?): Cost-Benefit Analysis, the basic facts in Environmental Decision-making, vol.2, Hodder and Stoughton.**
- **Misham, E.J. (1975): Cost-Benefit Analysis, an informal introduction, 2ª Edição, George Allen & Unwin Ltd, Norwich.**
- **Randall, Alan (1987): Resource Economics, an economic approach to natural resource and environmental policy, 2ª Edição, John Willy, Londres.**
- **Veen, Anne Van der e Wierstra, Erik (1993): Decision Support methods, University of Twente, Holanda.**