

Faculdade de Engenharia e Faculdade de Arquitectura, Universidade do Porto

MESTRADO EM PLANEAMENTO E PROJECTO DO AMBIENTE URBANO

A QUALIDADE DOS ESTUDOS DE IMPACTE AMBIENTAL

O caso dos projectos de mini-hídricas em Portugal

Ana Borges Antão de Castro Monterroso

Licenciada em Engenharia Civil

Pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação submetida à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto para a
obtenção do grau de Mestre em Planeamento e Projecto do Ambiente Urbano

TESE ELABORADA SOB A ORIENTAÇÃO DE:

Paulo Manuel Neto da Costa Pinho, *Professor Catedrático da FEUP*

Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia, *Professor Auxiliar da FEUP*

Porto, Março 2005

Prefácio

As Autoridades Ambientais podem abortar um processo de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) de projectos do Anexo I ou Anexo II do Decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio, reprovando o respectivo EIA (Estudo de Impacte Ambiental), com base em insuficiências técnicas ou metodológicas previamente identificadas. Porém, não é óbvio que, se um EIA for aceite formalmente, como parte de um processo de AIA, o seu padrão de qualidade tenha obrigatoriamente um nível satisfatório.

Esta dissertação tem como objectivo avaliar a qualidade de EIAs de projectos de mini-hídricas. Foi efectuada uma pesquisa extensiva que permitiu analisar todos os EIA's de processos de AIA bem sucedidos envolvendo este tipo de projectos, durante as últimas duas décadas, abrangidos pela legislação aplicável em Portugal neste período. Foram várias as razões que levaram à selecção dos projectos de mini-hídricas para esta pesquisa. Frequentemente ignoradas do público e dos média, localizadas a montante de rios secundários, em áreas isoladas, é, no entanto, provável que as mini-hídricas provoquem alguns impactos ambientais significativos, em particular no valor estético e de carácter local da paisagem e nos habitats ecológicos. No entanto, estes projectos são considerados “amigos do ambiente”, porque permitem produzir energia através de uma fonte de energia renovável. Para entender melhor o que se passa relativamente a este tipo de projectos, um dos objectivos presentes nesta tese, é, não só avaliar os seus EIAs, como também fornecer uma estrutura de orientação que permita aos técnicos envolvidos elaborarem melhores EIAs.

A concepção dos critérios de avaliação beneficiou da revisão bibliográfica de projectos de pesquisa semelhantes, realizados em outros países da UE e EUA. O exercício de avaliação revelou várias fraquezas técnicas e metodológicas numa percentagem significativa de casos.

As recomendações propostas têm dois objectivos principais: melhorar o padrão actual da qualidade dos EIA e fortalecer o papel das Comissões de Avaliação na fase crucial da avaliação do processo de AIA.

Abstract

Environmental authorities can abort an EIA process of an Annex I or Annex II project, by refusing the respective EIA Report, on the grounds of technical or methodological insufficiencies, previously identified. However, it cannot be taken for granted that, once an EIA Report is formally accepted, as part of an EIA process, its quality standard is, consistently, of a satisfactory level.

This thesis' objective is the assessment of the quality of EIA studies carried out for small scale hydropower plants. An extensive survey was carried out to analyse all EIA Reports that were the basis of successful EIA processes involving this kind of projects, under the old and the new legislation, that is, over the last two decades. There are several reasons for the choice of small scale hydropower plants for this research. Often times unnoticeable to the general public and the media, located in isolated areas upstream secondary rivers, these projects are likely to generate some significant environmental impacts, in particular on the aesthetic value and character of local landscapes and on pristine ecological habitats. And yet, they are usually regarded as environmental friendly projects designed to produce emission free energy. To better understand what is happening with this kind of projects, one of the objectives of this thesis, is, not only the evaluation of the EIS but also to give an evaluation structure that can help the technicians to produce better EIS of this kind of projects.

The design of the evaluation criteria benefited from the literature review on similar research projects carried out in other EU countries. The evaluation exercise revealed a number of technical and methodological weaknesses in a significant percentage of cases.

The recommendations proposed have two main goals: to improve the present quality of the EIS and to strengthen the role of the EIA Commissions, at the crucial review stage of the EIA process.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Paulo Pinho, agradeço os conhecimentos transmitidos, a orientação, o apoio, as referências bibliográficas, o tempo dispendido e o incentivo à realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Rodrigo Maia, co-orientador da dissertação, o acompanhamento ao longo de todo o trabalho, as críticas e sugestões, o seu apoio e a disponibilidade demonstrada.

Ao João, o entusiasmo e carinho com que estimulou a realização deste trabalho e pela leitura, correcções e comentários valiosos no seu enriquecimento.

Aos meus Pais e irmão Manuel, o importante apoio que criou todas as condições necessárias à realização deste mestrado, as sugestões e críticas e o seu constante incentivo, encorajamento e disponibilidade.

A todas as pessoas com quem contactei nas Direcções Regionais do Norte e do Centro, pela simpatia e disponibilidade com que permitiram a realização deste trabalho.

	Pág.
Prefácio.....	ii
Abstract	iii
AGRADECIMENTOS	iv
Índice de quadros	viii
Índice de Figuras	ix
Glossário de símbolos	x
INTRODUÇÃO.....	11
Enquadramento e objectivos.....	11
Desenvolvimento do trabalho	12
CAPÍTULO 1 - MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	14
1.1 Introdução	14
1.2 Estudo de caso: projectos de mini-hídricas.....	14
1.3 Objectivos da Avaliação de Impacte Ambiental.....	15
1.3.1 Conflito de interesses entre objectivos da avaliação de impacte ambiental e objectivos do proponente.....	16
1.4 Factores que influenciam a tomada de decisão	17
1.5 Importância do EIA na tomada de decisão	18
1.6 Mobilização do conhecimento científico na preparação do EIA	19
1.7 Objectivo e justificação da dissertação.....	21
CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO DAS MINI-HÍDRICAS	23
2.1 A Importância crescente das Energias Renováveis.....	23
2.2 Descrição e Principais Características dos Aproveitamentos Mini-Hídricos	25
2.3 Enquadramento e Evolução das Mini-Hídricas em Portugal.....	30
2.3.1 Introdução – O Sistema Eléctrico Português	30
2.3.2 Avaliação de Impacte Ambiental. Projectos de Mini-Hídricas.....	39
2.3.3 Procedimentos Administrativos	41
CAPÍTULO 3 - ESTUDO DE CASO: 13 EIAs DE PROJECTOS DE MINI-HÍDRICAS	46
3.1 Introdução	46
3.1.1 Enquadramento da amostra na evolução legislativa.....	46
3.1.2 Condicionamentos da qualidade da amostra perante a fase do processo.....	47
3.2 Localização	47
3.3 Breve descrição dos aproveitamentos	49
3.3.1 Características do aproveitamento do Sordo.....	50
3.3.2 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Pagade.....	50
3.3.3 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Ponte do Bico, no rio Cávado	51
3.3.4 Características do aproveitamento hidroeléctrico do Catapereiro.....	51
3.3.5 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Caneiro.....	52
3.3.6 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Rebordelo.....	52
3.3.7 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Bouçoais	53

3.3.8 Características do aproveitamento das Trutas.....	54
3.3.9 Características do aproveitamento mini-hídrico de Fraga	54
3.3.10 Características do aproveitamento hidroelétrico de Vale de Madeira	55
3.3.11 Características do aproveitamento hidroelétrico de Pinhel	55
3.3.12 Características do aproveitamento hidroelétrico de Vale de Amoreira	56
3.3.13 Características do aproveitamento hidroelétrico de Pereira	57
3.4 Critérios de factores comuns aos vários EIAs que afectam a sua qualidade	57
3.4.1 Pluridisciplinaridade das Equipas	57
3.4.2 Regulamento de Segurança de Barragens.....	58
3.4.3 Caudal ecológico	59
3.4.4 Dispositivo de transposição de peixes	60

CAPÍTULO 4 - IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE PROJECTOS DE MINI-HÍDRICAS **63**

4.1 Introdução	63
4.2 Impactes ambientais e sócio económicos	63
4.3 Metodologia	65
4.4 Medidas de minimização	69

CAPÍTULO 5 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS EIAs..... 75

5.1 Introdução	75
5.2 Legislação de EIA	76
5.3 Critérios de avaliação	77
5.3.1 Fundamentação dos critérios e sub-critérios	83
5.4 Especificidades dos projectos de mini-hídricas	87
5.4.1 Metodologia	87
5.4.2 Resumo da metodologia e principais tabelas	89

CAPÍTULO 6 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS..... 94

6.1 Discussão dos resultados obtidos de um modo geral	94
6.2 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com piores classificações	95
6.2.1 Sugestões do público	95
6.2.2 Consideração de alternativas.....	97
6.2.3 Definição de Âmbito	98
6.2.4 Inclui lacunas técnicas ou falta de conhecimentos.....	99
6.3 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com melhores classificações ...	99
6.3.1 Caracteriza o ambiente local	99
6.3.2. Identifica os impactes	100
6.3.3. Apresentação dos resultados	101
6.3.4 Caracteriza o projecto	102
6.4 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com classificações razoáveis .	103
6.4.1 Apresenta um RNT adequado	103
6.4.2 Previsão e avaliação dos impactes.....	104
6.4.3 Propõe medidas de minimização	105
6.4.4 Inclui programas de monitorização	106
6.5 Factores que contribuem para a qualidade dos EIAs	107

CAPÍTULO 7 - SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	109
7.1 Conclusões	109
7.2 Recomendações:.....	113
7.3 Sugestões para novas pesquisas	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
ANEXOS	125
ANEXO A	126
ANEXO B	136

Índice de quadros	Pág.
Quadro 1 - Produção (em TWh) do grupo EDP	34
Quadro 2 - Potência Instalada nas Centrais Produtoras de Energia Eléctrica	35
Quadro 3 - Produção de Energia Eléctrica a partir de Renováveis.....	35
Quadro 4 - Categorias das barragens/açudes abrangidos pela legislação de AIA (DL69/2000, de 3 de Maio):	43
Quadro 5 - Localização, proponente, data do EIA e empresa que o realizou, para cada um dos aproveitamentos	48
Quadro 6 - Tipo de projecto, legislação aplicável, finalidades, potência, tipo de turbinas e produtibilidade anual dos aproveitamentos	49
Quadro 7 - Diversos tipos de dispositivos de transposição de peixes	61
Quadro 8 - Tipo de Equipa, Regulamento de Segurança de Barragens, Caudal ecológico e Dispositivo de transposição de peixes.....	62
Quadro 9 - Principais Impactes Ambientais e afectações correspondentes aos diferentes componentes do aproveitamento.....	66
Quadro 10 - Impactes sócioeconómicos	68
Quadro 11 - Proposta de Medidas de Minimização a desenvolver	72
Quadro 12 - Critérios e sub-critérios de avaliação	77
Quadro 13 - Principais impactes ambientais e sócio económicos dos projectos de mini-hídricas	88
Quadro 14 - Principais medidas de minimização dos projectos de mini-hídricas.....	88
Quadro 15 - Apresentação dos resultados globais	91
Quadro 16 - Resultados apresentados segundo diferentes perspectivas	92

Índice de Figuras

Pág.

Figura 1 - Esquema de uma mini-hídrica	28
Figura 2 - Mini-hídricas em Portugal - distribuição por concelhos.....	31
Figura 4 - Análise do estudo de Viabilidade Técnico-Económica	42
Figura 5 - Descreve as sugestões do público	96
Figura 6 - Apresenta alternativas	97
Figura 7 - Inclui uma proposta de definição de âmbito	98
Figura 8 - Inclui lacunas técnicas	99
Figura 9 - Caracteriza o ambiente local	100
Figura 10 - Identifica os impactes.....	101
Figura 11 - Apresenta os resultados de forma clara.....	102
Figura 12 - Caracteriza o projecto	103
Figura 13 - Apresenta um RNT adequado	104
Figura 14 - Descreve os métodos de previsão de impactes.....	105
Figura 15 - Propõe medidas de minimização	105
Figura 16 -Propõe programas de monitorização.....	106

Glossário de símbolos

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

EIAs – Estudos de Impacte Ambiental

RSB – Regulamento de Segurança de Barragens

S - Aproveitamento hidroeléctrico do Sordo

P - Aproveitamento hidroeléctrico de Pagade

PB - Aproveitamento hidroeléctrico de Ponte do Bico

Ct - Aproveitamento do Catapereiro

Cn - Aproveitamento hidroeléctrico de Caneiro

R - Aproveitamento hidroeléctrico de Rebordelo

B - Aproveitamento hidroeléctrico de Bouçoais

VM - Aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Madeira

F - Aproveitamento mini-hídrico de Fraga

Pi - Aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel

VA - Aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Amoreira

T - Aproveitamento das Trutas, Maio de 2003

Pe - Aproveitamento hidroeléctrico de Pereira, Maio de 2003

INTRODUÇÃO

Enquadramento e objectivos

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo que pretende assegurar que apenas sejam licenciados projectos que sejam social, técnica e cientificamente responsáveis pela eliminação e minimização dos prováveis impactes no ambiente de uma determinada proposta de desenvolvimento.

A AIA compreende a preparação de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA), que constitui o documento de maior visibilidade de todo o processo e cujos objectivos são a caracterização e apresentação de todos os impactes significativos, positivos e negativos do projecto e de todas as medidas necessárias para evitar e minimizar os impactes negativos identificados.

Até agora, os estudos de avaliação e pós avaliação que têm sido feitos, tendem a reforçar a ideia de que a qualidade dos EIAs varia consideravelmente, com uma grande percentagem a ser classificado como de fraca qualidade. Para entender melhor o que se passa relativamente aos projectos de mini-hídricas, um dos objectivos presentes nesta tese, é, não só avaliar os correspondentes EIAs, como também fornecer uma estrutura de orientação que permita aos técnicos realizarem melhores EIAs deste tipo de projectos. Para conseguir esta finalidade, foi necessário elaborar uma lista de critérios que permitam avaliar o que corre mal, tendo como finalidade propor recomendações com vista a melhorar a prática portuguesa.

O objectivo desta dissertação é, então, avaliar a qualidade dos treze estudos de impacte ambiental de projectos de mini-hídricas a que foi possível ter acesso até Outubro de 2003, localizados nas Região Norte e Centro de Portugal, tendo em vista o cumprimento eficaz dos seus objectivos. Esta avaliação é feita através da aplicação de vários critérios de avaliação, definidos com base em trabalhos de investigação nacionais e internacionais e do quadro legal em vigor em Portugal.

A elaboração do EIA é muito importante para a eficácia do processo de AIA, nomeadamente na fase de tomada de decisão. Sempre que tem de aprovar determinado projecto, o decisor tem de equilibrar vários interesses: sociais, ambientais, económicos e políticos. O EIA serve como ferramenta de apoio à decisão. Para que isto aconteça é necessário mobilizar o conhecimento científico na sua preparação.

Optou-se pela elaboração de um conjunto de critérios de avaliação por se considerar que esta é uma metodologia sistemática e rigorosa. Diferentes pessoas a usar os mesmos critérios para avaliar os EIAs, poderão assim chegar às mesmas conclusões.

Por outro lado, a utilização de um conjunto de critérios de avaliação, permite que a equipa de EIA ao utilizar as mesmas ferramentas que vão ser utilizadas pelos decisores consiga estabelecer desde logo quais os parâmetros a ser alcançados de modo a que os seus EIA sejam considerados adequados para obtenção de uma decisão favorável. Se as falhas forem identificadas antecipadamente, são óbvias as vantagens: diminuir os atrasos, evitar a exposição pública das fraquezas e melhorar as relações com as autoridades decisoras.

Desenvolvimento do trabalho

Nos capítulos seguintes serão elaboradas as seguintes matérias:

No capítulo 1, descrevem-se mais detalhadamente os objectivos quer da AIA, quer do EIA, enfatizando a importância da mobilização do conhecimento científico na preparação do EIA para a tomada de decisão.

No capítulo 2, é feito o enquadramento dos projectos de mini-hídricas, começando-se por descrever a importância crescente das energias renováveis, não só em Portugal, mas também a nível da União Europeia. Será feita também a descrição dos vários tipos de aproveitamentos mini-hídricos e das suas principais características bem como a apresentação do enquadramento e evolução das mini-hídricas em Portugal, com referências ao sistema eléctrico português, ao sistema de AIA e aos procedimentos administrativos correspondentes ao processo de AIA em Portugal.

O capítulo 3 tem como principal objectivo apresentar os projectos de mini-hídricas que foram sujeitos ao processo de avaliação de impacto ambiental e que estavam disponíveis para análise, nas Direcções Regionais do Norte e do Centro. São também referidos alguns critérios que serão de grande importância para a posterior avaliação da qualidade dos EIAs.

No capítulo 4 identificam-se os principais impactes ambientais e sócio-económicos provocados por empreendimentos mini-hídricos e propõe-se um conjunto de medidas de minimização que permita mitigar ou eliminar os impactes referidos.

No capítulo 5 são apresentados e justificada a escolha dos critérios de avaliação. Apresentam-se também tabelas com os principais impactes e medidas dos projectos de mini-hídricas que irão permitir fazer uma avaliação mais rigorosa dos critérios 5 e 7 (critérios gerais de impactes e medidas). A aplicação dos critérios de avaliação aos vários EIAs pode ser visualizada através de dois quadros, um com a classificação global de cada EIA e de cada critério e outro com a classificação dos vários EIAs agrupados de acordo com várias perspectivas: legislação aplicável, tipo de equipa, energia produzida e tipo de projecto.

No capítulo 6, são discutidos os resultados da avaliação dos EIAs, primeiro de uma forma global e depois critério a critério, comparando os resultados obtidos por esta pesquisa com os obtidos por outros investigadores. Também se analisam os resultados do agrupamento dos EIAs segundo as várias perspectivas referidas no capítulo 5.

Finalmente, no último capítulo, são apresentadas as principais conclusões, são feitas algumas recomendações e lançadas algumas pistas para novas pesquisas.

CAPÍTULO 1 - MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

1.1 Introdução

De um modo geral reconhece-se que um dos principais objectivos do sistema de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) é permitir o licenciamento apenas de projectos que sejam social, técnica e cientificamente responsáveis em evitar e minimizar os prováveis impactes no ambiente de uma determinada proposta de desenvolvimento. O conhecimento técnico e científico pode ser incorporado nas várias fases de AIA, através de diferentes meios: o EIA (Estudo de Impacte Ambiental), a avaliação técnica do EIA, a consulta institucional, a participação pública e, no fim do processo de AIA, a tomada de decisão final. Esta dissertação vai focar-se apenas no EIA, que é uma das principais ferramentas através da qual o conhecimento científico é incorporado no processo de AIA e onde o peso deste é maior.

A literatura disponível actualmente sobre AIA permite verificar que existe um enorme número de contribuições sobre a avaliação nacional dos sistemas de AIA. Foram publicados diversos estudos comparativos e transnacionais nos EUA, Canadá, Austrália e UE (Lee e Colley, 1992; Lee e Dancey, 1993; Wood, 1995; Mostert, 1995; DoE, 1995; Glasson, 1995; Sadler, 1996; EC, 1996; Kreske, 1996; Geraghty, 1996; Wood, 1999; Barker e Wood, 1999; Hickie e Wade, 1998; Tzoumis e Finegold, 2000; Weston, 2000; Wende, 2002). Alguns destes estudos focaram a qualidade dos EIA e em particular, o seu conteúdo técnico e científico. Um exemplo antigo mas ainda muito interessante é o artigo publicado por Ross, em 1987, sobre a experiência canadiana na preparação e avaliação de estudos de impacte ambiental.

Não foram muitas as contribuições que escolheram um tipo particular de projectos, com o objectivo de permitir uma maior compreensão dos factores-chave que influenciaram a qualidade dos EIAs. Uma limitação de se escolher um único tipo de projectos é que as conclusões que surgem desta pesquisa têm aplicação directa apenas em projectos semelhantes e têm de ser analisadas com algum cuidado se se pretender generalizar as conclusões a outro tipo de projectos.

1.2 Estudo de caso: projectos de mini-hídricas

Nesta dissertação escolheu-se um tipo específico de projectos do Anexo II do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio: os projectos de mini-hídricas. As razões da escolha foram as seguintes: constitui um tipo de projectos relativamente comum e bem estudado do ponto de

vista de engenharia, mas, ainda assim, não deixa de gerar um conjunto de impactes ambientais e sociais. Por outro lado, é considerada uma tecnologia limpa de produção da electricidade, e por isso capaz de atrair muita atenção e investimento nos próximos anos devido às cada vez maiores preocupações em atingir os objectivos do Protocolo de Kyoto. Finalmente, a última razão para a escolha dos projectos de mini-hídricas foi ter sido possível conseguir o acesso a 13 EIAs deste tipo de projectos, completos até Outubro de 2003, e localizados nas Região Norte e Centro de Portugal. Tendo em atenção a natureza desta pesquisa e os modestos recursos disponíveis, este é um número razoável em termos de quantidade de informação que importa analisar.

Toda a documentação e informação adicional aos correspondentes processos de AIA tem sido apropriadamente organizada, arquivada e disponível para consulta pelas Direcções Regionais de Ambiente, de acordo com a legislação portuguesa. As Direcções Regionais - a fonte de informação que tornou possível este projecto de investigação - são as autoridades de AIA responsáveis pelos projectos do Anexo II do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio em Portugal. Os projectos referidos no Anexo I do mesmo Decreto são avaliados a nível central sob a tutela do Ministério do Ambiente.

1.3 Objectivos da Avaliação de Impacte Ambiental

Para se poder avaliar qual a importância do conhecimento científico na qualidade técnica dos EIAs, é necessário saber em primeiro lugar quais os objectivos da AIA. É consensual que o seu principal objectivo é verificar, para determinado empreendimento, a existência ou não de impactes significativos sobre o ambiente para que possa servir de base, devidamente fundamentada, à tomada de decisão (Pinho, 1994; Ortolano e Shepherd, 1995; Sadler, 1996; Blackmore, Wood e Jones, 1997; Wood e Jones, 1997; Delfim, 1999; Weston, 2000; Leknes, 2001). Para além disso permite a selecção da melhor alternativa (a que apresenta menores impactes), a proposta de medidas de minimização a aplicar e a potenciação dos impactes positivos. (Blackmore, Wood e Jones, 1997; Cruz, 1999; Weston, 1999 e Fuller, 1999).

Por outro lado, autores como Barker e Wood (1999), Wende (2000) e Partidário e Pinho (2000) sublinham a importância do EIA ser uma ferramenta orientada por princípios preventivos ambientais.

A quantidade de modificações e medidas de minimização propostas a incorporar nos projectos é, certamente, um dos mais importantes valores adicionados pelo processo de AIA.

Como refere Mostert (1995), um EIA é considerado “bom” se promove planos e projectos que sejam os melhores do ponto de vista ambiental. Em metade dos casos analisados por Lee, Walsh e Reeder (1994), o processo de AIA tem contribuído para melhorar o ambiente através de modificações aos projectos. Um estudo de caso descrito por Pinho (1997) termina com a seguinte conclusão: a reprovação inicial da primeira proposta levou a que o proponente desenvolvesse uma nova proposta mais adaptada às condições e restrições ambientais locais. A contribuição do processo de AIA inicial permitiu a inclusão de princípios ambientais de planeamento eficazes na concepção do plano de urbanização turístico proposto (o caso então analisado).

Por outro lado, a obrigatoriedade de um processo de AIA pode desencorajar desde logo os promotores de proporem projectos ambientalmente negligentes com receio de não os verem aprovados na fase da avaliação dos seus impactes ambientais (Ortolano e Shepherd; 1995).

1.3.1 Conflito de interesses entre objectivos da avaliação de impacte ambiental e objectivos do proponente

Na realidade o EIA é muitas vezes utilizado por ser obrigatório e não com os objectivos inicialmente pensados (a preservação do ambiente). O promotor dos projectos quer ver o seu empreendimento licenciado e como tal é obrigado a apresentar um EIA. Surgem aqui conflitos de interesses, que podem levar a que o EIA seja parcial. Como referem Ortolano e Shepherd (1995), muitos promotores não consideram que o processo de AIA seja útil. Pelo contrário, consideram que a AIA é uma obrigação que tem de ser cumprida, um obstáculo que tem de ser ultrapassado ao longo do caminho para a implementação do projecto.

Para conseguir a aprovação do projecto, o proponente tenta muitas vezes influenciar a equipa que elabora o EIA, através, por exemplo de restrições ao número de alternativas ou à imposição de medidas de minimização menos dispendiosas e não tão eficazes. Pode acontecer até que, para que a alternativa escolhida pelo promotor sobressaia, sejam incluídas alternativas pouco razoáveis e excluídas outras razoáveis.

Como refere Mooren, em Berkenbosch e Kluwer (1994) em Mostert (1995), existem muitas maneiras de escrever a verdade e a equipa que realiza o EIA, contratada pelo proponente tenta fazê-lo de modo a ir ao encontro dos objectivos do cliente. A independência da equipa tem sido, e bem, questionada, porque é economicamente dependente do promotor. (Bond e

Wathern, 1999) Para evitar esta situação, tem que se proceder à avaliação rigorosa da qualidade dos EIAs.

Embora não sejam obrigadas a aceitar estas restrições, as equipas normalmente aceitam-nas e realizam os seus estudos de modo a agradar ao proponente e/ou autoridade competente na perspectiva de verem aumentadas as hipóteses de voltarem a ser contratadas (Mostert; 1995).

Fuller (1999) explica os três pontos de vista normalmente existentes e quase sempre conflituosos. Um bom EIA para um promotor é aquele que contribui para o licenciamento do projecto. No entanto, para uma organização não governamental (ONG) ambiental, um bom EIA poderá ser aquele que fornece informações que levarão à reprovação do projecto. A percepção do decisor supostamente deverá ser neutra, mas a realidade demonstra que a posição do decisor varia de situação para situação conforme a sua própria opinião sobre a aprovação ou não de determinado projecto. Nestas circunstâncias, um bom EIA é aquele que permite fundamentar a decisão desejada.

Como já foi dito, existe uma preocupação fundamental dos promotores em conseguir o licenciamento dos projectos no menor tempo possível (Morrison-Saunders, Annandale e Capelluti; 2001). Entretanto, e apesar do que foi dito acima, a também vontade em ver os seus projectos licenciados poderá ter vantagens porque para aumentar as probabilidades de aprovação com o mínimo de atraso, os promotores tendem a melhorar a qualidade do EIA.

1.4 Factores que influenciam a tomada de decisão

A AIA é muitas vezes alvo de crítica por não considerar o ambiente em que se toma a decisão. As decisões são influenciadas por factores não científicos, tais como os poderes corporativos e os interesses de grupos políticos. (Weston; 1999) Muitas vezes as decisões são mais influenciadas pelos limitados objectivos dos proponentes, pelas políticas das organizações e por rivalidades do que por estudos de impacte ambiental científicos (Ortolano e Shepherd; 1995). Ironicamente, a pressão política para construir uma auto-estrada a tempo da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, foi parcialmente responsável pelo encurtamento dos procedimentos de AIA. (Ortolano e Shepherd; 1995) Os mesmos autores referem o facto dos profissionais muitas vezes promoverem projectos ambientalmente reprováveis se os benefícios económicos superarem os impactes ambientais negativos.

Pelo que foi dito, as metodologias e técnicas de AIA têm de responder cada vez melhor ao ambiente no qual se toma a decisão e no qual o EIA é avaliado, usado e muitas vezes, manipulado pelos diversos actores envolvidos no processo de AIA (Pinho, 1994). Este facto é apoiado pelos resultados da pesquisa efectuada por Morrison-Saunders, Annandale e Capelluti (2001), onde as considerações sociais, económicas e políticas foram frequentemente identificadas como factores não científicos que influenciam o processo de tomada de decisão. Adicionalmente, concluiu-se que outros factores tais como experiência, intuição, senso comum e as emoções acabam por influenciar os resultados da tomada de decisão. Daí a importância de existirem critérios de avaliação objectivos.

O objectivo da AIA deverá ser “ não apenas avaliar os impactes mas melhorar a qualidade das decisões”, considerando as realidades políticas em que estas são tomadas. (Ortolano e Shepherd; 1995)

Para além dos vários interesses referidos, que é necessário equilibrar, os estudos de impacte ambiental normalmente revelam um certo desfasamento entre as áreas geográficas onde os benefícios e impactes positivos vão ocorrer e os custos e impactes negativos de um projecto particular em análise. (Pinho, 1994)

1.5 Importância do EIA na tomada de decisão

O papel do EIA na tomada de decisão pode ser afectado pela presença de interesses conflituosos a nível nacional, regional e local. Muitas vezes um EIA é colocado numa posição ingrata entre os objectivos locais de desenvolvimento e os nacionais de conservação do ambiente (Pinho, 1997). Como se pode verificar no exemplo referido por Pinho (1997), o receio de polémica e contestação de grupos ambientais e uma possível não reeleição falaram mais alto que os interesses de desenvolvimento local. Pode eventualmente acontecer o oposto. Pinho (1994) explica que os objectivos económicos nacionais justificam muitas vezes projectos que estão em clara oposição com os interesses ambientais. Para ser uma boa ferramenta na tomada de decisão, o EIA não se deverá polarizar exclusivamente para este último conjunto de interesses, deve conseguir ter em conta os interesses económicos. Caso contrário corre o risco de ser considerado um obstáculo e não um garante isento de qualidade das propostas de desenvolvimento.

Para refutar certos comentários e objecções de vários grupos de interesse, ter um documento objectivo e científico com que justificar a decisão (quer seja favorável ou desfavorável) pode

ser fundamental para evitar polémicas e conflitos. Daí a importância de um estudo de impacto ambiental com uma boa base científica.

No caso específico dos estudos de impacto ambiental, quanto melhor for a sua qualidade e clareza, quanto mais bem fundamentado cientificamente, melhor poderá ser utilizado como uma ferramenta na tomada de decisão. Existem vários autores que defendem que a qualidade e adequação da informação existente no EIA tem de ser garantida para assegurar que a tomada de decisão é bem informada (Ross, 1987; Mostert, 1995; Sadler, 1996; Sippe, 1996 e Fuller, 1999).

Kenedy (1988), em (Weston; 1999) caracteriza a AIA como uma “ciência” e uma “arte” já que é uma tentativa de combinar uma abordagem científica de avaliação, mas aceitando a natureza política das tomadas de decisão.

Pelos motivos que acabaram de ser referidos, devidamente fundamentados por diversos autores e pesquisas por eles efectuadas, considera-se ser fundamental a avaliação dos estudos de impacto ambiental, de modo a garantir a sua qualidade e para que possa servir os objectivos para que foi criado (Mostert (1995), Fuller (1999)). A avaliação dos estudos é a última hipótese de atrasar ou recusar determinado projecto até que exista informação adequada sobre os impactos ambientais gerados e as correspondentes medidas de minimização. Por outro lado, a avaliação dos EIAs é a oportunidade de assegurar que a informação sobre os impactos ambientais de uma acção é adequada antes de ser usada como base para a tomada de decisão. (Fuller, 1999; Bond e Wathern, 1999)

1.6 Mobilização do conhecimento científico na preparação do EIA

A qualidade dos EIAs, passa, sem qualquer dúvida, pela mobilização do conhecimento científico na sua preparação. Num contexto difícil, complexo, diversificado e potencialmente “preconceituoso”, o “poder da razão” é, algumas vezes, o único instrumento contra “as razões do poder” de lobbies organizados, cujos interesses são raramente coincidentes com a protecção ambiental (Pinho, 1994). É por esta razão que o autor defende a absoluta necessidade de EIAs científicos.

Este ponto de vista é apoiado pela pesquisa de Morrison-Saunders e Bailey (2000), cujos resultados apontam para a importância da ciência em várias etapas da AIA, nomeadamente o

EIA. Por outro lado, Fuller (1999) sustenta a ideia de que a informação contida no EIA deverá estar de acordo com o conhecimento técnico e científico actual.

Morrison-Saunders e Bailey (2000) defendem um maior papel da ciência no processo de AIA, principalmente para as actividades de acompanhamento do projecto. Segundo os profissionais entrevistados por estes autores, a ciência tem um papel importante no processo de AIA e é desejável uma maior qualidade e uso da ciência durante o mesmo.

Infelizmente, segundo a pesquisa de Sadler (1996), a prática corrente de AIA num vasto conjunto de países, relativamente ao estudo e previsão dos impactes foi considerada fraca nos seguintes aspectos:

- previsão rigorosa de impactes,
- confiança nos dados usados para a previsão dos impactes,
- especificação da importância dos impactes residuais e,
- em fornecer conselhos importantes aos decisores sobre possíveis alternativas.

Estes resultados são desanimadores, sendo necessário alterar este cenário.

Dado que se trata de previsão de impactes que ainda não ocorreram e que dependem de várias circunstâncias, quanto mais forte for a componente técnica e científica dos métodos e dados de base, maior rigor e certeza poderão ser assegurados, tendo como consequências uma maior capacidade de minimização dos impactes e, mais uma vez, a garantia de que se está a proteger o ambiente.

A base científica e metodológica é um factor determinante na qualidade técnica dos EIAs. De um modo geral, os profissionais de planeamento entrevistados por Morrison-Saunders, Annandale e Capelluti (2001), indicaram que a informação e as metodologias com base em princípios e procedimentos científicos fundamentam a maior parte das actividades da AIA. Ugoretz (2001) sustenta a ideia de que, com as fontes de dados e instrumentos actualmente disponíveis, é possível reintegrar a análise de impactes ambientais para melhorar a sua eficácia como ferramenta na tomada de decisão. Os exemplos que entretanto dá relativamente à recolha de dados, conhecimento das principais ameaças aos recursos e às pessoas e a possibilidade de análises de risco comparativas são alguns desses instrumentos. Por exemplo,

a avaliação dos impactes é baseada na informação obtida através de estudos de referência (científicos). De modo semelhante, as medidas de minimização propostas estão claramente relacionadas com estudos de engenharia e muitas medidas de minimização obrigatórias foram baseadas em princípios e abordagens científicas. Segundo Ortolano e Shepherd (1995), os métodos usados na previsão dos impactes, baseiam-se nas ciências naturais e metodologias científicas.

1.7 Objectivo e justificação da dissertação

O objectivo desta tese é, então, a avaliação de EIAs, para determinar a sua qualidade, através da definição de um conjunto de critérios de avaliação. Os projectos escolhidos para a análise são os aproveitamentos mini-hídricos.

Pesquisas prévias identificaram uma grande variedade de factores que influenciam a qualidade dos EIAs. Estes factores podem ser interiores ou exteriores ao processo de AIA:

- legislação específica ou orientação técnica disponível para a preparação dos EIAs;
- a concepção geral do processo de AIA, no qual o EIA é apenas parte (embora importante);
- as condições institucionais, os recursos financeiros e as capacidades técnicas disponíveis nas agências responsáveis pelos sistemas de AIA;
- a pressão e a consciência ambiental das agências externas, grupos de interesse e do público na consulta pública;
- as capacidades e recursos dos profissionais;
- a consciência ambiental do promotor, a natureza e dimensão da empresa do promotor;
- o tipo de projecto e a dimensão do investimento.

Na discussão dos resultados da investigação (Capítulo 6), voltarão a ser analisados alguns destes factores ou condições de qualidade dos EIAs. Os resultados serão confrontados com as contribuições de outros investigadores que elaboraram estudos semelhantes. Entretanto, em

consonância com a opção de avaliar EIAs de um tipo específico de projectos do Anexo II, os próximos capítulos fornecerão informação necessária sobre os projectos de mini-hídricas, os seus impactes ambientais e sociais e as medidas de minimização disponíveis. (Capítulos 2, 3 e 4).

CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO DAS MINI-HÍDRICAS

2.1 A Importância crescente das Energias Renováveis

A preocupação a nível mundial com o fenómeno de aquecimento global do Planeta (efeito de estufa), tem vindo a enfatizar cada vez mais, a importância e as vantagens da produção de energia com fontes renováveis. De facto, as emissões de CO₂, SO₂ e NO_x em parte significativas devidas à produção de energia pela utilização de combustíveis fósseis como o carvão, gás e petróleo, o carácter finito desses recursos e o importante problema associado aos resíduos nucleares, fazem despertar a urgência de serem tomadas medidas para que outras fontes de energia sejam implementadas.

Torna-se, então necessário incentivar uma alteração de comportamentos, sem que haja sacrifício da qualidade de vida actual e contribuindo, inclusivamente, para melhorar esse mesmo nível de vida. É aqui que as fontes de energia renováveis assumem um papel significativo. Para além do impacto positivo que têm sobre o ambiente, ao não produzirem qualquer tipo de emissões, as energias renováveis utilizam recursos relativamente abundantes, não os consumindo e reduzindo a necessidade de importações, e consequentemente, a dependência externa. Por outro lado, no caso português existe um interesse estratégico já que Portugal não possui fontes de energia fóssil. Mesmo que seja economicamente mais barato importar energia, é do interesse nacional garantir uma autonomia de produção de energia. Paralelamente, mas não menos importante, este tipo de energias cria uma nova actividade económica, novos postos de trabalho e abertura de novas oportunidades de exportação, tanto de tecnologia como de equipamento.

A União Europeia, em conjunto com os seus estados membros, tem analisado intensivamente esta problemática, associada à necessidade de aumento da eficiência no sector de produção de energia. Nos próximos anos, neste sector, surge como crucial uma minimização, ou mesmo resolução se exequível, dos problemas ao nível ambiental, de auto subsistência e de custos, procedendo, em simultâneo, a uma adequada satisfação do aumento das necessidades, para fins tão diversos como iluminação, aquecimento, refrigeração ou mesmo de locomoção (transportes), sem especiais aumentos da capacidade produtiva máxima. Isto é bastante notório, se considerado à luz do Protocolo de Kyoto para a redução das emissões de CO₂, onde o aumento da eficiência no sector da energia, para o cumprimento dos objectivos delineados para a União Europeia, irá assumir um papel chave também ao nível económico.

De facto, as energias produzidas a partir de fontes renováveis têm uma importância capital para a diversificação do abastecimento e o reforço do Desenvolvimento Sustentável. O programa ALTENER (Decisão n.º 646/2000/CE, de 28.02.2000- J. O. L 79, de 30.03.2000), criado em 1993 e renovado em 1998, visa a promoção de fontes de energias renováveis na União Europeia. No LIVRO BRANCO de 1997 foi também definida uma estratégia e um plano comunitário de acção relativos a estes recursos. O objectivo central consiste na duplicação da parcela correspondente às energias renováveis no consumo interno bruto de energia da União Europeia, elevando-a para 12% em 2010. Contudo, apesar dos progressos neste domínio, a avaliação publicada em Janeiro de 2001 assinalou que ainda havia esforços significativos a implementar, pelo que em 27 de Setembro de 2001 foi adoptada a Directiva 2001/77/CE (Directiva 077/CE/2001, de 27.10.2001- J. O. L 238, de 27.10.2001), que visa aumentar a percentagem de electricidade “verde” na União Europeia de 14% em 1997 para 22% em 2010 (incluindo a “grande hídrica”).

Posteriormente, no decorrer do 4º *Inter-Parliamentary Meeting*, cujo tema base incidira sobre “As Fontes de Energias Renováveis na União Europeia”, surgiu a Declaração de Santiago de Compostela, datada de 20 de Abril de 2002, através da qual se fomenta a implementação de uma política de igualdade no aproveitamento deste tipo de energias, através da internalização dos custos externos associados e de uma progressiva redução de subsídios, habitualmente concedidos às formas convencionais de produção de energia e de um tratamento mais justo para as energias renováveis no acesso à rede de distribuição e aos custos de utilização da mesma, tendo em conta os importantes benefícios que a produção descentralizada de energia, a partir deste tipo de recursos, acarretam para a própria rede de distribuição.

Analisando a contribuição deste tipo de energia para a eficiência do sector, verifica-se a implementação de um programa de Utilização Inteligente de Energia para a Europa, proposto pela própria Comissão Europeia, em que é exigido um incremento dos objectivos já delineados, enfatizando o papel da disseminação efectiva pela sociedade, dos benefícios associados a este tipo de energia, bem como da necessidade de envolvimento das instituições públicas na implementação de acções de carácter exemplar a este nível. Além deste programa, é reforçado o apoio à investigação de novas formas de aplicação das energias renováveis.

Ainda neste documento é saudada a Directiva Comunitária em que se promove a produção de energia a partir deste tipo de recursos e acima dos objectivos traçados, não somente ao nível da União Europeia mas também a um nível nacional, para cada Estado Membro, conferindo-

lhes a necessária flexibilidade para a escolha dos mecanismos de suporte para o cumprimento das metas estipuladas. Pretende-se que os governos respectivos sejam obrigados a desenvolver estratégias nacionais concretas, para satisfação real dos objectivos delineados, ficando também disposto que, dada a definição destes objectivos sob a forma de percentagem da produção total de energia, estes podem ser satisfeitos tanto pelo simples aumento da quota de produção associada aos recursos renováveis como por uma combinação de um reajuste da política de consumo de energia, com o aumento associado àquele tipo de produção.

A acção Comunitária nesta matéria possui grande importância, na medida em que, a criação de um conjunto de políticas e programas comunitários, bem como a definição legislativa de directivas e normas aplicáveis a este sector, além das medidas de carácter voluntário, aplicam um esforço onde ele é mais necessário. O conjunto de medidas promocionais é estabelecido de forma a sustentar as leis de mercado e a promover um aumento da transparência do mesmo, mantendo como objectivo principal a promoção da eficiência energética e das fontes renováveis de produção de energia. Para isso, muito contribuem os programas de apoio e as campanhas como “*A Public Awardness Campaign for an Energy Sustainable Europe (2004-2007)*”, campanha esta que deverá cobrir as quatro principais áreas definidas no *Intelligent Energy Programme* e que deverá aumentar o sucesso já alcançado com a campanha anterior “*Renewable Energy Campaign for Take off (1999-2003)*”. Esta nova campanha deverá financiar um conjunto de prémios públicos a atribuir a medidas que encorajem o cidadão europeu a investir em tecnologias e práticas enquadráveis num desenvolvimento sustentável do sector da Energia na Europa.

Constata-se, então, que são as questões do impacte ambiental derivadas do consumo de energia convencional, que tendem a despoletar a mudança, orientando-se para um inevitável quadro de equilíbrio com a Natureza.

2.2 Descrição e Principais Características dos Aproveitamentos Mini-Hídricos

A energia da água é uma das mais antigas fontes de energia da humanidade, utilizada principalmente na indústria e na irrigação. Actualmente, as mini-hídricas, para além de poderem ser uma resposta à questão do fornecimento às populações rurais ou isoladas dos benefícios da electricidade e do progresso a ela associado, permitem aumentar de forma mais significativa face às alternativas, a quota de produção de energia a partir de fontes renováveis.

A produção de energia resulta da transformação da energia potencial de uma certa quantidade de água em energia cinética, quando aquela se desloca para ocupar uma cota inferior. A energia cinética é, então, convertida em energia mecânica de rotação da turbina e esta em energia eléctrica pelo grupo turbina-gerador instalado na central hidroeléctrica. As linhas de transmissão levam a energia eléctrica desde a central até às comunidades ou à rede eléctrica nacional.

Na quantidade de energia produzida por ano são factores determinantes a bacia hidrográfica afectável ao empreendimento, a pluviosidade do local, o regime de laboração (com ou sem armazenamento), etc (Collares-Pereira; 1998).

Essencialmente, as centrais de produção de energia eléctrica, podem ser divididas em duas categorias principais, dependendo do diferente uso da água, o que afecta em grande medida as suas características técnicas e ambientais:

- Central a fio de água;
- Central com capacidade de armazenamento (regularização);

Segundo a Comissão Internacional Electrotécnica (IEC) estas tipologias de centrais correspondem à seguinte caracterização:

Uma central a fio de água utiliza parte do escoamento que se verifica no rio, sendo o período de armazenamento da água praticamente nulo ou mesmo inexistente. A maior parte das centrais mini-hídricas são deste tipo, devido aos elevados custos associados à constituição de uma albufeira;

Uma central com capacidade de regularização difere da primeira por possuir uma capacidade de armazenamento dos volumes afluentes associada a um determinado período de tempo. É assim possível acumular água em períodos de maiores afluências que as necessidades de turbinamento, que será utilizada posteriormente, conduzindo a uma maior uniformização dos caudais turbinados.

Dentro desta categoria, poderá considerar-se uma subdivisão associada à capacidade de regularização do aproveitamento, de acordo com o período de tempo que lhe está associado. Essa capacidade é, habitualmente, distinguida da seguinte forma:

- Pequena capacidade de regularização: a capacidade (C_{ap}) de regularização associada corresponde a um relativamente período curto, geralmente da ordem de algumas semanas no máximo. Algumas mini-hídricas enquadram-se neste tipo, em especial as de grande queda e razoável potência instalada ($>1\text{MW}$)
- Albufeira: a capacidade de regularização é considerável, permitindo a acumulação de água nos períodos mais húmidos, e a consequente turbinagem durante os períodos mais secos. Como esta tipologia obriga à materialização de uma albufeira com elevados custos a nível de expropriações e de construção da obra de retenção, poucos aproveitamentos exclusivamente mini-hídricos estão integradas nesta última categoria. É uma situação mais frequentemente associada ao caso do aproveitamento mini-hídrico se integrar num aproveitamento de fins múltiplos.

Refira-se, entretanto, que quando a capacidade de armazenamento é muito pequena, permitindo apenas uma pequena regularização, correspondente a permitir transferir o turbinamento da horas vazio para as horas de ponta, é usual considerar o aproveitamento como a fio de água.

Assim, e na falta de uma definição mais concreta e objectiva, que seja universalmente aceite para delimitação destas categorias, e que permita uma rápida e expedita classificação dos aproveitamentos, será assumido o seguinte critério:

- $C_{ap} < 0.5\text{hm}^3$: central a fio de água
- $0.5\text{hm}^3 < C_{ap} < 1\text{hm}^3$: central com pequena capacidade de regularização;
- $C_{ap} > 1\text{hm}^3$: central com albufeira

Entretanto, e genericamente, poderão ser referidos como elementos principais de um aproveitamento mini-hídrico os seguintes:

- a barragem ou açude: permite a elevação do plano de água para derivação de uma parcela dos volumes afluentes através de uma tomada de água num dos lados do rio;

- o circuito hidráulico de adução, que inclui: a tomada de água, o canal de derivação (que pode ser em canal aberto, conduta ou túnel); a câmara de carga (na verdade constitui um pequeno reservatório), que recebe água do canal de derivação e a fornece à conduta forçada (elemento final);
- a central hidroeléctrica: onde a energia potencial da água é convertida em energia eléctrica através dos grupos de produção de energia (turbinas e geradores);
- o canal de restituição da água ao rio;



Figura 1 - Esquema de uma mini-hídrica

Das considerações anteriores, algumas conclusões podem ser retiradas.

Os aproveitamentos a fio de água não interrompem o escoamento, apenas divergem parte do caudal para um túnel ou conduta. A principal desvantagem é que não se consegue “reservar” a água das épocas chuvosas para as secas. A vantagem é que o esquema pode ser construído localmente, a baixo custo, e a sua simplicidade permite uma maior confiança a longo prazo. Também do ponto de vista ambiental, este tipo de esquema apresenta grandes vantagens, pois os padrões de escoamento ao longo do ano são pouco afectados (Harvey, 2000).

Além destas vantagens, existem outras obtidas de forma indirecta, como por exemplo a contribuição para o desenvolvimento descentralizado, bem como alguns benefícios sociais decorrentes do desenvolvimento económico. A possibilidade de serem utilizadas em simultâneo para outros fins como irrigação, abastecimento de água, controlo e prevenção de cheias, etc., também constitui um ponto favorável para este tipo de estruturas.

Por sua vez, os esquemas com regularização utilizam uma barragem ou açude para travar o escoamento do rio, proporcionando alguma acumulação de água. A produção de energia é efectuada de uma forma mais uniforme ao longo do período de regularização. A principal vantagem desta abordagem é que a água na estação das chuvas pode ser acumulada e libertada mais tarde, nos períodos mais secos (Harvey, 2000).

Poderia assim sintetizar-se que, apesar das mini-hídricas estarem normalmente associadas a rios com Bacias Hidrográficas de área inferior a 200 km², uma albufeira para a regularização de cheias permitiria seguramente uma melhor programação da produção de energia independentemente da variação do caudal do rio, possibilitando uma maior satisfação da procura ou uma venda da energia nas horas de ponta, quando o preço da mesma é superior. No entanto, atendendo às implicações de custo decorrentes, uma grande albufeira seria incomportável para uma mini-hídrica. A coexistência desses aproveitamentos com outros tipos de usos de água, como sistemas de irrigação, abastecimento público de água, estruturas de protecção de cheias ou estruturas de regulação de descarga, etc., poderá justificar tal opção.

O estudo de um aproveitamento constitui, então, um processo complexo e interactivo durante o qual se comparam, a partir de uma análise económica, sem perder de vista os correspondentes impactes ambientais, os diferentes esquemas tecnológicos possíveis, terminando com a escolha que mais vantagens oferece. As possíveis opções tecnológicas apresentam-se condicionadas, à partida, pelos factores já mencionados (económicos e ambientais) acrescidos de questões relativas à topografia do terreno e das condições hidrológicas locais.

Assim, os passos principais para a avaliação de um aproveitamento hidráulico consistem, resumidamente, em definir, a (o):

- Caracterização topográfica da zona de implementação, incluindo a quantificação da queda bruta disponível;

- Avaliação dos recursos hídricos, para estimativa da possível produção de energia;
- Definição do aproveitamento e avaliação preliminar do custo de investimento;
- Estudo dos impactes ambientais e das possíveis medidas mitigadoras;
- Possibilidade de financiamento e estudo de viabilidade económica do aproveitamento;
- Conhecimento dos requisitos institucionais e dos procedimentos administrativos para o seu licenciamento.

2.3 Enquadramento e Evolução das Mini-Hídricas em Portugal

2.3.1 Introdução – O Sistema Eléctrico Português

Analizando mais em detalhe o enquadramento das energias renováveis em Portugal, verifica-se que, com o Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de Maio e o Decreto-Lei nº 313/95, de 24 de Novembro, em conjunto com a redacção dada ao primeiro, pelo Decreto-Lei nº 168/99 de 18 de Maio, foi possível conseguir uma diminuição da dependência externa do País em termos de Energia Primária, estabelecendo as condições necessárias para um maior aproveitamento dos recursos endógenos, nomeadamente as energias renováveis.

Estas vantagens, provenientes da legislação aprovada, conduziram a um aumento substancial de pedidos de licenciamento de pequenos aproveitamentos hidroeléctricos – ver Figura 2 Mini-hídricas em Portugal - distribuição por concelhos.

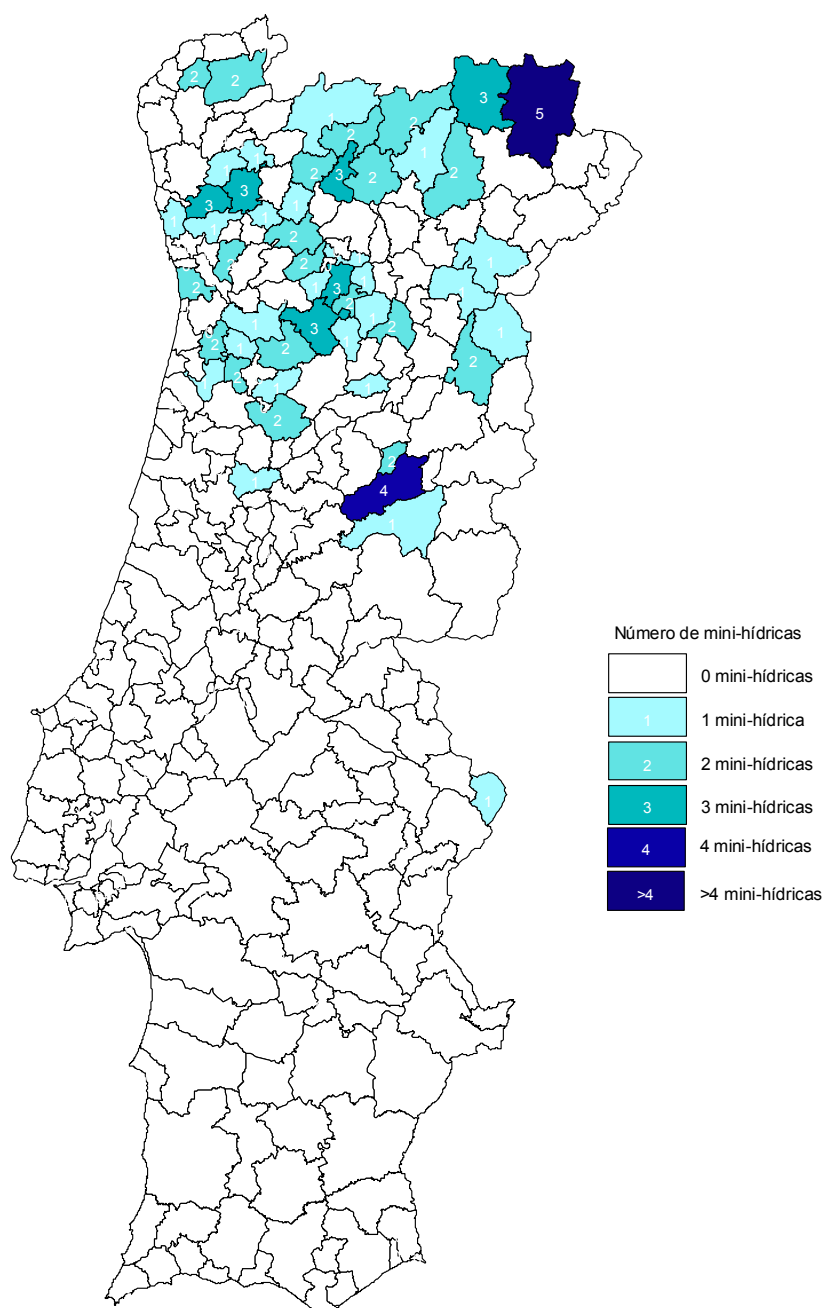


Figura 2 - Mini-hídricas em Portugal - distribuição por concelhos

(Fonte: adaptado de: Maria José Espírito Santo/INAG/2000)

Contudo, a satisfação dos objectivos dos diplomas acima referidos, vinha-se defrontando com alguns problemas na interligação destes aproveitamentos, na capacidade das redes públicas de energia eléctrica, dificuldade que conduzia frequentemente à inviabilização dos projectos apresentados pelos promotores. Daqui resultou a criação do Decreto-Lei nº 312/2001 de 10 de Dezembro, visando o estabelecimento de instrumentos legais e mecanismos que possibilitem

um aproveitamento dos referidos recursos, mediante uma gestão racional e transparente da rede pública.

Com a experiência de aplicação desta legislação, ficou bem notória a importância da valorização local da disponibilidade desses recursos, associada à necessidade da salvaguarda dos interesses do mais favorável ordenamento e gestão do território, com destaque para as zonas mais sensíveis do ponto de vista ambiental. Neste contexto, o Estado entendeu por bem rever os Decretos-Lei nº 189/88, de 27 de Maio, nº313/95, de 24 de Novembro, em conjunto com a alteração dada ao primeiro pelo Decreto-Lei nº168/99, de 18 de Maio, com a redacção dada pelo Decreto-Lei nº 312/2001 de 10 de Dezembro, introduzindo-lhes alterações indispensáveis ao estabelecimento de uma remuneração diferenciada por tecnologia e regime de exploração. Uma revisão posterior dos decretos-lei referidos, foi materializada pelo Decreto-Lei nº 339-C/2001 de 29 de Dezembro.

Esta legislação, além de definir as condições e requisitos, técnicos e outros, que têm de ser garantidos e analisados pelos promotores bem como a tramitação que os processos têm de seguir, estipulam a obrigatoriedade de toda a energia produzida ser adquirida pelos operadores da rede eléctrica, bem como o valor da respectiva tarifa.

No que toca ao sector de produção de Energia Eléctrica em Portugal, a organização do Sistema Eléctrico Nacional (SEN) tem por base a coexistência de um Sistema Eléctrico de Serviço Público (SEP) e um Sistema Eléctrico Independente (SEI).

Analisando em detalhe o SEP, verifica-se a existência da Rede Nacional de Transporte de Energia Eléctrica (RNT), explorada em regime de concessão de serviço público pela Rede Eléctrica Nacional, comprometem àquela através de regime contratual, assumindo a obrigação de alimentar o SEP com uma oferta de energia adequada, tendo em conta a segurança do abastecimento e a protecção do ambiente. Ainda no que diz respeito às obrigações de serviço público do SEP, é importante referir o planeamento centralizado do sistema electroprodutor, competindo ao Estado, não só a aprovação do plano de expansão deste sistema, como a decisão de construção de cada nova central.

O SEI, por sua vez, compreende o Sistema Eléctrico Não Vinculado (SENV), no qual surgem integrados os produtores não vinculados. Além do SENV, o SEI compreende a Produção em Regime Especial, caracterizada pela produção de energia eléctrica a partir de energias renováveis ou em instalações de co-geração, que efectuem entregas à rede do SEP, ao abrigo

da legislação anteriormente referida, que contempla quer as questões técnicas, quer as tarifas a considerar, baseadas no princípio dos custos evitados ao SEP e na consideração de um Prémio ambiental.

Na figura 3 pode ser facilmente visualizada a organização do sector acima descrita:

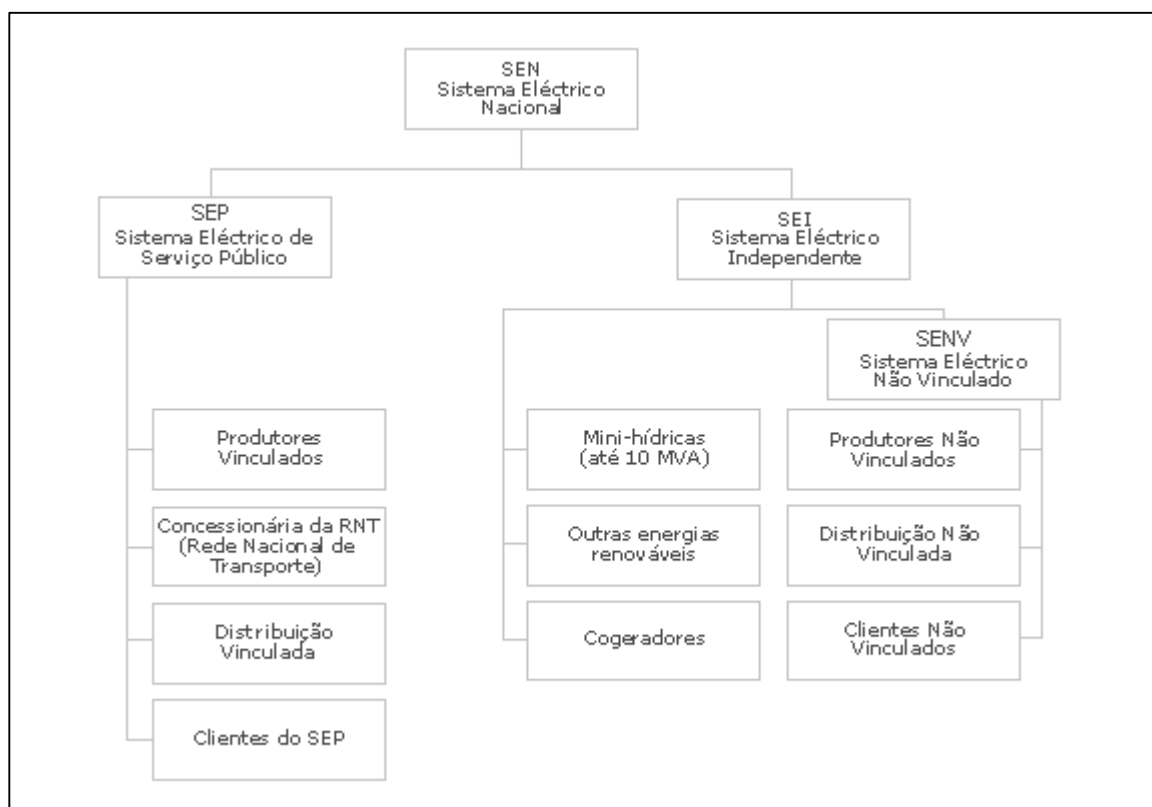


Figura 3 - Sistema Eléctrico Nacional

(Fonte: REN – Rede eléctrica nacional, S.A.)

Compete à Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), nesta matéria, supervisionar o cumprimento das regras de funcionamento do SEP e de relacionamento entre o SEP e o SENV, bem como, regular as actividades exercidas no âmbito daquele sistema público.

Em Portugal, de acordo com informação da Direcção Geral de Energia (DGE), entidade com responsabilidade pela concepção, promoção e avaliação das políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, numa óptica de desenvolvimento sustentável e de segurança do abastecimento energético, verifica-se ainda uma forte dependência energética do exterior, sendo que, durante a década de 90, as importações de energia (a um nível global) ultrapassaram sempre os 80% da energia primária consumida. Uma vez que não se regista, no

nosso país, a exploração de qualquer combustível fóssil, as energias renováveis assumem uma importância redobrada, uma vez que constituem a única fonte interna de produção de energia.

A Directiva Comunitária 077/CE/2001 impõe que no ano 2010, 39% da energia eléctrica consumida em Portugal seja de origem renovável. A REN (Rede Eléctrica Nacional) prevê, admitindo um cenário conservador de crescimento do consumo, que este valor ronde os 65.2TWh (1TWh = 1×10^9 kWh), pelo que 39 % deste valor corresponde a qualquer coisa como 25.4TWh. Atendendo a que o consumo de electricidade em Portugal tem crescido a uma taxa anual superior a 5 %, verifica-se que aquela previsão considera uma certa retracção na evolução do consumo.

Segundo a APREN (Associação Portuguesa de Produtores Independentes de Energia Eléctrica de Fontes Renováveis), importa salientar a estratégia para o cumprimento das metas estipuladas. Como para o nosso país a variabilidade do regime de precipitações é muito alta e grande parte desta energia terá de ser assegurada por origem hídrica, a análise seguinte é feita em valores médios. O grande contribuinte para a produção daquele nível de energia é o sistema hidroprodutor do Grupo EDP, quer através dos sistemas já existentes (Cávado, Douro, Tejo-Zêzere, etc.) quer através dos que estão previstos entrar em funcionamento até 2010, como se pode observar no quadro 1.

Quadro 1 - Produção (em TWh) do grupo EDP

Sistema	Produção em ano médio(TWh)
<i>Actual*</i>	11.50
<i>Alqueva (2004)</i>	0.35
<i>Venda Nova II (2005)*</i>	0.26
<i>Picote II (2009)</i>	0.32
<i>Baixo Sabor (2010)</i>	0.19
<i>Total</i>	12.62

* Inclui o sistema eléctrico não vinculado (SENV)

(Fonte . APREN (Associação Portuguesa de Produtores Independentes de Energia Eléctrica de Fontes Renováveis)

De acordo com estes valores totais, para cumprimento das metas referidas (para 2010), ficam a faltar cerca de 12,8 TWh, que terão de ser satisfeitos pelas outras formas de energia renováveis, nos quais se inclui a produção mini-hídrica.

Mais uma vez segundo dados da DGE, podemos verificar, para a actualidade, a evolução da potência instalada, nos principais tipos de produção de energia eléctrica existente no país desde o ano de 1995 até ao ano de 2002 (Quadro 2), bem como a produção anual correspondente (Quadro 3):

Como facilmente se pode verificar, a tendência de evolução da potência instalada tem-se mantido sensivelmente estacionária nos últimos anos. O aumento tem sido mais significativo nas mini-hídricas (<10MW), do que na grande Hídrica (> 10MW), o que se poderá assumir como lógico.

Quadro 2 - Potência Instalada nas Centrais Produtoras de Energia Eléctrica

Unidades: MW

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Hídrica > 10MW	4032	4036	4130	4051	4035	4036	4049	4061
Hídrica < 10MW	246	248	245	247	257	267	281	293
Biomassa	359	345	351	351	441	441	441	478
Eólica	8	18	29	53	57	83	125	190
Geotérmica	9	9	9	18	18	18	18	18
Fotovoltaica	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.2	1.3	1.5
Total RENOVÁVEIS	4665	4657	4764	4721	4809	4846	4915	5042
Potência Instalada TOTAL	9689	9810	9865	10989	11167	11280	11405	11620

(Fonte: DGE – Direcção Geral de Energia e Geologia)

Quadro 3 - Produção de Energia Eléctrica a partir de Renováveis

Unidades: GWh

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Hídrica > 10MW	7962	14207	12537	12488	7042	11040	13605	7551
Hídrica < 10MW	492	658	638	566	589	675	770	706
Biomassa	988	959	1036	1022	1237	1551	1600	1732
Eólica	16	21	38	89	122	168	256	362
Geotérmica	42	49	51	58	80	80	105	96
Fotovoltaica	0.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.8
Total RENOVÁVEIS	9501	15895	14301	14223	9071	13515	16338	10449
Potência Instalada TOTAL	33264	34520	34207	38984	43287	43764	45509	46107

(Fonte: DGE)

Comparando agora a potência instalada com a produção anual correspondente, verifica-se uma aparente contradição. De facto, ao contrário do definido nas normas e directivas comunitárias, bem como em contra-senso com o próprio investimento realizado, não se verifica um aumento do valor global de produção de energia a partir de renováveis como seria de esperar, havendo até alguns anos em que se verificam quebras de produção. Este comportamento inconstante deve-se ao carácter imprevisível dos regimes de precipitação, particularmente relevante no sector da grande hídrica. Todavia, para as mini-hídricas essa vulnerabilidade não é tão elevada, como se pode concluir da análise aos respectivos valores.

Segundo a APREN, no final de 2002 estavam em operação cerca de 300MW de Pequenas Centrais Hidroeléctricas (<10MW) e 190MW de parques eólicos que produzem, em ano médio, cerca de 0.7 e 0.4TWh. Isto significa que ainda faltarão satisfazer cerca de 11.7TWh do consumo de electricidade previsto para 2010. Esta energia em falta terá de ser produzida a partir de novos centros produtores renováveis. Em Janeiro de 2002, na entrada em vigor do Dec.-Lei 312/01, verificou-se que os pedidos de pontos de interligação de projectos à rede pública totalizavam mais de 7 000MW e que, se todos estes pedidos fossem satisfeitos, ter-se-ia uma satisfação excedentária da produção necessária. Todavia, a rede eléctrica nacional não possui capacidade para absorver toda aquela potência, sendo importante referir que cerca de 90 % da potência solicitada, se destina a parques eólicos.

Verifica-se, todavia, que o número muito elevado de pedidos de licenciamento destes parques, face às mini-hídricas por exemplo, se deve ao facto do processo de licenciamento destes últimos ser extremamente moroso (mais de 8 anos, podendo atingir os 12 anos) quando comparados com os 2 ou 3 anos que se têm mostrado necessários para a aprovação dos Parques Eólicos. Daqui decorreu e continuará a decorrer um forte investimento neste sector, não comparável no caso das mini-hídricas.

Deve referir-se que, em 2001 foi lançado, através de uma Resolução do Conselho de Ministros nº 154/2001 de 27 de Setembro, o programa E4 – Eficiência Energética e Energias Endógenas. Este programa visa corresponder à necessidade de ser traçado um plano estratégico de promoção às fontes de energia renováveis (FER), pelo que, mais do que um conjunto de medidas múltiplas e diversificadas, este programa constitui uma estratégia nacional com o objectivo de contribuir para a melhoria da competitividade da economia nacional e para a modernização da sociedade portuguesa, salvaguardando ao mesmo tempo a qualidade de vida das populações pela via da redução das emissões, em particular do CO₂, através da promoção de eficiência energética e da valorização das energias endógenas.

A estratégia do programa assenta, essencialmente, nos seguintes eixos de intervenção:

- Diversificação do acesso às formas de energia disponíveis no mercado e aumento da garantia do serviço prestado pelas empresas da oferta energética;
- Promoção da melhoria da eficiência energética, contribuindo para a redução da intensidade energética do PIB e da factura energética externa e para a resposta no que respeita às alterações climáticas;

- Promoção da valorização das energias endógenas, num compromisso entre a viabilidade técnico-económica e as condicionantes ambientais;

A aplicação desta estratégia, envolve um conjunto alargado de medidas, algumas já em vigor, outras que vão sendo introduzidas sucessivamente em função da sua expressão e oportunidade, e que vão desde a implementação do mercado ibérico de electricidade, até à criação de um programa vigoroso para a promoção de energias renováveis e à adopção de um vasto leque de medidas de eficiência energética.

Dentro das medidas previstas no programa E4, aquelas que particularmente interessam, no caso específico das mini-hídricas, são:

- Promoção das acções de reestruturação do sistema eléctrico nacional, no seguimento da plena integração de Portugal no mercado interno de electricidade e, mais especificamente, com a criação do mercado ibérico;
- Agilização do acesso e incentivo ao rápido desenvolvimento da produção de electricidade por vias progressivamente mais limpas e a partir de fontes renováveis, incluindo a grande hídrica;
- Promoção do aproveitamento das FER, quer as já consolidadas do ponto de vista técnico-económico (eólica, mini-hídrica), quer as emergentes e com potencial a médio prazo;
- Implementação do processo de atribuição e controlo dos Certificados Verdes¹, para a produção de electricidade a partir de recursos renováveis;
- Promoção de projectos exemplares de demonstração do aproveitamento, eficiente, e ambientalmente relevante, de energias endógenas, em especial no caso das tecnologias emergentes.

São de realçar, ainda, algumas medidas na área da eficiência energética que de alguma forma poderão também contribuir para a prossecução das metas da directiva:

¹ certificados de emissão de carbono que servem de suporte ao sistema de Mercado onde se transaccionam valores de emissão de dióxido de carbono, funcionando na base da compra e venda de direitos. As produtoras de energia que não utilizam a sua quota de emissões (como por exemplo a produção de energia a partir das FER), podem transaccionar a sua quota excedente de mercado.

- Intensificação do esforço de melhoria da eficiência e da qualidade de serviço do sistema eléctrico nacional na produção, no transporte e na distribuição, e da redução dos custos de electricidade;
- Melhoria da gestão da capacidade de recepção, pelas redes do Sistema Eléctrico de Serviço Público, da energia eléctrica proveniente do Sistema Eléctrico Independente (produtores não vinculados e produtores em regime especial);
- Exploração, no âmbito da regulação eléctrica e com incidência no sistema tarifário dos incentivos que favorecem acções tendentes à melhoria da qualidade do ambiente e à gestão da procura.

Quanto aos instrumentos de incentivo à promoção das FER (Fontes de Energia Renovável) em Portugal, temos essencialmente dois mecanismos de apoio directo: um regime jurídico que estabelece uma remuneração diferenciada por tecnologia e regime de exploração para a produção de energia eléctrica com base em recursos renováveis e uma medida de apoio ao investimento em projectos de produção de energia a partir das FER.

No tocante aos incentivos financeiros, foi criado, no âmbito do Terceiro Quadro Comunitário de Apoio para Portugal (QCA III), um regime especial de apoio ao investimento em equipamentos de produção de energia eléctrica a partir das FER, em equipamentos de co-geração a gás natural ou com base em FER e as operações que visem a utilização racional de energia, denominado “Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização dos Consumos (MAPE)”. Esta medida é regulamentada pela Portaria nº 198/2001 de 13 de Março com as alterações introduzidas pela Portaria nº 383/2002 de 10 de Abril, encontrando-se inserida no Eixo 2 do Programa Operacional da Economia do QCA III, em vigor entre 2000 e 2006.

Uma conclusão que se pode, então, retirar é a de que, Portugal, tal como a maioria dos países membros da União Europeia, dirige a sua política energética no sentido de assegurar uma produção adicional de energia a partir de fontes renováveis. Todavia, mesmo face à irregularidade do regime de precipitações verificados no nosso país, o aproveitamento máximo dos recursos energéticos nacionais e a redução da utilização dos derivados do petróleo, passa, ainda em grande escala, pela criação de pequenas centrais hidroeléctricas. De facto, apesar de o maior aumento se ter dado na produção de energia a partir de geradores eólicos, a vulnerabilidade destes centros de produção às condições ambientais (vento) embora

menor, é semelhante à das mini-hídricas. Contudo, segundo um relatório das Nações Unidas está reflectida a ideia de que as mini-hídricas devem ser incentivadas pelos múltiplos objectivos que podem comportar para além da produção de energia eléctrica: irrigação, abastecimento de água, estruturas de protecção ou regulação de cheias, estruturas de regulação de descarga, etc.

Relativamente aos obstáculos existentes nos projectos das mini-hídricas e que urgem ser ultrapassados, são maioritariamente de natureza económica, social e ambiental. Os obstáculos económicos dizem respeito ao risco associado a este tipo de projectos devido ao carácter imprevisível dos regimes de precipitação, a elevados encargos se houver necessidade de grandes infraestruturas ou de expropriações consideráveis e, não menos importante, devido à dificuldade de prever a longo prazo a evolução da tarifa económica, com as instituições financeiras a requererem estudos detalhados e onerosos, remetendo a sua apreciação a uma posição conservadora. Existem também outros entraves a todo este processo e que estão relacionados com a já referida morosidade dos processos de licenciamento. No que toca aos obstáculos sociais e ambientais, advêm necessariamente de uma falha de transmissão de informação à população local, bem como à sociedade em geral, dos benefícios deste tipo de projectos face às alternativas a que se impõe.

2.3.2 Avaliação de Impacte Ambiental. Projectos de Mini-Hídricas

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo que tem como principais objectivos assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente de um projecto de investimento são analisadas e tomadas em devida consideração no seu processo de avaliação (Partidário e Pinho; 2000).

A aplicação deste instrumento implica a preparação de um Estudo de Impacte Ambiental, cuja responsabilidade pertence ao proponente do projecto e a condução de um processo administrativo. Este é o processo de AIA propriamente dito, que é da responsabilidade do Ministério do Ambiente, através do Instituto do Ambiente e das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional – CCDR).

O EIA constitui, então, o documento mais visível de todo o processo de AIA e tem como objectivo “caracterizar, de modo devidamente justificado, com clareza e imparcialidade, os diversos impactes do projecto, de sinal positivo ou negativo, as medidas de minimização propostas, a significância dos impactes e as preocupações do público interessado” (Partidário

e Pinho; 2000). Apesar de ser um estudo técnico-científico e, como tal, necessariamente objectivo, alguns factores são intangíveis e mesmo não mensuráveis, podendo ser necessário recorrer a juízos de valor para proceder à sua avaliação, neste caso qualitativa (Henriques; 1991).

Outro conceito essencial a introduzir nesta fase é o de “Impacte Ambiental”, que pode ser definido como o conjunto de alterações, directas ou induzidas, favoráveis ou desfavoráveis num determinado período de tempo e numa determinada área, por uma acção ou conjunto de acções (físicas, regulamentares, etc) resultantes da realização de um projecto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área se esse projecto não tivesse lugar. (Partidário e Pinho, 2000 ; Henriques, 1991).

A legislação de AIA aplicável para projectos anteriores a Maio de 2000 era:

- Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho, que sujeita à avaliação de impacte ambiental os planos e projectos que, pela sua localização, dimensão ou características, sejam susceptíveis de provocar incidências significativas no ambiente.
- Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro. Este decreto regulamenta o regime das avaliações de impacte ambiental relativamente a “Barragens com altura superior a 15 m contados da base até ao coroamento, ou com volume de armazenamento superior a 100 000 m³, ou área da albufeira superior a 5 ha, ou desenvolvimento do coroamento superior a 500 m ou ainda, cuja importância e dimensão da obra sejam susceptíveis de ter condições especiais de fundações ou possam pôr em risco populações a jusante”.
- Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro. Mantém o disposto no decreto regulamentar anterior, no que diz respeito aos projectos de aproveitamentos mini-hídricos.

Para apreciação dos novos pedidos de licenciamento de empreendimentos mini-hídricos, a legislação actual aplicável é:

- Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, que sujeita a avaliação de impacte ambiental “os projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva nº 85/337/CE

(...), com as alterações introduzidas pela Directiva nº 97/11/CE, do Concelho, de 3 de Março”.

- Decreto-Lei nº 74/2001, de 26 de Fevereiro - Revoga o nº 3 do artigo 46º do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, que institui o novo regime jurídico de avaliação de impacte ambiental.
- Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril - Fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito do EIA (PDA) e normas técnicas para a estrutura do estudo de impacte ambiental (EIA).
- Declaração de Rectificação nº 13-H/2001, de 31 de Maio (4º supl.)
- Despacho nº 11091/2001, de 25 de Maio (II série) do Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território - Determina os procedimentos e normas gerais, a que as instalações de produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis e abrangidas pelo Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, ficam sujeitas para processos de licenciamento exigíveis, que constituam responsabilidade do MAOT.
- Portaria nº 295/2002 de 19 de Março, que regula o procedimento de Obtenção das Licenças necessárias para Produção de Energia Eléctrica por pequenas Centrais Hidroeléctricas.

2.3.3 Procedimentos Administrativos

Relativamente à Avaliação de Impacte Ambiental, propriamente dita, o estudo de viabilidade é analisado pela entidade licenciadora acima referida. Podemos estar perante três situações distintas:

1. O aproveitamento está abrangido pela legislação de AIA. Neste caso, o promotor da obra tem de apresentar, em conjunto com o projecto de obras hidráulicas, um Estudo de Impacte Ambiental que será sujeito a um processo de avaliação. A obrigatoriedade de apresentação do EIA está consignada na Portaria nº 295/2002 de 19 de Março.
2. O aproveitamento localiza-se em zona protegida e, portanto, está sob jurisdição do Instituto de Conservação da Natureza. O estudo de viabilidade deve ser remetido

pela Entidade Licenciadora ao ICN. O parecer deste instituto é de carácter vinculativo.

3. O aproveitamento não está abrangido pela legislação de AIA. Nesta situação, basta que a entidade licenciadora proceda a uma análise das incidências ambientais do estudo de viabilidade. Esta entidade solicita, então, ao promotor a apresentação de um Estudo de Incidências Ambientais o qual deverá acompanhar o projecto das obras hidráulicas.

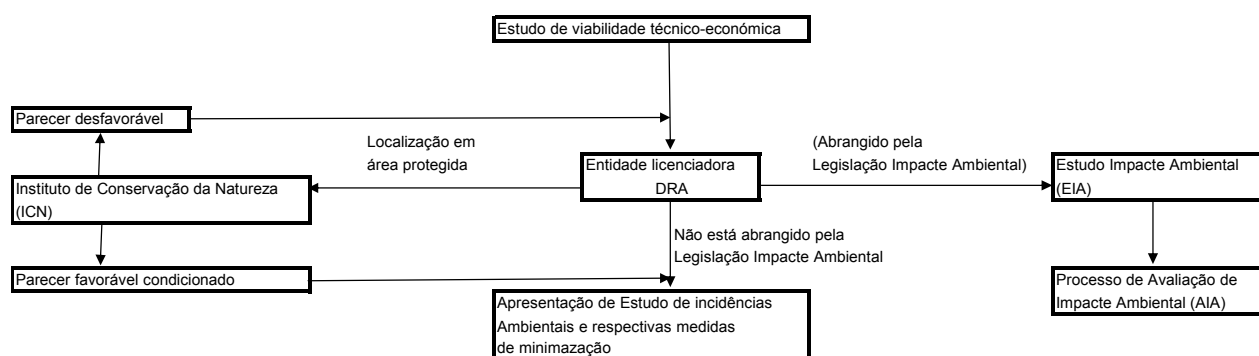


Figura 4 - Análise do estudo de Viabilidade Técnico-Económica

(Fonte: Maria José Espírito Santo/INAG/1997)

Segundo o Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, apenas os empreendimentos presentes nos Anexos I e II, do mesmo decreto, têm de estar sujeitos a Avaliação dos Impactes Ambientais. Estes anexos apresentam listagens de projectos que, pelas suas características, dimensão ou localização deverão, em princípio, ser sujeitos a um processo de AIA prévio à sua autorização ou licenciamento. Os projectos constantes no Anexo I dizem respeito a casos considerados potencialmente gravosos para o Ambiente, independentemente da sua localização. Para o caso do Anexo II tem-se uma definição dos projectos considerados menos gravosos para o ambiente mas, cuja avaliação de impactes ambientais está também dependente da sua localização, tendo em conta a definição de “áreas sensíveis”.

Todavia, mesmo para os casos em que o aproveitamento não se encontra abrangido pela legislação de Impacte Ambiental, existe ainda a possibilidade de este ter de ser sujeito a um processo de Avaliação de Impacte Ambiental. Este caso corresponderá ao de um projecto com características especiais, pressupondo uma decisão conjunta do Ministério da tutela do projecto e do Ministério responsável pelas áreas de Ambiente e Ordenamento do Território.

Os aproveitamentos mini-hídricos que se encontram abrangidos pela legislação, actualmente em vigor (D.L.-69/2000 de 3 de Maio), incluem-se unicamente no Anexo II e dizem respeito a barragens e outras instalações destinadas a reter água ou armazená-la de forma permanente em que as suas características estejam integradas nas categorias descritas no quadro 4.

Quadro 4 - Categorias das barragens/açudes abrangidos pela legislação de AIA (DL69/2000, de 3 de Maio):

		Altura (m)	Volume (hm ³)	Albufeira (ha)	Coroamento (m)
<i>Caso Geral</i>	<i>Barragem</i>	≥ 15	≥ 0.5	≥ 5	≥ 500
	<i>Barragem de Terra</i>	≥ 15	≥ 1	≥ 5	≥ 500
<i>Áreas Sensíveis</i>	<i>Barragem</i>	≥ 8	≥ 0.1	≥ 3	≥ 250
	<i>Barragem de Terra</i>	≥ 8	≥ 0.5	≥ 3	≥ 250

Recorde-se, desde já, que por “áreas sensíveis” se entendem a Rede de Áreas Protegidas, a Rede Natura 2000 e as Áreas de Protecção aos Monumentos Nacionais e Imóveis de Interesse Público.

A dispensa total ou parcial do procedimento de AIA está prevista na legislação em vigor mas a título claramente excepcional e sempre devidamente fundamentada. Tal como a sujeição ao processo de AIA de projectos que não se encontrem abrangidos pela legislação, também esta hipótese de dispensa pressupõe uma autorização por despacho conjunto dos Ministros responsáveis pelas áreas Ambiente e Ordenamento do Território e do Ministro da Tutela do projecto.

O pequeno aproveitamento hidroeléctrico, para ser aprovado, terá de ser, então, submetido a uma série de procedimentos administrativos importantes, regulados pela Portaria nº 295/2002 de 19 de Março.

Com a aprovação deste documento ficou estipulado que:

- Por um lado é necessário o licenciamento da utilização do domínio hídrico e de construção das Infra-estruturas hidráulicas, competindo esta avaliação de viabilidade à Autoridade Regional competente de Ambiente e Ordenamento do Território (actualmente tais funções são desempenhadas pelas CCDR, que assumiram as competências das anteriores Direcções Regionais de Ambiente e Ordenamento do Território – DRAOT).

- Este processo de licenciamento deve decorrer em paralelo com um outro levado a cabo na Direcção Geral de Energia (DGE) que assegura a compatibilização da mini-hídrica com os aproveitamentos hidroeléctricos existentes ou programados a prazo. Feito isto, a DGE pode, então, promover a Autorização de Instalação e os contactos necessários para definição do ponto de interligação à rede eléctrica. No final, cabe igualmente a esta instituição, emitir as licenças finais de estabelecimento da instalação eléctrica e de exploração da central hidroeléctrica.

Antes de todo este processo e de forma a evitar despesas desnecessárias num projecto totalmente inviável para o local pretendido, existe a possibilidade de o proponente efectuar um Pedido de Informação Prévia (PIP - carácter facultativo) que poderá ser solicitado à entidade ambiental competente. Com este PIP, o proponente será informado, por aquela autoridade, acerca da viabilidade de utilização da água no local e troço pretendido. Esta informação, mesmo que positiva não é, todavia, vinculativa, podendo a execução do empreendimento vir a ser condicionada por pareceres ou decisões emitidas posteriormente, no decorrer do procedimento administrativo.

Este procedimento inicia-se, em concreto, com o requerimento de Licença de Utilização de Água para produção de energia eléctrica (ALUA – Alvará de Licença de Utilização da Água).

Para obtenção desta licença, tanto os processos sujeitos obrigatoriamente a uma Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) como os que não se encontram abrangidos por esta legislação, devem ser apresentados às autoridades competentes, CCDR, acompanhados do correspondente Estudo de Impacte Ambiental ou apenas de Incidências Ambientais, respectivamente, nos termos do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, em conjunto, em ambos os casos, com a informação da DGE relativa ao pedido de informação prévia para o ponto de recepção na rede eléctrica.

Se necessário, a Entidade Licenciadora deverá consultar outras entidades e recolher os respectivos pareceres:

- à Comissão Luso-Espanhola que regula o uso e o aproveitamento dos rios internacionais nas suas zonas fronteiriças;

- às Autarquias, se existirem interferências do traçado das mini-hídricas com o planeamento urbano ou planos directores municipais;
- ao Instituto Português de Património Arquitectónico e Instituto Português de Arqueologia, se a implementação do aproveitamento afectar o património construído, arquitectónico ou arqueológico;
- à Direcção Geral de Florestas (DGF) sobre a necessidade, ou não, da construção de um dispositivo de transposição de obstáculos para peixes. As características das escadas para peixes deverão ser definidas pela DGF, tais como o seu dimensionamento e localização, de modo a atender às características do local e às espécies piscícolas em questão.

O procedimento de AIA inclui ainda, obrigatoriamente, uma fase de consulta pública, assumindo enorme importância no processo (se o volume e natureza das reclamações recebidas indicarem uma forte rejeição da população relativamente ao empreendimento, existem fortes possibilidades de a proposta ser rejeitada). O processo de AIA prolonga-se ainda para além da realização do projecto, através da “pós-avaliação” que conta também com uma forma de acompanhamento público.

Na sequência de todo este procedimento administrativo será emitido, tal como se prevê no Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, uma Declaração de Impacte Ambiental – DIA, onde será definida a decisão sobre a viabilidade de execução do projecto em análise. Se não existir incompatibilidade com outros pedidos anteriores e os pareceres das entidades consultadas forem positivos; e se o processo em apreciação estiver instruído com todos os elementos estipulados na legislação, é emitido um despacho liminar, que determina a prioridade para a realização do aproveitamento.

CAPÍTULO 3 - ESTUDO DE CASO: 13 EIAs DE PROJECTOS DE MINI-HÍDRICAS

3.1 Introdução

Este capítulo tem como principal objectivo apresentar os projectos de mini-hídricas que foram sujeitos ao processo de avaliação de impacte ambiental e que estavam disponíveis para análise, nas Direcções Regionais do Norte e do Centro.

3.1.1 Enquadramento da amostra na evolução legislativa

Em 1985 é publicada a Directiva Europeia de 27 de Junho de 1985, que tem como base a ideia de que deveriam “ ser introduzidos princípios gerais de avaliação dos efeitos no ambiente, com vista a completar e coordenar os processos de aprovação dos projectos públicos e privados que pudessem ter um impacto importante no ambiente”. Em 1990, o Decreto-Lei nº186/90 de 6 de Junho introduz no direito português as normas constantes da Directiva anterior, para além de concretizar os objectivos que presidem à Lei de Bases do Ambiente (ver 2.3.3).

É importante realçar o vazio em termos de legislação de AIA em Portugal antes de 1990. De facto, só a partir desta data, com o Decreto-Lei nº186/90, é que os projectos de mini-hídricas tiveram de ser sujeitos a um processo de AIA.

A Directiva Europeia 97/11/CE, de 3 de Março de 1997 surge devido à necessidade de introduzir algumas alterações à Directiva 85/337/CE, com o objectivo de clarificar, complementar e melhorar as regras relativas ao processo de avaliação, assegurando que a directiva seja aplicada de um modo cada vez mais harmonioso e eficaz. Um outro objectivo é complementar a lista dos projectos com efeitos significativos no ambiente e que por essa razão devem ser submetidos a uma avaliação sistemática. Em 2000, é publicado o Decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio, que estabelece o regime jurídico da avaliação do impacte ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva nº85/337/CE, com as alterações introduzidas pela Directiva nº97/11/CE, de 3 de Março.

Como a dissertação foi iniciada em Outubro de 2003, foram recolhidos EIAs ainda sujeitos à legislação de 1990 e EIAs enquadrados já pela legislação de 2000. Nos quadros 5 e 6 é referida a legislação a considerar para cada empreendimento.

3.1.2 Condicionamentos da qualidade da amostra perante a fase do processo

Os estudos de impacte ambiental no processo de AIA devem ser apresentados em fases iniciais do processo de elaboração do projecto, nomeadamente nas fases de estudo prévio ou de anteprojecto (embora possa ser realizado na fase de projecto de execução, quando aquelas não tenham ocorrido) (Partidário e Pinho; 2000), pelo que a informação neles contida é, por vezes, vaga e incompleta, para além de, nalguns casos, escassa e não homogénea. Por estes motivos, é importante realçar que o maior ou menor rigor da descrição dos aproveitamentos no subcapítulo 3.3 se deve ao maior ou menor rigor da descrição correspondente do aproveitamento, recolhida no EIA.

3.2 Localização

Os aproveitamentos hidroeléctricos, localizam-se, como seria de esperar, dadas as características topográficas e os maiores índices de pluviosidade, no Norte e Centro do país. Na amostra recolhida entre 1990 e 2003, oito dos aproveitamentos em estudo localizam-se na zona Norte (aproveitamentos mini-hídricos: Sordo, Pagade, Ponte do Bico, Catapereiro, Caneiro, Bouçoais, Rebordelo e Trutas) e cinco na zona Centro (aproveitamentos mini-hídricos: Fraga, Vale Madeira, Pinhel, Vale Amoreira e Pereira), perfazendo um total de 13 EIAs, o que para o tempo e recursos disponíveis, se considera um número suficientemente razoável.

A descrição terá como base os vários estudos de impacte ambiental analisados.

Para uma mais fácil visualização das suas características, foi efectuada uma sistematização das mesmas sob a forma de tabela.

No quadro 5, descreve-se a localização, proponente, data do EIA e empresa que realizou o EIA.

Quadro 5 - Localização, proponente, data do EIA e empresa que o realizou, para cada um dos aproveitamentos

	Aproveitamento	Concelho(s)	Proponente	Data do EIA	Empresa que realizou o EIA
N O R T E	Sordo	Vila Real	HIDROCORG, SA (Câmara Municipal de Vila Real)	Dezembro de 1990	AIA - Auditorias e Estudos de Impacte ambiental
	Pagade	Vila Nova de Cerveira	Hidrinveste- Investimentos energéticos, Lda	Julho de 1991	EGF-SAGE; Empresa Geral de Fomento; Serviços de Apoio; Gestão de Estudos, S.A.
	Ponte do Bico	Braga	Sociedade Hidroeléctrica do Douro Litoral, Lda	Janeiro 1992	PROTERMIA, Projectos Térmicos Industriais e de Ambiente, Lda
	Catapereiro	V.N. Foz Côa	Câmara Municipal de V.N. Foz Côa	Novembro de 1995	PEEC - Planos e Estudos de Engenharia Civil, Lda
	Caneiro	Guimarães e Santo Tirso	Sociedade Hidroeléctrica Moreirense	Agosto de 1997	Plano Verde
	Rebordelo	Valpaços e Vinhais	GERCO, Sociedade de Engenharia Electrotécnica, S.A., empresa do grupo Engil	Novembro de 1999	COBA - Consultores de Obras de Barragens de Planeamento, S.A.
	Bouçoais	Valpaços, Vinhais e Mirandela	Hidroeléctrica de Pinhel, Lda	Março de 2000	COBA - Consultores de obras de Barragens de Planeamento, S.A.
	Trutas	Vinhais e Bragança	Hidroeléctrica das Trutas, Lda	Maio de 2003	Cenor , Projectos de Engenharia, Lda e FBO, Consultores, S.A.
C E N T R O	Fraga	Carregal do Sal , Oliveira do Hospital e Nelas	Engil, Sociedade Gestora de Participações Sociais, S.A.	Fevereiro de 2000	COBA - Consultores de obras de Barragens de Planeamento, S.A.
	Vale Madeira	Pinhel e Figueira de Castelo Rodrigo	Energias Hidroeléctricas, Lda	Junho de 2000	Prosistemas, Consultores de Engenharia, S.A.
	Pinhel	Pinhel	HARPENERG - Gestão e projectos energéticos, Lda	Janeiro de 2001	Hidroerg- projectos energéticos Lda
	Vale Amoreira	Guarda	Energia Verde - Produção de Energia Lda	Outubro de 2001	PROTERMIA, Projectos Térmicos Industriais e de Ambiente, Lda
	Pereira	Castro Daire	Hidrocentrais Reunidas, Lda (HR)	Maio de 2003	PROCESL, Engenharia Hidráulica e Ambiente, Lda

Por outro lado, será interessante começar a ter em mente quais as características e componentes dos aproveitamentos causadoras de maiores impactes e equacionar a existência de factores comuns aos vários EIAs que afectem a sua qualidade, tais como a legislação em vigor ou a potência instalada do aproveitamento. Estas características são descritas no quadro 6.

Quadro 6 - Tipo de projecto, legislação aplicável, finalidades, potência, tipo de turbinas e produtividade anual dos aproveitamentos

	EIA	Tipo projecto	Legislação	Finalidades	Potência instalada (MW)	Tipo de turbinas	Produtibilidade anual (GWh)
N O R T E	Sordo	Central com Albufeira	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Produção de energia eléctrica e abastecimento de água domiciliária	9.0	Pelton	26.0
	Pagade	Fio de Água	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Produção de energia eléctrica	1.6	Kaplan	5.2
	Ponte do Bico	Central com pequena capacidade de regularização	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Produção de energia eléctrica	1.8	Kaplan	7.5
	Catapereiro	Central com Albufeira	Decreto Regulamentar nº 38/90, de 27 de Novembro	Produção de energia eléctrica	2X4	Pelton	sem dados disponíveis
	Caneiro	Fio de Água	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Produção de energia eléctrica	1.7	Kaplan	5.5
	Rebordelo	Central com Albufeira	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro; recentemente alterados pelo Decreto-Lei nº278/97, de 8 de Outubro e pelo Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro	Produção de energia eléctrica	8.8	Kaplan	24.0
	Bouçoais	Central com Albufeira	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro; recentemente alterados pelo Decreto-Lei nº278/97, de 8 de Outubro e pelo Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro	Produção de energia eléctrica	8.5	Francis	30.2 -28.2
C E N T R O	Trutas	Fio de Água	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio e a Portaria nº330/2001, de 2 de Abril	Produção de energia eléctrica	1.3	grupo turbina Cross Flow / gerador síncrono	sem dados disponíveis
	Fraga	Central com pequena capacidade de regularização	Decreto-Lei 186/90, de 6 de Junho, alterado pelo Decreto Regulamentar nº 278/97, de 8 de Outubro; e com o decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro, alterado pelo Decreto Regulamentar nº 42/97, de 10 de Outubro	Produção de energia eléctrica	3.1	grupo de eixo horizontal tipo "S"	8.0
	Vale Madeira	Central com pequena capacidade de regularização	Decreto-Lei nº69/00, de 3 de Maio e Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro.	Produção de energia eléctrica	1.1	Kaplan	2.6
	Pinhel	Fio de Água	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio	Produção de energia eléctrica	6.7	Francis	16.5
	Vale Amoreira	Fio de Água	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio	Produção de energia eléctrica	0.3	Pelton	0.9
	Pereira	Fio de Água	Decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio. Normas técnicas da Portaria nº330/2001	Produção de energia eléctrica	3.0	Pelton	5.5

Segue-se uma descrição mais pormenorizada de cada um dos aproveitamentos.

3.3 Breve descrição dos aproveitamentos

Como nota prévia, refira-se que, nesta descrição de pormenor, foi seguida, sempre que possível, a nomenclatura estipulada pelos estudos consultados, introduzindo apenas as alterações julgadas necessárias e adequadas. No caso concreto da obra de retenção, na falta de

uniformidade de critério e de qualquer referência regulamentar a esta matéria, admitir-se-á como critério de distinção entre um açude e uma barragem a altura do aproveitamento (h), tendo-se considerado que a fronteira-limite entre os mesmos corresponde aos limites estabelecidos pelo RSB (Regulamento de Segurança de Barragens), (se a altura do açude/barragem for superior a 15m ou a capacidade da albufeira é superior a 0.1hm^3 , o empreendimento está abrangido pelo RSB) para distinguir pequenos e grandes aproveitamentos hidráulicos. Assim, a obra de retenção:

- se $h > 15\text{m}$, será designada como barragem;
- se $h \leq 15\text{m}$, será designado como açude.

3.3.1 Características do aproveitamento do Sordo

No projecto está prevista uma barragem de betão do tipo gravidade. O coroamento da barragem compreende uma via de ligação entre as duas margens. A barragem está equipada com um descarregador de cheias de soleira normal e uma descarga de fundo. Situada junto ao encontro da margem esquerda, prevê-se a instalação de uma tomada de água e de uma conduta de derivação para o circuito hidráulico do sistema hidroeléctrico.

O referido circuito é constituído por uma adução, uma conduta forçada, a central e a restituição no rio Sordo. A adução é constituída por dois troços, um em conduta, assente no terreno e uma galeria (túnel), escavada na rocha, com cerca de 1100m de extensão. A galeria liga-se directamente a uma conduta forçada, com extensão de 1150m, em aço, assente no terreno por meio de maciços de betão, que desce até à central. Esta localizada junto da povoação de Relvas, está equipada com uma turbina Pelton, com potência de 9MW. A restituição é feita directamente no rio Sordo, a montante da povoação de Relvas.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $3,5\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.2 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Pagade

O aproveitamento consta basicamente de uma obra de retenção formada por uma barragem de 18,50m de altura, provida de uma descarga de fundo para limpeza e esvaziamento, e de uma tomada de água incluída no corpo da própria barragem, prevista para derivar um caudal máximo de $13\text{m}^3/\text{s}$.

O circuito hidráulico é constituído por uma conduta forçada, a central e um canal de restituição com cerca de 19 m de comprimento. A conduta forçada está integrada no corpo do açude. A central aloja um único grupo gerador. Prevê-se uma turbina de tipo Kaplan, capaz de turbinar $13\text{m}^3/\text{s}$

3.3.3 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Ponte do Bico, no rio Cávado

O projecto prevê a construção de um açude a construir seja em betão, do tipo gravidade e equipado com sete comportas basculantes de descida automática. Este açude deverá substituir o açude existente em alvenaria, localizado 200m a montante da Ponte. O açude possui uma descarga de fundo e descarga para caudal ecológico no encontro da margem esquerda da central.

A tomada de água, provida de grelhas de protecção, inicia-se na pequena albufeira criada, imediatamente a montante da central.

O circuito hidráulico é muito reduzido, sendo constituído essencialmente pela tomada de água, central e canal para restituição. O edifício da central localiza-se na margem esquerda do leito do rio, fazendo parte integrante do corpo do açude. O edifício tem estrutura semi-enterrada em betão armado e desenvolve-se num piso com altura livre interior reduzida ao mínimo indispensável por razões de integração paisagística.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $60\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.4 Características do aproveitamento hidroeléctrico do Catapereiro

Prevê-se a construção de uma barragem de betão, do tipo gravidade. A solução estrutural adoptada é uma barragem em arco espesso. Esta estrutura é provida de um descarregador de cheias do tipo frontal, sem comportas, sendo este interceptado por três pilares onde se apoia o viaduto que fará a ligação rodoviária entre as freguesias de Seixas e de Numão. O viaduto, que acompanha o desenvolvimento da barragem tem 6 m de faixa de rodagem e passeios de 1 metro de largura cada. Num dos blocos centrais, a barragem é atravessada por dois orifícios: a tomada de água e a descarga de fundo.

O circuito hidráulico do sistema hidroeléctrico previsto é composto por uma galeria em carga constituída por um tubo de aço, com um comprimento de 7Km, na qual o escoamento se efectua com baixa pressão. Esta galeria comunica, através de uma chaminé de equilíbrio na

zona de junção, com uma outra conduta de aço, de maior espessura: a conduta forçada, na qual o escoamento se efectua a elevada pressão, e que conduz directamente a água às turbinas. Esta é constituída por três troços distintos, com diâmetros de 1,15m, 1,10m e 1,05m, respectivamente de montante para jusante, e com cerca de 900 m de comprimento. A central está localizada na margem esquerda do rio Douro, entre as barragens de Pocinho e da Valeira, tendo sido prevista a instalação de 2 grupos turbina-gerador de eixo horizontal, constituídos por turbinas Pelton. A potência nominal de cada grupo é da ordem dos 4MW. Foi projectada uma restituição utilizando um trampolim de lançamento, embora esta definição esteja condicionada pela informação geotécnica complementar necessária.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $1,5\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.5 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Caneiro

O açude, com uma altura de 13m acima do leito do rio, contempla um descarregador fixo de 13m e dois descarregadores móveis constituídos por duas comportas tipo “clapet”². No seu conjunto, ao açude e descarregadores compreende um comprimento perto de 60 m. A tomada de água faz-se na margem direita, e está equipada com uma grelha apropriada.

Prevê-se que o circuito hidráulico do sistema hidroeléctrico seja constituído por uma conduta desde a tomada de água até à central, com um comprimento de 37m. Na central estão instalados os equipamentos de produção de energia e de operação automática da central e açude. A central está equipada basicamente por uma turbina Kaplan para um caudal de $15\text{m}^3/\text{s}$ e um gerador síncrono de 1.65MW.

3.3.6 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Rebordelo

A barragem prevista é de betão, do tipo arco-gravidade. A parte central da barragem é ocupada pelo descarregador de cheias em soleira de lâmina aderente sem comportas, sendo garantida a dissipação de energia por salto de ski. A descarga de fundo está implantada no bloco da barragem de maior altura, em correspondência com o pilar mais largo. No bloco adjacente à descarga de fundo está instalado o dispositivo para passagem de peixes,

² Designação geralmente atribuída a comportas do tipo sector providas de um clapet, i.e., de uma zona basculante, correntemente localizada na parte central superior da comporta, que permite efectuar pequenas descargas

dimensionado para funcionar com um caudal ecológico igual a 5% do caudal modular³ do rio na secção da barragem.

O circuito hidráulico previsto é constituído por um túnel de ligação com, aproximadamente, 1700m entre a barragem e a central. A tomada de água, no início do túnel, está instalada numa torre inclinada com 26,8 m de altura. A central hidroeléctrica está escavada na encosta para a pôr ao abrigo das cheias do rio Rabaçal e facilitar o emboquilhamento de jusante do túnel de adução. A central dispõe de um grupo turbina alternador com roda Kaplan, sendo o caudal nominal de 24,4m³/s e a potência de 8.75MW.

3.3.7 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Bouçoais

A barragem prevista é de betão do tipo gravidade. Prevê-se que a tomada de água seja implantada na margem direita do rio, nas proximidades do encontro da barragem. A descarga de cheias é feita com escoamento em lâmina livre, na secção central da barragem, com uma soleira de perfil do tipo “Creager”. O descarregador de cheias tem 44 m de largura sendo o dispositivo de dissipação de energia constituído por um salto de ski. A descarga de fundo permite baixar completamente o nível da albufeira e colocar a seco a obra de retenção. A comporta desta descarga permite a passagem do caudal ecológico.

Prevê-se que o circuito hidráulico seja constituído por uma galeria de adução, uma conduta forçada, a central e a restituição. A galeria de derivação é em túnel e tem um comprimento de cerca de 1350m, entre a tomada de água e a conduta forçada. O túnel apresenta uma secção de escavação em portal com 4,5m de altura e de largura. A ligação entre a galeria e a central é efectuada por uma conduta forçada seguindo o perfil do terreno ao longo do desenvolvimento mais curto e que é constituída por virolas de aço soldadas. O edifício da central integra um maciço de betão armado implantado no prolongamento da conduta forçada, por forma a simplificar o traçado das ligações e procurando minimizar as perdas de carga. Prevê-se que o mesmo seja dimensionado para instalar 2 grupos Francis de eixo horizontal e o restante equipamento hidromecânico, electromecânico e eléctrico. A restituição dos caudais turbinados efectua-se através de condutas divergentes, incorporadas no maciço da central, directamente para o rio Rabaçal.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de 22m³/s.

³ Caudal médio anual escoado por um rio

3.3.8 Características do aproveitamento das Trutas

O projecto prevê um açude de betão do tipo gravidade, no rio Tuela. Todo o corpo do novo açude, com 24m de comprimento serve como descarregador de cheias. A tomada de água para o circuito hidráulico do aproveitamento faz parte de uma estrutura compacta única e engloba a descarga de fundo e a descarga de caudal ecológico. A descarga de fundo prevista serve também como descarga de correntes de varrer para limpeza de detritos que se acumulem junto à entrada da tomada de água.

O circuito hidráulico previsto é constituído por uma conduta adutora, que irá substituir o canal existente, cuja capacidade de vazão é muito inferior à necessária para o novo aproveitamento hidroeléctrico, e por uma conduta forçada. A conduta de adução, de baixa pressão, é em betão pré-fabricado. Para a sua implantação está previsto escavar na encosta rochosa da margem esquerda do rio Tuela uma plataforma com 4 m de largura. A extensão total da conduta é de 564m. Já quanto à conduta forçada, de aço soldado, prevê-se que seja instalada ao longo de uma extensão de apenas 29,6 m, alimentando a turbina da central. O edifício da central restitui o caudal turbinado directamente para o rio Tuela. O edifício é constituído por três pisos e está equipado com um grupo turbina “Cross-Flow”⁴ /gerador síncrono.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de 8,3m³/s.

3.3.9 Características do aproveitamento mini-hídrico de Fraga

O projecto prevê que o corpo do açude seja de betão, com perfil do tipo gravidade. O descarregador de cheias, em lâmina aderente, localiza-se sobre o corpo do açude e tem um desenvolvimento total de 50m, repartidos por oito vãos iguais. A descarga de fundo está localizada à direita da central. A tomada de água é feita no corpo do açude, sendo controlada por uma comporta plana.

A central está integrada no açude, ocupando a zona de maior altura, sobre o leito menor do rio. A sala das máquinas prevista para um grupo de eixo horizontal tipo “S”, com 3.13MW de potência fica cerca de 10,5m abaixo do nível de máxima cheia a jusante. A restituição dos caudais ao rio é feita através de dois canais laterais nas encostas e da bacia de recepção por ressalto no fundo do vale.

4 Tipo de turbina de acção, utilizada para uma vasta gama de quedas

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $36\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.10 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Madeira

O aproveitamento hidroeléctrico de Vale Madeira prevê a execução de uma nova obra de retenção, imediatamente a jusante do açude existente, que se encontra muito degradado. O projecto prevê que a barragem a realizar seja construída em betão, do tipo gravidade. A sua soleira descarregadora é central, livre, com um perfil do tipo “Creager”⁵. Sob o corpo da barragem, junto à margem direita desenvolve-se o circuito da descarga de fundo. Neste circuito, a montante da válvula é feita uma derivação para a descarga do caudal ecológico. Para protecção do circuito hidráulico está prevista a instalação de uma grelha no início do canal de adução. A central a construir é do tipo pé de barragem, desenvolvendo-se portanto o circuito hidráulico na extensão correspondente à espessura do açude. Deste modo, o caudal captado será imediatamente restituído ao rio, através de um canal que se desenvolve à saída da central. O transformador, bem como as instalações sanitárias ficam em edifício próprio, a construir no exterior. A central está equipada com uma turbina Kaplan de dupla regulação de eixo vertical, com potência de 1.05MW.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $12\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.11 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel

Prevê-se que o aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel seja constituído por dois açudes, um na ribeira da Pêga e outro na ribeira das Cabras. A ligação entre estes aproveitamentos será assegurada por um canal que conduz o caudal derivado no primeiro daqueles açudes, para a pequena albufeira criada pelo segundo. A adução para produção de energia será efectuada, por sua vez, a partir deste açude, através de um outro canal, ligando o açude e a câmara de carga. O circuito hidráulico completa-se com um túnel, a conduta forçada e a central hidroeléctrica, propriamente dita.

Está prevista a adopção das soluções integradas em túnel e câmara de carga – executada com os materiais provenientes da escavação daquele túnel, para evitar a “cicatriz” na paisagem que a existência de um canal forçosamente acarretaria numa encosta com alguma visibilidade. Acresce que a adopção do túnel não perturba a área de maior sensibilidade ambiental onde o aproveitamento se localiza. Razões idênticas conduziram à opção pela montagem da conduta

5 Perfil tipo de um descarregador de soleira normal

forçada à vista, minimizando deste modo as intervenções no terreno que o seu enterramento ocasionaria.

Os açudes previstos são do tipo gravidade. As tomadas de água para o circuito hidráulico são executadas na própria soleira descarregadora. Os açudes dispõem de uma descarga de fundo instalada junto ao encontro da margem direita. Nos canais de derivação prevê-se a instalação de rampas de salvamento para pessoas e animais, cujo posicionamento será determinado no projecto de execução. A conduta forçada é constituída por tubagem em aço soldado ($D=1400\text{mm}$) e instalada à vista, excepto no último troço, localizado junto ao edifício da central, em que será enterrada. A central é constituída por um edifício de pequenas dimensões onde está instalado o grupo turbina gerador Francis, com potência de 6.7MW e os restantes equipamentos. A concepção arquitectónica adoptada teve em atenção a necessidade de integrar o edifício no contexto paisagístico local, não só na definição da sua volumetria, como também da adopção dos revestimentos exteriores mais adequados àquela finalidade. A restituição dos caudais turbinados é assegurada a jusante da central por um canal coberto com uma inserção oblíqua ao rio Côa, no sentido do escoamento deste rio.

Contígua ao edifício da central encontra-se a subestação que consiste essencialmente numa área vedada, no interior da qual serão instalados, sobre as infra-estruturas previamente construídas, os transformadores e o seccionador de isolamento.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de $5\text{m}^3/\text{s}$.

3.3.12 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Amoreira

Prevê-se que a derivação dos caudais para o aproveitamento hidráulico da ribeira de Quecêre seja conseguida através da utilização do actual açude, constituído por um muro de betão fundado no leito da ribeira. As condições geométricas do açude permanecem perfeitamente inalteráveis, não existindo qualquer alteração ao regime do escoamento do rio. Para a tomada de água utilizar-se-á uma estrutura já existente na margem direita da ribeira de Quecêre.

À entrada do canal de derivação está prevista a instalação de uma grelha de protecção em barras de aço. O canal de derivação utiliza a levada existente, constituída por um canal em betão de secção rectangular num comprimento que liga a tomada de água à câmara de carga. Prevê-se que a câmara de carga seja implantada numa disposição semi-enterrada e que os paramentos laterais expostos sejam revestidos com uma placagem de xisto, de modo a esbater

o impacto decorrente da sua construção. Nesse sentido está previsto plantar uma banda arbustiva a envolver toda a zona da câmara de carga, por forma a reduzir o impacto visual desta estrutura. A conduta forçada desenvolve-se num comprimento total de 650m ao longo da encosta. A conduta seguirá apoiada em selas espaçadas de 4,50m.

A central localiza-se no alinhamento da conduta forçada e na margem esquerda do talvegue da linha de água, no local previsto para a restituição. A jusante da central desenvolve-se o canal de restituição. A turbina seleccionada é do tipo Pelton, com gerador assíncrono para uma potência instalada de 0.3MW. A turbina está ligada ao canal de restituição, que se encontra sob o edifício da central

O projecto contempla o arranjo paisagístico da envolvente da central e câmara de carga pela plantação de árvores autóctones por forma a minimizar o impacto visual decorrente da inserção de elementos novos na paisagem.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de 0,2m³/s.

3.3.13 Características do aproveitamento hidroeléctrico de Pereira

O aproveitamento previsto no projecto é constituído por um pequeno açude em betão do tipo gravidade (altura 2 m) que não criará albufeira, com tomada de água do tipo tirolês.

No corpo do açude ficam instaladas a descarga de fundo e a derivação para o caudal ecológico. Lateralmente prevê-se a construção de uma escada de peixes. O circuito hidráulico é composto por condutas enterradas (conduta de derivação e conduta forçada). Prevê-se que o aproveitamento obrigará à construção de uma câmara de carga. A central hidroeléctrica, localizada na margem direita do rio Paiva será provida de um grupo turbina gerador, com uma potência instalada de 3MW.

O caudal de dimensionamento do circuito hidráulico é de 1,5 m³/s.

3.4 Critérios de factores comuns aos vários EIAs que afectam a sua qualidade

3.4.1 Pluridisciplinaridade das Equipas

Parece lógico afirmar que quanto maior for o número de técnicos e especialidades envolvidos na equipa de EIA, melhor será a qualidade final do documento, nomeadamente no que diz respeito ao conteúdo, rigor e pormenor técnico do mesmo. Como referem Partidário e Pinho

(2000), a gestão da equipa técnica do EIA é um factor crucial na qualidade final do relatório. Logo, é conveniente salientar, desde já, o que se considera ser uma boa equipa de EIA, isto é, uma equipa pluridisciplinar (integrando as diversas disciplinas/especialidades envolvidas no EIA, função das questões relevantes a abordar).

Em princípio, as especialidades técnicas mais relevantes e que deverão pertencer à equipa de EIA de uma mini-hídrica são: engenharia do ambiente, engenharia civil, biologia, geologia, geografia, arquitectura paisagista e arqueologia. A estas especialidades correspondem aproximadamente sete técnicos, pelo que se admite que se a equipa for constituída por 7 especialidades (ou 7 técnicos) possui a disciplinaridade adequada. Caso contrário, considera-se que a equipa possui uma disciplinaridade insuficiente. No capítulo 5 será analisada a qualidade dos EIAs segundo a perspectiva do tipo de equipa (pluridisciplinar ou pouco disciplinar) para confirmar a existência de uma relação entre a qualidade dos estudos e o tipo de equipas.

É também importante realçar que, para além de pluridisciplinar, a equipa deve ter uma natureza interdisciplinar, ou seja, o trabalho de cada especialidade deve ser conduzido de forma integrada. Esta natureza interdisciplinar deve reflectir-se no resultado final do EIA.

3.4.2 Regulamento de Segurança de Barragens

Como já foi referido, os projectos de mini-hídricas têm que cumprir o estipulado no Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), se pertencerem a uma das seguintes categorias:

1. a altura do açude/barragem é superior a 15m
2. a capacidade da albufeira é superior a 0.1hm³

É razoável admitir que quanto maior for o empreendimento mini-hídrico, maiores serão os impactos esperados, como por exemplo:

- maior impacte visual
- maiores áreas afectadas a montante e a jusante do empreendimento
- maiores danos resultantes da eventual rotura do açude/barragem,

ou seja, é provável esperar impactes de maior importância dos empreendimentos que estão sujeitos ao cumprimento do RSB (porque têm maior dimensão) do que os que não estão sujeitos a este Regulamento.

3.4.3 Caudal ecológico

Os aproveitamentos hidráulicos alteram, em maior ou menor grau, o regime hidrológico dos cursos de água a jusante, devido ao efeito de regularização de caudais, captação e derivação de água e às perdas por evaporação (Alves, 2002).

A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos, dado que o caudal constitui um factor determinante na estrutura e diversidade das comunidades bióticas.

No sentido de evitar ou minorar os impactes desfavoráveis sobre os ecossistemas dulciaquícolas a jusante de aproveitamentos hidráulicos, têm sido desenvolvidos esforços de forma a definir para cada aproveitamento hidráulico um regime de caudais ecológicos, i.e., um regime de caudais mínimos a manter no curso de água, que permitam assegurar a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais (Alves, 2002).

A obrigatoriedade de manter um caudal que permita a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos, está incluída no articulado da Lei de Bases do Ambiente (Lei nº11/87 de 7 de Abril). Esta legislação constitui a base que tem permitido desde 1989 incluir no licenciamento de novos aproveitamentos hidráulicos, a obrigação de manter um caudal mínimo no curso de água a jusante da barragem para minimização dos impactes negativos nos ecossistemas aquáticos. O valor deste caudal é independente do caudal reservado (tem de ser sempre garantido a jusante dos aproveitamentos hidráulicos, para a manutenção de usos já existentes).

Mais recentemente o Decreto-Lei n.º 46/94 de 22 de Fevereiro, que estabelece o regime de licenciamento da utilização do domínio público, refere a necessidade de estabelecer os caudais ecológicos e reservado, bem como a instalação dos dispositivos necessários para esse efeito, no sentido de salvaguardar o interesse público e legítimos interesses de terceiros.

Por sua vez, o Decreto-Lei n.º 45/94 de 22 de Fevereiro, que regula o processo de planeamento de recursos hídricos e a elaboração e aprovação dos planos destes mesmos recursos, estabelece como um dos objectivos do Plano Nacional da Água, a conservação e

recuperação dos ecossistemas aquáticos através da manutenção de um regime de caudais ecológicos.

Além da legislação acima referida, o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, que aprova o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (ver ponto 3.1.1) e que revoga a legislação anterior sobre este assunto datada de 1990, tem permitido incluir no âmbito do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidráulicos, caudais ecológicos para a minimização dos impactes ambientais gerados.

Actualmente, existe a necessidade de garantir regimes de caudais de suporte aos elementos biológicos, reconhecida implicitamente pela Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água.

Para determinação do caudal ecológico em Portugal Continental, tem sido frequente, nos estudos e projectos recentes, fixar um valor para esse caudal com base numa dada percentagem do módulo anual, assumindo que o mesmo garantirá o pretendido grau de integridade do ecossistema lótico e ribeirinho. Para aproveitamentos mini-hídricos e outros aproveitamento a Norte do rio Tejo, o regime de caudais ecológicos tem sido estabelecido como o seguinte: “o caudal ecológico é definido como um valor não inferior a 2.5 a 5% do caudal modular do curso de água, a manter ao longo de todo o ano, sempre que o caudal instantâneo que ocorre em regime natural o permita” (Alves; 2002).

Considera-se, com base no que acabou de ser referido, que o caudal ecológico para determinado aproveitamento é considerado adequado se variar entre valores correspondentes ao intervalo de 2.5 a 5% do caudal modular do rio, e deve ser mantido ao longo de todo o ano sempre que o caudal instantâneo que ocorre em regime natural o permita.

3.4.4 Dispositivo de transposição de peixes

Os dispositivos de transposição de peixes são elementos concebidos para minimizar os efeitos devidos à construção e exploração do açude/barragem e que constituem um obstáculo às migrações dos peixes. Assim, torna-se importante saber se este factor foi tomado devidamente em consideração nos estudos.

Existem numerosos tipos de passagens de peixes, e de diferente natureza conforme se trata de transposição de peixes de montante para jusante ou de jusante para montante, como se pode observar no Quadro 7 (EC; 1998):

Quadro 7 - Diversos tipos de dispositivos de transposição de peixes

Dispositivos de transposição para peixes que procuram subir o rio	Dispositivos de transposição para peixes que procuram descer o rio
- Açude e piscinas com caminho de peixes - Sistema de açudes rectangulares - Escada de peixes com ranhuras verticais e orifícios no fundo - Escada de peixes Denil - Eclusa de Borland - EDF (elevadores) - Bombagem de peixes	• Sistemas de barreira física - Painéis Standard Fixos - Painéis Eicher - Painéis modulares inclinados (MIS - modular inclined screen) - Pannel de auto-limpeza - Painéis circulares • Sistemas de orientação comportamental - Barreiras de Luz - Sistemas Acústicos • Sistemas de Recolha e Libertação • Sistemas de Bypass

Considera-se que, nas medidas de minimização propostas, um dispositivo de transposição está bem caracterizado se incluir: a descrição do tipo de dispositivo, a justificação da escolha, o caudal de dimensionamento da passagem e uma breve explicação do seu modo de funcionamento. O caso contrário corresponderá, por exemplo aos estudos que: referem “a existências de *uma* passagem de peixes” (sem qualquer especificação) mas criticam a sua eficácia; ou, referem apenas como possibilidade a (futura) existência de uma passagem; ou, pelo facto da descrição ser muito vaga se deva admitir que não existe qualquer garantia da sua efectiva implementação.

O quadro seguinte (quadro 8) resume os indicadores até agora referidos dos vários aproveitamentos.

Quadro 8 - Tipo de Equipa, Regulamento de Segurança de Barragens, Caudal ecológico e Dispositivo de transposição de peixes

	EIA	Equipa	Haçude/ barragem	Capacidade albufeira	RSB	% Qecol/Qmod	Dispositivo de transposição de peixes		
							Inclui	Tipo	Qdimens
N O R T E	Sordo	4 técnicos e 6 especialidades	37 m	sem dados disponíveis	sim	6.0	sim	não específica	não específica
	Pagade	4 técnicos	18.5 m	0.22 hm3	sim	4.8	não		
	Ponte do Bico	9 técnicos e 6 especialidades	6 m	0.55 hm3	sim	6.3	sim	descarregador/orifícios e bacia com alimentação por comporta metálica	0.3 m3/s
	Catapereiro	10 técnicos	37.5 m	4 hm3	sim	9.0	sim	escada	sem dados disponíveis
	Caneiro	6 técnicos e 6 especialidades	13 m	0.2 hm3	sim	5.2	sim	passagem em bacias sucessivas mistas	0.20 a 0.25 m3/s
	Rebordelo	13 técnicos e 8 especialidades	28 m	3.13 hm3	sim	4.7	sim	eclusa na barragem	0.77 m3/s
	Bouçoais	11 técnicos e 7 especialidades	28 m	3.13 hm3	sim	5.5	sim	eclusa na barragem	0.8 m3/s
C E N T R O	Trutas	15 técnicos e 9 especialidades	7.5 m	0.034 hm3	não	6.1	sim	conjunto de tanques sucessivos	0.125 m3/s
	Fraga	10 técnicos e 7 especialidades	14 m	0.62 hm3	sim	6.3	sim	dispositivo tipo eclusa ou elevador	sem dados disponíveis
	Vale Madeira	7 técnicos e 5 especialidades	19 m	0.9 hm3	sim	8.1	não		
	Pinhel	9 técnicos e 8 especialidades	7.75/ 11.15m	reduzida	não	3.0	não		
	Vale Amoreira	5 técnicos e 6 especialidades	0.8m	não criará albufeira	não	10.0	não		
	Pereira	12 técnicos e 9 especialidades	2 m	não criará albufeira	não	sem dados disponíveis	sim	escada de peixes constituída por seis bacias de passagem	

Tendo sido apresentados todos os projectos através de uma breve descrição e de alguns quadros, e também das tabelas com as suas principais características apresentadas no Anexo A (Quadro A1 Características gerais das mini-hídricas, e Quadro A2.: Características detalhadas do circuito hidráulico), descrevem-se no próximo capítulo os principais impactes e respectivas medidas de minimização para os vários projectos de mini-hídricas analisados.

CAPÍTULO 4 - IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE PROJECTOS DE MINI-HÍDRICAS

4.1 Introdução

Antes de apresentar qualquer proposta para avaliação da qualidade dos estudos de impacte ambiental dos projectos de mini-hídricas, é essencial saber o que está em causa; isto é, quais são os principais impactes não só ambientais mas também sócio-económicos provocados por este tipo de projectos e começar desde logo a ter a percepção de como é que os impactes detectados podem ser minimizados.

4.2 Impactes ambientais e sócio económicos

Os impactes de um empreendimento mini-hídrico são extremamente dependentes do objectivo do mesmo e da sua localização no leito do rio. Existem três fases ao longo da vida do projecto a ter em consideração: a fase de construção (C), a fase de exploração (E) e a fase de abandono (A).

Durante a fase de construção, os empreendimentos mini-hídricos têm impactes directos nos ecossistemas locais, nomeadamente o ruído causado pelas obras, a remoção de vegetação, a destruição da paisagem e a contaminação ocasional da água.

Durante a fase de exploração, os impactes ambientais estão normalmente associados às áreas recentemente inundadas, e que podem ter como consequência a diminuição da qualidade da água e da concentração de oxigénio dissolvido, ou alterações no transporte de sedimentos. Outros impactes importantes são o ruído e o impacte visual causados pelo aproveitamento e pelas suas componentes.

Durante a fase de abandono da exploração, poderão existir fortes impactes ambientais resultantes das estruturas abandonadas e da degradação da área envolvente.

No entanto, como já foi referido no capítulo 2, este tipo de empreendimentos também tem benefícios associados: um dos impactes mais positivos, que também está associado a outras fontes de energia renovável, é a sua potencial contribuição para a redução da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, tais como CO₂, SO₂ e NO_x e o consumo de combustíveis fósseis. Também do ponto de vista sócio-económico, a criação de emprego local e de novas

áreas recreativas e, na maioria dos casos, de novas áreas de irrigação, constituem alguns vários impactos positivos deste tipo de projectos.

A inclusão de uma barragem/ açude num empreendimento hidráulico implica outro tipo de impactos ambientais que devem ser considerados. A sua presença vai influenciar as áreas a montante e a jusante do aproveitamento. Os principais impactos na fauna e flora terrestre e aquática derivam das alterações introduzidas no regime de escoamento do rio, nomeadamente a interrupção do *continuum naturale* do mesmo e do transporte de sedimentos, assim como perdas de habitats terrestres. O regime de escoamento na área de montante é alterado pela criação de uma massa de água parada, conduzindo à afectação da fauna piscícola devido à mudança do regime de águas correntes (lótico) para um regime de águas lentas (lêntico), à criação de um obstáculo à migração destas espécies e a variações do nível de água, que podem causar erosão nas margens. A intrusão visual causada pelo açude/barragem pode também constituir um importante impacto.

O canal de derivação, a conduta forçada, o canal de restituição e as linhas de transmissão podem causar impactos visuais pela introdução de formas, linhas, cores e texturas contrastantes com a paisagem local. Em alguns casos, principalmente quando a área de implantação é constituída por encostas inclinadas, poderão existir fenómenos de instabilidade geológica. As condutas forçadas e canais a céu aberto resultam em perda de habitats para a fauna local terrestre.

O ruído produzido pela central hidroeléctrica é particularmente gravoso para grandes velocidades de rotação ou quando as turbinas são equipadas com aceleradores de velocidade. À central pode também corresponder um impacto visual relevante.

As linhas de transporte de energia, para além do impacto visual, são um obstáculo para as aves: conduzem a clareiras de terreno, a nevoeiro eléctrico e a potenciais problemas de segurança, ocasionando perturbações nos habitats, ruídos e campos magnéticos.

Os estaleiros são responsáveis pelo aumento dos factores de stress sobre determinadas espécies, nomeadamente a ictiofauna, devido à iluminação dos locais de construção e ao ruído das máquinas, pela remoção da vegetação e ainda pela contaminação atmosférica por monóxido e dióxido de carbono, óxidos de azoto e chumbo, devidos às máquinas e veículos utilizados na construção. Poderá ainda ocorrer morte de peixes causada pela preparação do

local - construção das ensecadeiras e do canal de desvio do curso do rio - e pela contaminação química e biológica das águas devidas aos efluentes provenientes das instalações do estaleiro.

4.3 Metodologia

A metodologia usada para descrever os principais impactes e medidas dos projectos de mini-hídricas foi a seguinte:

1. Dividir os empreendimentos mini-hídricos nos vários tipos possíveis:
 - Tipo 1 - Com descarga imediatamente a jusante da tomada de água; a fio-de-água
 - Tipo 2 - Com restituição distante da tomada de água; a fio-de-água
 - Tipo 3 - Com descarga imediatamente a jusante da tomada de água, com albufeira;
 - Tipo 4 - Com restituição distante da tomada de água, com albufeira.
2. Seleccionar os principais impactes para cada tipo de empreendimento e apresentação dos mesmos em tabelas.
3. Descrever um conjunto de medidas capazes de minimizar ou eliminar os impactes referidos.

Para uma fácil visualização dos impactes, estes são apresentados nas tabelas 9 e 10, onde se descrevem os principais impactes, a componente responsável pelos mesmos, as afectações resultantes, a fase do projecto em que existe o impacte e quais dos quatro tipo de empreendimentos descritos em 1. são afectados pelos impactes. A construção das tabelas baseou-se nos trabalhos de pesquisa efectuados por vários autores: Zhong e Power (1993), Henriques (1994), Dirección Geral de Obras Hidraulicas y Calidad de las Aguas (1996), Monteiro e Cavaco (1998), Duborjal, Pinto, Sottomayor e Sarmiento (1998), Maia e Lemos (1998), Comissão of the European Communities (1998), Russo (1999), Brookes (1999), EC (2000).

Quadro 9 - Principais Impactes Ambientais e afectações correspondentes aos diferentes componentes do aproveitamento

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Remoção/controlo de Cobertura Vegetal	C/E	x	x	x	x
		Alteração do regime de escoamento do rio (diminuição da velocidade)	E			x	x
		Efeitos na qualidade da água	E			x	x
		Aumento da Sedimentação	E			x	x
		Elevação dos níveis freáticos	E			x	x
		Perda de Biodiversidade	E			x	x
		Atracção de novas Espécies	E			x	x
		Mudanças climáticas locais	E			x	x
Tomada de água	Fauna e Flora Aquática	Derivação de parte do escoamento do rio/ Modificação do regime natural do escoamento do rio	E		x		x
Canal de derivação/ conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre / População Local	Mudanças morfológicas na paisagem	C/E		x		x
		Ruído	C		x		x
		Aumento da turbulência do escoamento	E		x		x
		Instabilidade geológica	C/E		x		x
		Intrusão visual (conduta forçada de superfície)	E		x		x
		Perdas de água de difícil detecção (condutas forçadas enterradas)	E		x		x
Açude/ Barragem	População Local	Acumulação de água para a produção de energia nas horas de ponta	E			x	x
		Intrusão Visual	E	x	x	x	x
		Risco de inundação (depende da altura da barragem/açude)	E			x	x
		Ruído	C/E	x	x	x	x
	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Ruído	C	x	x	x	x
		Quebra da continuidade do rio	C/E	x	x	x	x
		Movimentos de terra	C	x	x	x	x
		Interrupção do transporte de sedimentos	E	x	x	x	x
		Variações nos níveis de água na albufeira	E			x	x
		Áreas abandonadas/ degradação ambiental	A	x	x	x	x
Central hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre	Corte de vegetação	C	x	x	x	x
		Ruído	C/E	x	x	x	x
	População Local	Intrusão Visual	C/E	x	x	x	x
		Ruído	C/E	x	x	x	x
		Movimentos de terra	C	x	x	x	x
		Reutilização com outros objectivos (centro de exposições)	A	x	x	x	x

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Canal de restituição	Fauna e Flora Aquática e Terrestre / População Local	Movimentos de terra	C		x		x
		Alterações morfológicas da paisagem	E		x		x
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Erosão das margens	E	x	x	x	x
		Ruído	C	x	x	x	x
		Redução da migração Piscícola	E			x	x
		Alteração dos Habitats Ribeirinhos	E			x	x
		Aumento da turbulência do escoamento	C	x	x	x	x
		Modificação do regime de escoamento natural do rio	E		x	x	x

Quadro 9 (continuação)

	Populações afectadas	Impactes	Fases	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Alargamento dos caminhos existentes	População Local	Intrusão visual	C	x	x	x	x
	Fauna e Flora terrestre	Corte de árvores	C	x	x	x	x
Vias e abrigos para os estaleiros	Fauna e Flora terrestre	Perturbações nos animais devido ao tráfego	C	x	x	x	x
	População Local	Intrusão visual (temporária)	C	x	x	x	x
Linhas de alta voltagem	Fauna e Flora terrestre	Desmatção e Controlo da Vegetação	C/E	x	x	x	x
		Morte de aves por electrocussão	E	x	x	x	x
	Fauna e Flora terrestre / População Local	Criação de um campo magnético	E	x	x	x	x
	População Local	Ocupação do Solo e limitações do uso do mesmo	E	x	x	x	x
		Intrusão visual (linhas aéreas)	E	x	x	x	x
Geral	Fauna terrestre	Instabilidade geológica	C	x	x	x	x
	População Local	Poluição da água	C	x	x	x	x

	Populações afectadas	Impactes	Fases	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Geral	População Local	Redução da emissão de dióxido de carbono	E	x	x	x	x
		Central e estruturas abandonadas	A	x	x	x	x
		Restabelecimento do escoamento original do rio	A		x		x

Nota:

C- fase de construção; E – Fase de Exploração; A – Fase de Abandono

Quadro 10 - Impactes sócio-económicos

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Açude/ Barragem/ Áreas a Montante	Agricultores	Perda de áreas agrícolas	E			x	x
	Floresta	Perda de área florestal	E			x	x
Áreas de montante	População em geral	Desenvolvimento de actividades recreativas e de lazer (por ex. pesca)	E			x	x
		Atracção do turismo	E			x	x
		Novas áreas de irrigação	E			x	x
Alargamento das vias existentes	População local	Novas oportunidades para a economia local	E	x	x	x	x
Geral	Força de trabalho local	Oportunidades de emprego	C/E	x	x	x	x
	População em geral	Reformulação da rede viária	C			x	x
		Contribuição para a redução da emissão de dióxido de carbono	E	x	x	x	x

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Geral	População em geral	Redução de custos com fontes de energia alternativas (importação de gás, carvão e petróleo)	E	x	x	x	x
		Satisfação das necessidades de energia	E	x	x	x	x
		Formação de Aglomerados populacionais	E	x	x	x	x
		Perda potencial de heranças culturais e arqueológicas	E			x	x

4.4 Medidas de minimização

Os impactes ambientais referidos nas tabelas anteriores podem ser minimizados ou até eliminados, em alguns casos, pela introdução de adequados conjuntos de medidas, a seguir exemplificados.

Assim, a minimização dos impactes resultantes da alteração ao regime de escoamento poderá ser conseguida através de :

- dispositivos de transposição de peixes tais como escadas, elevadores, painéis de obstáculos ou sistemas de orientação de peixes (ver quadro 2, capítulo 3);
- manutenção de um caudal mínimo;
- descargas periódicas de caudais, para além dos caudais ambientais, para simular minimamente os escoamentos naturais do curso de água;

A interrupção do transporte de sedimentos pode ser minimizada através de:

- introdução de comportas de descarga que permita materializar correntes de varrer, para remoção dos sedimentos depositados a montante;
- o uso de técnicas de engenharia tradicional (ligeira) e/ou paisagística para consolidar as margens do rio (EC, 2000; Penche, 1998). Uma solução possível

será reconstruir o coberto vegetal dos taludes, utilizando espécies pioneiras de crescimento rápido e técnicas de hidrossementeira, em taludes mais inclinados.

A intrusão visual causada pelo canal de desvio, pela conduta forçada, pelo canal de restituição, pela central e pelas linhas de transmissão de energia podem ser totalmente ou parcialmente mitigadas através de modelação paisagística, com vegetação e/ou com o uso de cores e texturas não contrastantes. As condutas forçadas e as linhas de transmissão podem ser enterradas (EC, 2000; Penche, 1998).

A escolha do local de implantação da câmara de carga deve ser cuidada, dado que os seus principais impactes são geomorfológicos e visuais. Se se tratar de uma zona muito exposta, deve sugerir-se o seu enterramento. Também o impacte da chaminé de equilíbrio (se existir) é essencialmente visual, pelo que se aconselha um bom enquadramento paisagístico.

A central também pode ser enterrada ou revestida com pedra local, procurando integrá-la na tipologia dos edifícios da região. O projecto deve ser realizado respeitando a geomorfologia local, não descurando uma integração paisagística. Sempre que possível, deve incorporar-se a subestação na central.

Após qualquer operação de enterramento de algum dos órgãos e/ou componentes do aproveitamento, devem ser repostas as condições existentes anteriormente, nomeadamente no que respeita ao coberto vegetal.

A eventual instabilidade geológica das encostas de maior pendente, nomeadamente a potenciada pelo enterramento das condutas e linhas de transmissão, pode ser mitigada usando técnicas de consolidação de encostas, tais como:

- plantação de relva, árvores e arbustos para controlo da erosão;
- revestimento das margens, seja com vegetação, seja com enrocamento e gabiões, e/ou contenção das mesmas com muros de suporte de terras.

O ruído das turbinas na central pode ser reduzido através da colocação de isolantes na caixa das mesmas. Mudar o sistema de refrigeração de ar para água também reduz os níveis de ruído. Adicionalmente, um desenho cuidadoso das componentes secundárias, um isolamento apropriado das paredes e telhado da central e, se possível, a construção enterrada da mesma são medidas de minimização com resultados eficazes (Penche; 1998).

Depois de terminada a fase construtiva do empreendimento e das diferentes componentes, torna-se importante proceder à recuperação imediata dos solos perturbados e à criação de zonas húmidas. Estas últimas permitem a implantação de vegetação ribeirinha e têm uma influência muito positiva sobre a avifauna, contribuindo para reduzir as perdas de biodiversidade. Para tal, poderá tornar-se necessário promover algumas obras tais como, por exemplo, ilhas artificiais e diques nas margens da albufeira.

Para minimizar o impacto visual devido às linhas de alta tensão, sugere-se o enquadramento paisagístico das linhas à paisagem envolvente. Também os impactes destes elementos deverão ser atendidos. Como exemplo, refira-se p.e, o EIA do aproveitamento hidroelétrico das Trutas (2003, 208-209pp), em que se sugerem diversas medidas a integrar, por exemplo, para protecção das aves. Essas constituem normas internas da EDP para zonas sensíveis na região Norte.

Devido à existência da albufeira, poderão fomentar-se actividades de lazer e recreativas para atracção do turismo, através da construção de infraestruturas de apoio adequadas: zonas de acampamento, merenda, balneários e parques de estacionamento.

Para minimizar os impactes causados pelos estaleiros, durante a fase de construção, é importante, após a conclusão das obras, desactivar todas as instalações e promover acções de reflorestação e enquadramento paisagístico. Para controlar a contaminação química e biológica causada pelas águas residuais das instalações de alojamento do pessoal pode optar-se pela construção de pequenas ETAR (estações de tratamento de águas residuais).

Na fase de abandono da exploração, se não se proceder à demolição imediata do empreendimento, este e as suas componentes devem ser alvo de manutenção para redução das hipóteses de degradação ambiental e social.

Os benefícios sociais e económicos dos empreendimentos mini-hídricos são capazes de aumentar a aceitação pública deste tipo de projectos, equilibrando, até certo ponto, os diferentes impactes negativos referidos em 4.2. Dos mais relevantes impactes sócio-económicos positivos realçam-se: o possível valor estético e recreativo da albufeira, que pode ser usado para atrair equipamentos dirigidos aos turistas; a produção de energia a baixo custo; a possibilidade de manter os potenciais objectivos de irrigação; a criação (temporária e permanente) de novos empregos locais nas fases de construção e exploração destes empreendimentos.

A tabela 11 apresenta uma lista com uma proposta das medidas a desenvolver para minimizar ou eliminar os impactes ambientais e sócio-económicos referidos nas tabelas 9 e 10. A construção da tabela 11 foi baseada, tal como nas tabelas 9 e 10, nos trabalhos de pesquisa efectuados por diversos autores e já referidos anteriormente.

Quadro 11 - Proposta de Medidas de Minimização a desenvolver

	Afecções	Medidas	Fase	Tipo de empreendimento mini-hídrico			
				1	2	3	4
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Reposição do coberto vegetal	E	x	x	x	x
		Deflorestação prévia ao primeiro enchimento de toda a área da albufeira a submergir para evitar a eutrofização inicial da massa de água	E			x	x
Canal de derivação/conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre População Local	Traçado do canal adequado à configuração do terreno	C		x		x
		Reposição da situação inicial, procurando acelerar-se o processo natural de crescimento das espécies locais	C/E		x		x
		Revestimento da conduta com cor neutra e ocultação dos pontos de fixação da mesma	E		x		x
Açude/Barragem	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Dispositivos de transposição de peixes	E	x	x	x	x
		Comportas de descarga para remoção dos sedimentos depositados a montante	E	x	x	x	x
		Manutenção de um caudal mínimo	E	x	x	x	x
		Reposição do coberto vegetal	C	x	x	x	x
Central hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre	Reposição do coberto vegetal	C	x	x	x	x
		Tratamento acústico do edifício	C/E	x	x	x	x
	População Local	Realização do projecto respeitando a geomorfologia local. Integração paisagística	C/E	x	x	x	x
		Tratamento acústico do edifício	C/E	x	x	x	x
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Técnicas de engenharia tradicional ligeira e paisagísticas, de consolidação das margens	C/E	x	x	x	x
		Escolha da época seca para os trabalhos de movimentos de terra junto ao rio	C	x	x	x	x
		Manutenção de um caudal mínimo	E	x	x	x	x

	Afectações	Medidas	Fase	Tipo de empreendimento mini-hídrico			
				1	2	3	4
Alargamento dos caminhos existentes	População local	Assinalar a presença de tráfego relacionado com a obra e conservar a integridade e condições de segurança da via	C	x	x	x	x
Vias e abrigos para os estaleiros	Fauna e Flora terrestre/ População Local	Aproveitamento de caminhos-existentes, optando-se pela sua beneficiação	C/E	x	x	x	x
		Área reduzida, preferencialmente em zona a inundar após a execução do empreendimento	C	x	x	x	x
		Sinalização da presença de tráfego relacionado com a obra e conservação da integridade e condições de segurança da via	C	x	x	x	x
Linhas de alta voltagem	Fauna e Flora terrestres	Minimização do abate de árvores	C	x	x	x	x
	População Local / Fauna e Flora	Utilização preferencial de caminhos existentes para criação dos acessos	C	x	x	x	x
		Aplicação de medidas técnicas adequadas à minimização do campo magnético criado	C	x	x	x	x
	População Local	Definição de corredores onde são estabelecidas as limitações de uso	C	x	x	x	x
		Ocupação preferencial de áreas industriais	C	x	x	x	x
		Integração paisagística das linhas de alta tensão	E	x	x	x	x
Geral	População Local / Fauna e Flora	Reconstituição dos habitats naturais procurando repor os destruídos	C	x	x	x	x
		Acções de florestação e enquadramento paisagístico após a desactivação de todas as componentes	A	x	x	x	x
Áreas de montante	População	Construção de infraestruturas de apoio adequadas: zonas de acampamento, merenda e balneários	E		x		x
Geral		Relocalização dos elementos documentados e transportados ou documentação fotográfica dos que não possam ser recuperados	E		x		x

Tendo sido identificados os principais impactes ambientais e sócio-económicos e as medidas de minimização provocados pelos empreendimentos mini-hídricos, não só através de uma

descrição detalhada mas também de quadros resumo, apresentam-se no próximo capítulo os critérios de avaliação. Estes terão, naturalmente, em conta, as características particulares deste tipo de projectos e os impactes e medidas específicos descritos.

CAPÍTULO 5 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS EIAs

5.1 Introdução

Como já foi referido, para entender melhor o que se passa relativamente aos projectos de mini-hídricas, um dos objectivos presentes nesta tese, não é só avaliar os seus EIAs, mas também fornecer uma estrutura de orientação que permita aos técnicos elaborarem melhores EIA deste tipo de projectos. Foi então necessário elaborar uma lista de critérios que permitam avaliar as principais deficiências, para depois propor recomendações com vista a melhorar a qualidade dos estudos.

Ross (1987) identifica três grandes questões a ter em conta na avaliação dos EIAs: se o estudo se foca nas questões chave; se tem qualidade técnica e científica e se está clara e coerentemente organizado e apresentado de modo a ser compreendido.

Segundo Sadler (1996), é muito importante saber se a informação existente no EIA é suficiente (completa e conforme os objectivos do estudo); qual a fiabilidade das análises ou interpretações (se são consistentes com o conhecimento científico e a metodologia) e qual a importância do EIA para a tomada de decisão (clara descrição das consequências ambientais).

Para ultrapassar os problemas de subjectividade e promover a objectividade, Gray e Edward-Jones (2003) sugerem a utilização de dois avaliadores diferentes. No entanto, como se trata de uma dissertação de mestrado, esta medida não foi possível. Para minimizar ao máximo a subjectividade, foi avaliado cada critério individualmente em todos os EIAs antes de se passar ao próximo. Outra medida adoptada foi voltar a avaliar todos os EIAs passados 3 meses, para aferir os resultados e comprovar se se mantinham ou não as mesmas classificações. Sempre que era obtido um resultado diferente, esse subcritério era novamente avaliado.

Para aferir a viabilidade dos critérios definidos, foi necessário testá-los. Tal como a “Review Package”, de Lee e Colley (1992), que se desenvolveu ao longo de várias edições, também a solução final dos critérios desenvolvidos nesta dissertação não ficou pronta na primeira tentativa. Foi necessário aperfeiçoá-los ao longo do ano de trabalho. Foram necessárias várias deslocações a cada Direcção Regional para obter as classificações finais de todos os EIAs.

As matrizes de avaliação são ferramentas que ajudam a apresentar as forças e fraquezas da informação apresentada. Através do uso de uma escala de avaliação, por exemplo, as autoridades de planeamento local (em Inglaterra) ficam numa posição mais forte não só para

avaliar de forma sistemática a adequação dos EIAs mas também, se necessário, pedir informação adicional ao promotor (Weston; 2000).

5.2 Legislação de EIA

Segundo a legislação actual, o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, o EIA deverá abordar obrigatoriamente os aspectos constantes do anexo III do mesmo, nomeadamente:

- descrição e caracterização física do projecto, das soluções alternativas razoáveis estudadas, incluindo a ausência de intervenção;
- descrição dos materiais e da energia utilizados e produzidos;
- descrição do estado do local e dos factores ambientais susceptíveis de serem consideravelmente afectados pelo projecto; descrição do tipo, quantidade e volume de efluentes, resíduos e emissões previsíveis, nas fases de construção, funcionamento e desactivação, para os diferentes meios físicos (poluição da água, do solo, da atmosfera, ruído, vibração, luz, calor, radiação, etc.);
- descrição e hierarquização dos impactes ambientais significativos (efeitos directos e indirectos, secundários e cumulativos, a curto, médio e longo prazo, permanentes e temporários, positivos e negativos), decorrentes do projecto e das alternativas estudadas;
- indicação dos métodos de previsão utilizados para avaliar os impactos previsíveis, bem como da respectiva fundamentação científica; descrição das medidas e técnicas previstas para evitar, reduzir, ou compensar os impactes negativos;
- descrição dos programas de monitorização previstos nas fases de construção, funcionamento e desactivação;
- resumo das eventuais dificuldades, incluindo lacunas técnicas ou conhecimentos, encontradas na compilação das informações requeridas;
- referência a eventuais sugestões do público e às razões da não adopção dessas sugestões;

- resumo não técnico de todos os itens anteriores, se possível acompanhado de meios de apresentação visual.

5.3 Critérios de avaliação

Partindo destes requisitos, e tendo em conta as condições propostas por Lee e Colley (1992), foi possível estruturar a avaliação dos 13 EIAs seleccionados nos seguintes critérios:

1. Inclui uma proposta de Definição de âmbito
2. Apresenta características do Projecto
3. Identifica alternativas
4. Identifica e caracteriza o ambiente local
5. Identifica os impactes
6. Indica e descreve os métodos de previsão utilizados para avaliar os impactes previsíveis, bem como a respectiva fundamentação científica
7. Propõe medidas de minimização
8. Inclui programas de monitorização
9. Inclui o resumo das lacunas encontradas ou falta de conhecimentos
10. Descreve as preocupações e sugestões do público
11. Apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa
12. Inclui um resumo não técnico

Cada um destes critérios foi subdividido em vários sub-critérios (ver quadro 12) que se basearam nos trabalhos de pesquisa efectuados por vários autores: Ross (1987), Henriques (1991), Lee e Colley (1992), EC (1994), Wood (1995), DoE (1995), Sadler (1996), Kreske (1996), Hickie e Wade (1998), Barker e Wood (1999), Partidário e Pinho (2000), Morrison-Saunders, Annandale, Capelluti (2001), Wende (2002), Gray e Edward-Jones (2003).

Quadro 12 - Critérios e sub-critérios de avaliação

Critérios	Sub-critérios
1. Inclui uma Proposta de Definição de	1.1. Identifica adequadamente os principais assuntos a tratar. 1.2. Identifica adequadamente os impactes mais significativos.

Âmbito	1.3. Envolve os principais actores na definição do âmbito. 1.4. Os métodos de definição de âmbito são descritos e o seu uso justificado.
2. Apresenta características do projecto	2.1. Identifica e caracteriza as diferentes componentes do projecto. 2.2. Caracteriza as fases de construção, exploração e abandono do aproveitamento. Descreve, em cada uma delas os materiais, a energia utilizada e produzida; os efluentes, resíduos e emissões. Descreve o modo como os efluentes e resíduos vão ser tratados. 2.3 Descreve a relação do aproveitamento com os planos locais, regionais e nacionais que afectam o ambiente envolvente. São utilizados diagramas, planos ou mapas com este propósito. 2.4. Descreve a localização do aproveitamento, os seus diferentes acessos e identifica as zonas sensíveis que podem ser afectadas pelo empreendimento. 2.5. Inclui as razões que fundamentam a escolha do projecto proposto. 2.6. Descreve e explica os objectivos do empreendimento.
3. Identifica alternativas	3.1. Apresenta uma exploração rigorosa e uma avaliação objectiva de todas as alternativas razoáveis. Descreve as várias alternativas relativamente a localização do empreendimento, componentes e processos tecnológicos disponíveis. 3.2. Descreve a alternativa zero, isto é, a não implementação do empreendimento. 3.3. Explica as razões de determinadas alternativas terem sido eliminadas do estudo.

4. Identifica e caracteriza o ambiente local	4.1. Caracteriza a situação de referência ambiental que compreende a descrição e caracterização de todos os factores ambientais susceptíveis de serem significativamente afectados. 4.2. Descreve a metodologia usada para caracterizar cada um dos factores ambientais e os métodos utilizados para a realização de tarefas analíticas (ex. previsão da população, investigações arqueológicas, etc). 4.3. Inclui informação quantitativa sempre que necessário e mapas, fotografias e quadros síntese para a melhor compreensão dos dados de base. Apresenta a informação fundamentada em bases científicas, sempre que necessário. 4.4. Inclui a caracterização do património arqueológico e histórico e de todos os aspectos sócio-económicos.
5. Identifica os impactes	5.1. Identifica as principais acções geradoras de impactes em todas as fases do projecto. Descreve as acções que provocam a alteração dos processos naturais (ciclo hidrológico; erosão; transporte sólido e sedimentação, etc). 5.2. Identifica e descreve os impactes do projecto sobre cada um dos factores ambientais seleccionados, nas diferentes fases do projecto, utilizando os dados de base fornecidos pela pesquisa, análise e avaliação das condições do local e da situação ambiental do projecto.
6. Indica e descreve os métodos de previsão utilizados para avaliar os impactes	6.1. Apresenta a metodologia usada na previsão e avaliação dos impactes e indica a incerteza científica associada a cada previsão. Os métodos usados são explicados e as razões para escolher o nível apropriado de detalhe da avaliação são fornecidos. 6.2. Identifica outros impactes que possam ocorrer depois da implementação das medidas de minimização e avalia os impactes

previsíveis, bem como a respectiva fundamentação científica	que podem ocorrer em situações anormais (incêndios, acidentes, etc) 6.3. Evita a introdução de julgamentos de valor inapropriados e a imposição das opiniões dos técnicos àcerca da importância dos impactes ambientais e sociais. 6.4. Avalia e hierarquiza os impactes atendendo ao seu grau de importância e que resultou das características objectivas do impacte, nomeadamente área de influência, tipo, natureza, magnitude, duração, reversibilidade e probabilidade). 6.5. Caracteriza a relação causa-efeito subjacente a cada impacte ambiental.
7. Propõe medidas de minimização	7.1. Descreve as medidas de minimização ou compensação propostas com detalhes relativos à sua implementação e eficácia. 7.2. Regista o compromisso do proponente e evidência da sua capacidade de implementação eficaz das medidas de minimização. 7.3. Justifica a ausência de propostas de mitigação para os impactes significativos identificados. 7.4. Propõe um programa de monitorização sempre que exista incerteza sobre a eficácia de uma medida de minimização para permitir qualquer ajustamento futuro se necessário.
8. Inclui programas de monitorização	8.1. Descreve os objectivos dos programas de monitorização e a base científica dos mesmos. 8.2. Descreve nas propostas de monitorização que tipo de elementos devem ser monitorizados, como e quando devem ser monitorizados e qual a organização que deve ser responsável pela monitorização.

	8.3. Regista um compromisso do proponente em cumprir o plano de monitorização programado. 8.4. Identifica outros agentes envolvidos e quais os papéis específicos e responsabilidades destes agentes, se aplicável. 8.5. Descreve as razões da escolha dos programas de monitorização apenas para alguns dos descritores ambientais.
9. Inclui o resumo das lacunas técnicas ou falta de conhecimentos	9.1. Identifica as limitações ou dificuldades sentidas pela equipa técnica durante o processo de preparação do EIA.
10. Descreve as preocupações e sugestões do público	10.1. Identifica os grupos de interesse e público em geral envolvido na consulta pública. 10.2. Incorpora a multiplicidade de valores fornecidos pelo público, peritos de várias disciplinas e grupos de interesse; descreve os passos que foram tomados para determinar as opiniões das populações locais acerca das consequências sociais dos impactes previstos. Existem evidências de se terem levado em consideração as opiniões e sentimentos da comunidade. 10.3. Explicita as razões pelas quais determinadas sugestões do público não foram adoptadas. 10.4. Identifica o grau de preocupação ou de conflito com o público.
11. Apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa	11.1. Apresenta um estudo claro e coerentemente organizado, bem escrito e apresentado de modo a ser compreendido por não especialistas e pelo público; as fontes de informação são mencionadas de forma clara; qualquer informação, dado ou abordagem proveniente de fontes exteriores está claramente

	referenciada; inclui uma lista completa de referências. 11.2 Indica o conjunto das questões técnicas e científicas que orientaram a preparação do estudo e a legislação e regulamentação aplicáveis. 11.3. Os termos técnicos estão detalhadamente explicados num glossário ou texto. As opiniões e relatórios dos peritos estão apoiados com uma adequada interpretação e não estão meramente anexadas ao estudo. 11.4. Indica os nomes e qualificações da equipa responsável. 11.5. Apresenta conclusões finais com os principais impactes positivos e negativos que advirão da construção e exploração do empreendimento.
12. Apresenta um RNT adequado	12.1. Descreve a constituição geral do aproveitamento e caracteriza de forma sucinta as fases de construção e exploração do aproveitamento. 12.2. Contém a identificação dos principais factores ambientais afectados pelo projecto, das alternativas ao mesmo, dos impactes mais significativos e das medidas de minimização propostas. 12.3. O texto é claro, conciso e bem escrito, sem excessiva linguagem técnica ou estatísticas complexas. Deve reflectir o conteúdo geral do EIA e apresentar as principais conclusões acerca das alternativas e medidas de mitigação e explicar como é que elas foram delineadas. 12.4. Indica os planos de monitorização propostos no EIA.

É possível observar as classificações obtidas pelos 13 EIAs em cada um dos sub-critérios nos quadros B1, do anexo B.

5.3.1 Fundamentação dos critérios e sub-critérios

Para alguns dos critérios e sub-critérios descritos na matriz anterior considera-se ser necessária uma explicação acerca da fundamentação que lhes serviu de base.

1. Inclui uma proposta de Definição de âmbito

Apesar de não estar enquadrado na legislação como sendo obrigatória na elaboração do EIA, considerou-se que a definição de âmbito é um factor essencial para garantir a eficácia e qualidade dos estudos.

Esta proposta deve identificar as áreas principais nas quais o empreendimento tem potencial de criar impactes positivos ou negativos no ambiente.

A definição de âmbito permite assegurar que os impactes ambientais relevantes são tratados no EIA evitando a recolha de demasiada informação (para evitar EIAs enciclopédicos) e a eliminação de tópicos insignificantes do estudo (Kreske; 1996), (Wood; 1995). Por outro lado, verifica-se que a definição de âmbito permite uma participação desde o início do processo, o que resulta na concepção de projectos menos controversos.

Um processo de definição de âmbito convida o público interessado a dizer o que considera que deve ser abordado num EIA. As preocupações do público sobre determinado projecto ou acção - os impactes ambientais potenciais relacionados com a localização do projecto, construção, concepção e exploração – podem ajudar a equipa que realiza o EIA a focar a sua análise nos assuntos que causam maior preocupação e nos impactes ambientais potencialmente mais significativos.

Sem uma definição de âmbito ou a completa compreensão das preocupações existentes numa fase prévia do projecto, Brookes (1999) e Steinemann (2001) explicam que os proponentes ficam muitas vezes “amarrados” a uma determinada opção e depois é muito complicado pensar em outras alternativas.

2. Apresenta características do Projecto

Relativamente ao sub-critério 2.3. (Descreve a relação do aproveitamento com os planos locais, regionais e nacionais que afectam o ambiente envolvente (...)) apresentado no quadro 12, o EIA deve demonstrar que existe consciência das implicações que as políticas e planos

têm nas propostas de desenvolvimento (DoE; 1995). Os planos de desenvolvimento devem ser referidos tendo em conta o contexto da proposta de desenvolvimento que está em causa.

Por outro lado, o sub-critério 2.6. (Descreve e explica os objectivos do empreendimento) é importante porque os avaliadores não conseguirão compreender as fundamentações e as conclusões do EIA se não compreenderem os objectivos do projecto. Todos na equipa do EIA devem compreender qual a necessidade de existir determinada proposta e quais os objectivos da mesma.

3. Identifica alternativas

Dado que os projectos têm a) características físicas, tais como onde são localizados e como são concebidos e construídos ou b) características operacionais, tais como os métodos de construção e horizontes temporais; então a definição das alternativas pode compreender modificações a quaisquer destas componentes do projecto (Kreske; 1996).

Segundo os regulamentos da CEQ⁶ (em Kreske, 1996), a análise de alternativas é o “coração do EIA”. O seu objectivo é comparar os impactes ambientais de diversas alternativas, incluindo a acção proposta, para que o decisor possa escolher a que considera melhor e saiba quais são as consequências da sua escolha.

As alternativas devem ser razoáveis, isto é, cumprir os objectivos do projecto proposto.

Ao analisar a alternativa de não ser efectuada qualquer implementação é necessário descrever as mudanças, naturais ou humanas, que inevitavelmente irão ocorrer. A alternativa zero deverá identificar os impactes existentes e que provavelmente ocorrerão no futuro, mesmo sem a implementação do projecto (erosão, poluição...).

6. Indica e descreve os métodos de previsão utilizados para avaliar os impactes previsíveis, bem como a respectiva fundamentação científica

A metodologia usada para prever os impactes deve ser apresentada. Devem também descrever-se as falhas nas análises ou dados. Será mais fácil que as autoridades de planeamento cheguem a uma decisão se as técnicas de recolha de dados e os métodos de análise forem facilmente entendidos por não-especialistas.

⁶ Council on Environmental Quality. The Congress established CEQ as part of the National Environmental Policy Act of 1969 (NEPA)

Ao existir uma metodologia global, os membros da equipa mantêm a consistência nas suas análises. Por outro lado, é fornecida uma imagem global aos participantes e avaliadores do EIA, que conseguem assim compreender como é que as análises se encaixam, ou se relacionam umas com as outras dentro do EIA.

Nem todos os impactes precisam de ser estudados com a mesma profundidade.

O critério 6.3 (Evita a introdução de julgamentos de valor inapropriados e a imposição das opiniões dos técnicos à cerca da importância dos impactes ambientais e sociais) é muito importante pois um EIA pode ser criticado por falta de objectividade se dá demasiado ênfase aos impactes positivos ou sugere que cada potencial impacto negativo pode ser resolvido pela aplicação de medidas de minimização. Também é igualmente criticável se se coloca a ênfase nos potenciais impactes negativos quando estes até são capazes de ser ultrapassados (DoE; 1995).

7. Propõe medidas de minimização

Este é um dos capítulos mais importante do EIA, tal como o capítulo relativo aos impactes, pois são as medidas de minimização que permitem reduzir os impactes adversos de determinado projecto.

Uma boa prática poderá ser o responsável da equipa pedir ao proponente que se comprometa a executar as medidas de minimização propostas, integrando-as como parte do projecto de licenciamento e com isso assegurar um compromisso com maior significado do que uma medida de minimização que é só uma possibilidade.

As medidas de minimização devem ser razoáveis, isto é capazes de ser implementadas, ter um custo apropriado e corresponder aos impactes específicos identificados no capítulo anterior. Uma questão importante a ter em conta é se a medida de minimização proposta é apropriada ao tipo, magnitude e horizonte do impacto. Uma das maneiras de saber a eficácia de determinada medida é saber se o método usado foi eficaz no passado, em que condições e que tipos de impacto semelhantes.

8. Inclui programas de monitorização

Os programas de monitorização são necessários para assegurar que as medidas de minimização estão a ser adequadamente implementadas, exploradas e têm uma adequada manutenção.

Como refere Brookes (1999), devem ser executados procedimentos para manter e avaliar a precisão das previsões feitas no EIA e o sucesso das medidas de minimização. Isto é especialmente importante quando existe incerteza acerca do processo de previsão dos impactes.

10. Descreve as preocupações e sugestões do público

Os membros da equipa de EIA devem encontrar-se com as organizações e grupos de interesse, não só para discutir o projecto proposto, mas também para serem conhecidas as preocupações das mesmas e serem obtidas as informações que as organizações possam fornecer de relevante para o projecto da área de estudo.

11. Apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa

A informação apresentada claramente, sem erros ou inconsistências será uma ferramenta melhor na tomada de decisão.

Os factos e informações usadas devem ser credíveis e a metodologia de análise da informação deve ser apropriada à situação.

Se os avaliadores não entenderem qual a metodologia podem discordar dela e consequentemente das conclusões do EIA (Kreske; 1996). O EIA pode não usar a melhor metodologia científica disponível, mas a metodologia usada deve ter uma base razoável que tenha em consideração os factores relevantes.

Os critérios e sub-critérios propostos no quadro 12 são de carácter genérico e podem ser aplicados a estudos de impacte ambiental de qualquer tipo de projecto. Antes das visitas às Direcções Regionais do Ambiente, as matrizes de critérios e sub-critérios foram testadas em apenas um dos EIA, onde pude observar e constatar que alguns dos critérios eram pouco adequados ou demasiado extensos. Puderam assim, ser corrigidos os critérios até se chegar à versão final acima descrita e usá-la para todos os estudos de caso.

5.4 Especificidades dos projectos de mini-hídricas

No entanto, a tese tem como objectivo avaliar projectos específicos, isto é, avaliar a qualidade dos EIAs de projectos de mini-hídricas. Este tipo de projectos vai provocar impactes ambientais específicos, e como tal é necessário constatar se estes foram tidos em conta no estudo de impacte ambiental.

O EIA, como foi referido no início do capítulo, tem como principal objectivo identificar e avaliar os impactes prováveis positivos e negativos que a realização de determinado projecto poderá ter no ambiente e propor medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados. Tal como refere Kreske (1996), a discussão das consequências ambientais da acção proposta e das suas alternativas é a parte mais importante da análise.

Como tal, foi necessário investigar e sistematizar os impactes específicos dos projectos de mini-hídricas, e as respectivas medidas de minimização propostas por vários autores, para depois avaliar se estes tinham sido cobertos e minimizados nos 13 EIA, que são a base de pesquisa. No capítulo anterior, foi possível construir quadros com os principais impactes seleccionados para cada tipo de empreendimento e com as respectivas medidas de minimização.

5.4.1 Metodologia

No entanto, existem impactes bastante mais graves e difíceis de minimizar do que outros. É pois essencial avaliar não de uma forma global se todos os impactes foram referidos, mas se pelo menos os principais foram descritos e previstos e se foram propostas medidas de minimização efectivamente capazes de os minimizar. Para ser possível uma tal avaliação, foram seleccionados os impactes considerados mais graves e frequentes, e as respectivas medidas de minimização que, como tal, deveriam estar presentes num bom EIA deste tipo de projectos (ver quadros 13 e 14).

Quadro 13 - Principais impactes ambientais e sócio económicos dos projectos de mini-hídricas

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Remoção /controlo de cobertura vegetal	E	x	x	x	x
		Elevação dos níveis freáticos	E			x	x
Canal de derivação/ conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre População Local	Mudanças morfológicas na paisagem	C/E		x		x
		Intrusão visual (conduta forçada de superfície)	E		x		x
Açude/ Barragem	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Quebra da continuidade do rio	C/E	x	x	x	x
		Interrupção do transporte de sedimentos	E	x	x	x	x
Central Hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre	Ruído	C/E	x	x	x	x
	População Local	Intrusão Visual	C/E	x	x	x	x
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Erosão das margens	E	x	x	x	x
Linhas de alta voltagem	População Local	Intrusão visual (linhas aéreas)	E	x	x	x	x
	Fauna terrestre	Criação de um campo magnético	E	x	x	x	x

Quadro 14 - Principais medidas de minimização dos projectos de mini-hídricas

	Populações afectadas	Medidas	Fase	Tipo de empreendimentos mini-hídricos			
				1	2	3	4
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Reposição do coberto vegetal	E	x	x	x	x
		Manutenção de um caudal mínimo	E	x	x	x	x
Canal de derivação/ conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre População Local	Reposição da situação inicial, procurando acelerar-se o processo natural de crescimento das espécies locais	C/E		x		x
		Revestimento da conduta com cor neutra e ocultação dos pontos de fixação da mesma	E		x		x

Açude/ Barragem	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Dispositivos de transposição de peixes	E	x	x	x	x
		comportas de descarga para remover os sedimentos depositados a montante	E	x	x	x	x
Central hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre	tratamento acústico do edifício	C/E	x	x	x	x
	População Local	realizar o projecto respeitando a geomorfologia local; Integração paisagística	C/E	x	x	x	x
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Técnicas de engenharia tradicional ligeira e paisagística de consolidação das margens	E	x	x	x	x
Linhas de alta voltagem	População Local	Integração paisagística das linhas	E	x	x	x	x
	Fauna terrestre	Aplicação de medidas técnicas adequadas à minimização do campo magnético criado	C	x	x	x	x

Com estas tabelas auxiliares de avaliação é possível comparar os impactos e medidas de minimização referidos no EIA e avaliar se existem ou não falhas essenciais. Um dos impactos mais importantes neste tipo de projectos é causado pelo açude, que cria um efeito barreira no curso de água, inibindo as migrações da ictiofauna. Se este impacto não for referido, sem qualquer justificação válida, e consequentemente não existir nenhuma medida de minimização, então o EIA tem uma falha grave e não poderá obter uma boa classificação.

Nos quadros B3 e B4, do anexo B, é possível observar os resultados da aplicação dos quadros 13 e 14 aos vários EIAs.

5.4.2 Resumo da metodologia e principais tabelas

1. Elaboração dos quadros de dupla entrada (critérios, sub-critérios/ EIAs) – Anexo B - Quadros B1.
2. A escala de avaliação adoptada para classificar os sub-critérios foi a seguinte: (adaptada de Hickie e Wade; 1998)
 - 0 - Muito Mau – tarefas importantes mal feitas ou não executadas
 - 1 - Mau – omissões e falhas significativas
 - 2 - Satisfatório apesar de algumas falhas e omissões
 - 3 - Muito Bom – nenhuma tarefa incompleta

3. Elaboração dos quadros auxiliares com os principais impactes e medidas dos vários tipos de aproveitamentos; com o objectivo de avaliar melhor os critérios 5 e 7 - Quadros 13 e 14 e aplicação desses quadros aos EIAs - Quadros B3 e B4, do Anexo B.

4. Apresentação dos resultados em quadro, onde é possível visualizar rapidamente quais os melhores EIA e quais os critérios com melhores e piores classificações – ver Quadro 15. Neste caso e dada a conjugação das várias classificações, tornou-se necessário alargar a escala a:

- Muito Mau – tarefas importantes mal feitas ou não executadas
- Mau – omissões e falhas significativas
- Razoável – partes bem feitas, mas a avaliação global é apenas razoável devido a algumas omissões e falhas
- Razoável/Bom – satisfatório apesar de algumas falhas e omissões
- Bom – só pequenas falhas e omissões
- Muito Bom – nenhuma tarefa incompleta

Quadro 15 - Apresentação dos resultados globais

EIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Aval. Global por critério
Critérios	Dez. 1990	Jul. 1991	Abri. 1992	Nov. 1995	Ago. 1997	Nov. 1999	Fev. 2000	Mar. 2000	Jun. 2000	Jan. 2001	Out. 2001	Mai. 2003	Mai. 2003	
1. Inclui uma proposta de definição de âmbito	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.6
2. caracteriza o projecto	1.2	0.7	1.7	2.0	1.5	2.2	1.8	2.2	2.0	2.5	2.3	2.8	2.3	1.9
3. apresenta alternativas	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	0.3	0.0	0.0	0.7	3.0	1.0	0.7	0.7
4. caracteriza o ambiente local	3.0	0.8	2.0	3.0	1.8	3.0	2.3	2.8	2.3	2.8	3.0	2.8	2.8	2.5
5. identifica os impactes	2.0	2.0	1.5	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.2
6. descreve os métodos de previsão dos impactes	1.0	1.0	1.4	2.0	1.2	2.2	1.8	2.2	1.2	1.4	0.8	0.8	2.0	1.5
7. propõe medidas de minimização	0.6	0.4	1.0	1.2	1.6	1.4	1.8	1.4	1.8	2.8	1.8	1.2	2.3	1.5
8. inclui programas de monitorização	0.0	0.0	0.0	1.4	0.6	1.6	1.2	1.0	0.6	1.6	2.6	1.4	1.2	1.0
9. inclui o resumo das lacunas técnicas ou falta de conhecimentos	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	3.0	0.0	2.0	0.8
10. Descreve as preocupações e sugestões do público	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
11. apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa	1.8	0.6	1.0	2.4	1.6	2.8	2.0	2.8	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.1
12. apresenta um resumo não técnico adequado	0.0	0.0	0.8	1.8	1.0	2.3	2.3	2.3	2.5	1.8	2.0	3.0	2.3	1.7
Aval. Global de cada EIA	0.8	0.5	0.9	1.5	1.0	2.0	1.3	1.7	1.4	1.7	2.0	1.5	1.9	1.4
Considerado														
Não considerado	0.0													
Resultado global														
Muito Mau (0,0 - 0,4)														
Mau (0,5 - 0,9)														
Razoável (1,0 - 1,4)														
Razoável/Bom (1,5 - 1,9)														
Bom (2,0 - 2,4)														
Muito Bom (2,5 - 3,0)														

É importante ter em atenção que o resultado da agregação das classificações deve ser analisado com precaução pois durante o processo de agregação o peso dos sub-critérios

dependeu do julgamento de valor do avaliador (Gray e Edward-Jones, 2003), (neste caso, a autora), como já havia referido previamente.

1. Agrupamento dos resultados da avaliação dos EIA segundo diferentes perspectivas (legislação, tipo de equipa que elaborou o EIA, energia produzida, tipo de projecto,) – Quadro 16.

Quadro 16 - Resultados apresentados segundo diferentes perspectivas

Características	Legislação em vigor		Tipo de equipa		Energia Produzida		Tipo de projecto	
	DL 186/90, 6 Junho	DL 69/2000, 3 Maio	Equipa pouco multidisciplinar	Equipa multidisciplinar	Mini-hídricas (P<2 MW)	Mini-hídricas (2<P<10 MW)	Fio de água/ Pequena capacidade de regularização	Central com albufeira
Crítérios	Avaliação global por critério		Avaliação global por critério		Avaliação global por critério		Avaliação global por critério	
1. Inclui uma proposta de definição de âmbito	0.7	0.4	0.0	1.1	0.0	1.1	0.2	1.4
2. caracteriza o projecto	1.6	2.4	1.6	2.3	1.8	2.0	2.0	1.9
3. apresenta alternativas	0.5	1.1	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8
4. caracteriza o ambiente local	2.3	2.7	2.1	2.8	2.1	2.8	2.3	2.9
5. identifica os impactes	1.9	2.6	1.9	2.4	2.0	2.3	2.1	2.3
6. descreve os métodos de previsão dos impactes	1.6	1.2	1.1	1.7	1.1	1.8	1.3	1.9
7. propõe medidas de minimização	1.1	1.9	1.2	1.6	1.3	1.6	1.6	1.2
8. inclui programas de monitorização	0.7	1.8	0.6	1.3	0.9	1.1	1.0	1.0
9. inclui o resumo das lacunas técnicas ou falta de conhecimentos	0.4	1.6	1.2	0.6	1.2	0.6	1.1	0.3
10. Descreve as preocupações e sugestões do público	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3
11. apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa	1.9	2.4	1.6	2.5	1.7	2.4	1.9	2.5
12. apresenta um resumo não técnico adequado	1.3	2.3	1.0	2.2	1.5	1.8	1.7	1.6
Aval. Global de cada EIA	1.2	1.7	1.1	1.6	1.2	1.5	1.3	1.5

Para além da apresentação e justificação da escolha dos vários critérios de avaliação, foram também seleccionados neste capítulo, os impactes e medidas de minimização do capítulo anterior considerados mais graves.

Tendo sido feita a aplicação dos critérios de avaliação aos vários EIAs (que pode ser visualizada nos quadros 15 e 16), no próximo capítulo serão discutidos os resultados obtidos.

CAPÍTULO 6 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

6.1 Discussão dos resultados obtidos de um modo geral

Considerando todos os EIAs analisados e todos os critérios de avaliação já descritos (ver quadro 15), a média de avaliação obtida foi 1.4, o que corresponde, na escala proposta, a “Razoável”, embora bastante próximo da nota seguinte: “Razoável/ Bom”. Este, é no entanto, um resultado relativamente modesto, e que pode dar uma imagem injusta dos estudos de impacte ambiental em Portugal. De acordo com algumas avaliações dos sistemas de AIA de vários países da UE (por exemplo, Barker e Wood, 1999), Portugal tem tido um comportamento razoavelmente bom. As razões para este modesto resultado podem no entanto explicar-se pela natureza e dimensão dos projectos em análise – mini-hídricas.

De acordo com Morrison-Saunders, Annandale and Capellutti (2001), os principais factores que geram bons EIAs são: as pressões das Comissões de AIA, as expectativas políticas e os recursos disponíveis para preparar os EIAs. Adicionalmente, a qualidade de um EIA parece depender da dimensão do projecto e do investimento disponível, da dimensão da empresa do proponente e da potencial controvérsia pública que o projecto poderá atrair (Barker and Wood, 1999).

Quanto maior o projecto, melhor o estudo de impacte ambiental. As mini-hídricas, por definição, não são projectos de grande dimensão, nem são normalmente propostas por grandes empresas do sector energético e não se localizam em áreas facilmente acessíveis. Este tipo de projectos é preferencialmente integrado em áreas isoladas a montante dos rios, passando normalmente despercebidas da comunicação social e do público em geral.

Apesar disto, o quadro 16 mostrou que a dimensão do projecto medida em MW e o tipo de projecto (fio de água/ pequena capacidade de regularização ou central com albufeira) tinha um efeito significativo na qualidade dos EIAs produzidos. Coerentemente com o que já tinha dito, o tamanho do investimento parece importar. Projectos maiores (com regularização parcial) oferecem EIAs com melhor qualidade. Esta conclusão já tinha sido também constatada por Barker e Wood (1999) e por Lee e Brown (1992) que referiram que os EIAs preparados para projectos relativamente pequenos foram os que obtiveram piores classificações.

O nível de detalhe e adequação da legislação nacional, assim como a disponibilidade de orientação técnica no formato, estrutura e conteúdo dos EIAs, quer geral quer específica, é

normalmente considerada como uma importante contribuição para melhorar a qualidade dos EIAs (Wood and Jones, 1997; Blackmore, Wood and Jones, 1997 e Barker e Wood, 1999). Nesta dissertação, a preparação dos 13 EIAs em análise não beneficiou de nenhuma orientação específica deste tipo de projectos, embora exista uma orientação geral há alguns anos (ver Partidário e Pinho, 2000).

Um aspecto importante que parece faltar na prática portuguesa de AIA é a definição de objectivos nacionais e regionais para os factores ambientais mais importantes, o que deveria ser um factor essencial para a transparência do processo de AIA (ver Morrison-Saunders e Bailey, 2000).

As características da equipa que realizou o EIA, em termos de representação das diferentes disciplinas científicas cobertas por um EIA, são definitivamente um factor importante que afectam a qualidade dos estudos. Os quadros demonstram claramente este resultado (ver quadro 16). A multidisciplinaridade é essencial para a produção de EIAs satisfatórios.

No entanto, mais importante do que encontrar razões para o modesto resultado global, deve reflectir-se sobre os resultados obtidos por critério, linha a linha, do quadro 15. Os critérios 1 (definição de âmbito), 3 (definição de alternativas), 9 (resumo das lacunas técnicas ou falta de conhecimentos) e 10 (preocupações e sugestões do público) são claramente os que obtiveram os piores resultados. Dos melhores, destacam-se o critério 4 (caracterização do ambiente local) e os critérios 5 (identificação dos impactos) e 11 (apresentação dos resultados). Depois seguem-se os outros critérios. Estes resultados não são surpreendentes e pode dizer-se que correspondem, na maioria dos casos, à expectativa inicial, depois de lida a literatura existente e os trabalhos de vários investigadores. Serão seguidamente tecidos alguns comentários sobre os diversos critérios avaliados.

6.2 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com piores classificações

6.2.1 Sugestões do público

Os EIAs são uma ferramenta muito importante através da qual o público em geral, assim como os grupos de interesse podem levantar questões e comentar as iniciativas e empreendimentos das empresas (Ugoretz, 2001). Segundo o mesmo autor, a utilização de um processo de AIA providencia a possibilidade de usar a “ciência” do cidadão de forma eficaz. Permite assegurar que é dada uma oportunidade ao público para avaliar a situação, incluindo

os elementos de incerteza e de este ser ouvido antes da decisão ser tomada e dos recursos ficarem comprometidos. Deste modo, os decisores podem beneficiar com a perspectiva do público sobre as implicações mais vastas de determinado empreendimento.

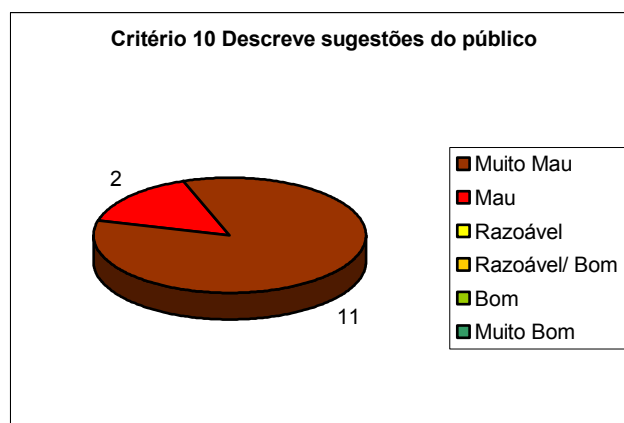


Figura 5 - Descreve as sugestões do público

É essencial ter sempre em mente que a razão mais importante para envolver o público na AIA é ter a certeza de que os seus valores, normas e interesses são ouvidos (Mostert; 1995). Steinemann (2001) reforça a ideia de que o envolvimento do público permite o desenvolvimento de projectos globalmente mais aceitáveis e o estabelecimento de relações entre as agências e os cidadãos com o objectivo de melhorar a implementação do projecto.

A incorporação das sugestões do público nos EIAs não é comum em Portugal, a não ser que exista uma sondagem social ou uma série de entrevistas conduzidas antes da fase de consulta pública, pela equipa que realiza o EIA e como parte do seu trabalho na preparação do mesmo. Esta prática é corrente nos projectos do Anexo I, particularmente nos que geram mais controvérsia mas raramente existe nos projectos do Anexo II. Apesar desta realidade, isto não significa que as sugestões e preocupações do público não sejam incorporadas no processo de AIA. Pelo contrário, a Comissão de AIA tem de preparar, para todos os casos, um relatório separado de consulta pública e da consulta às instituições que, juntamente com o EIA, vão servir de base à tomada de decisão final. É preciso assegurar no entanto que a consulta pública não consiste simplesmente em tornar os documentos de EIAs acessíveis ao público e, alguns casos, conduzir audiências públicas para discutir o EIA, como referem Ortolano e Shepherd (1995) ser comum em muitos países com tradições políticas democráticas. Os mesmos autores sublinham que o envolvimento do público ocorre muito tarde para se tirar uma verdadeira vantagem da informação com que os cidadãos podem contribuir nomeadamente valores,

impactes e projectos alternativos (Ortolano e Shepherd; 1995). Esta ideia está também subjacente no trabalho de Steinemann (2001).

6.2.2 Consideração de alternativas

Mais apreensivos são os resultados obtidos pelos critérios 1 e 3 (definição de âmbito e consideração de alternativas), tendo em conta a natureza particular deste tipo de projectos.

As decisões sobre o tipo, energia produzida e localização de uma mini-hídrica ao longo de um rio, são complexas, interrelacionadas e devem ser capazes de determinar, numa larga extensão a viabilidade de outros esquemas, isto é, outras alternativas.

No entanto, são numerosos os estudos (Lee and Brown, 1992; Sadler, 1996; Blackmore, Wood e Jones, 1997; Hickie e Wade, 1998; Brookes, 1999; Barker e Wood, 1999; Steinemann, 2001; Gray e Edward-Jones, 2003) que obtiveram os mesmos maus resultados neste critério. As principais falhas consistiam em: alternativas mal descritas com impactes não quantificados nem avaliados, a consideração de alternativas era muito limitada ou praticamente inexistente, a justificação para escolher determinada alternativa não era convenientemente explicada, e nos casos em que as alternativas eram cobertas, estas apenas se referiam à localização do projecto.

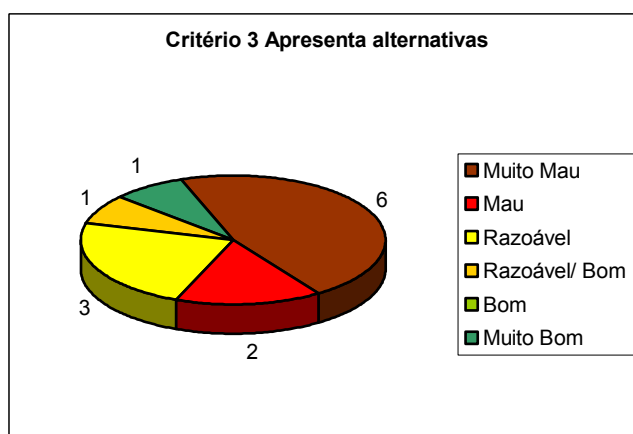


Figura 6 - Apresenta alternativas

Brookes (1999) tenta dar uma justificação para este mau tratamento das alternativas e sustenta que na prática, pelo menos para uma grande maioria de pequenos e médios projectos, poucos proponentes podem realisticamente fornecer localizações alternativas ou mesmo soluções técnicas alternativas.

6.2.3 Definição de Âmbito

A definição de âmbito, segundo Weston (2000) é a etapa mais importante do processo de AIA porque se os tópicos correctos não são logo identificados e estudados, o resultado será um fraco EIA e atrasos na tomada de decisão, enquanto se espera que a informação necessária seja organizada e avaliada. Por outro lado, se os assuntos que não interessam não são logo postos de parte numa fase inicial do processo, o resultado será trabalho desnecessário e recursos perdidos assim como um EIA potencialmente confuso. Também Brookes (1999), defende que a definição de âmbito é a chave para o sucesso da AIA e é considerada como uma boa prática nos projectos hidráulicos.

A definição de âmbito ajuda a assegurar que todos os impactes ambientais importantes são cobertos pelo EIA e ajuda a eliminar impactes irrelevantes. Por outro lado verifica-se que em países com sistemas de AIA mais maduros, a definição de âmbito assegura que todos os participantes podem entrar mais cedo no processo de AIA, o que resulta em projectos ambientalmente mais aceitáveis (Wood; 1999).

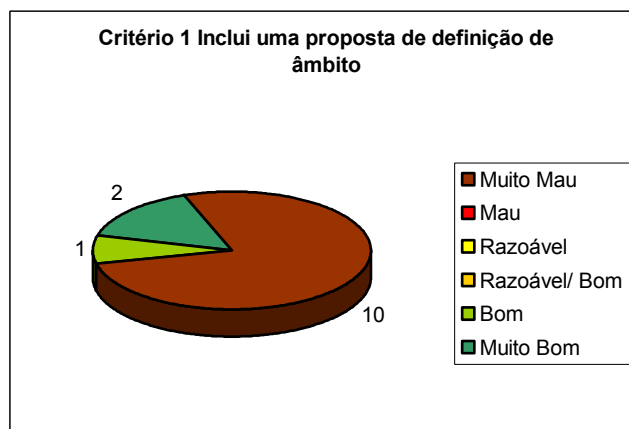


Figura 7 - Inclui uma proposta de definição de âmbito

Na pesquisa efectuada, a definição de âmbito era inexistente em praticamente todos os casos (10 em 13), embora seja um dos factores de qualidade mais apreciados por profissionais e investigadores (Blackmore, Wood e Jones, 1997; Barker and Wood, 1999; Wood, 1999; Weston, 2000; Gray e Edward-Jones, 2003), no entanto não sem dificuldades na prática (Pinho e Margalha, 2003). Na investigação efectuada por Gray e Edward-Jones (2003), a ausência de uma definição de âmbito adequada, originou problemas de recolha de dados de base e previsão e identificação de impactes.

6.2.4 Inclui lacunas técnicas ou falta de conhecimentos

O critério “Inclui lacunas técnicas” obteve classificação de “Mau”.

Tal como no estudo de Gray e Edward-Jones (2003), muito poucos dos EIAs avaliados nesta dissertação continham alguma indicação sobre as dificuldades técnicas, de conhecimento ou organizacionais sentidas pela equipa ao elaborar o EIA. 46% dos EIAs avaliados não continham qualquer indicação e apenas um dos EIA obteve “Muito Bom” neste critério.

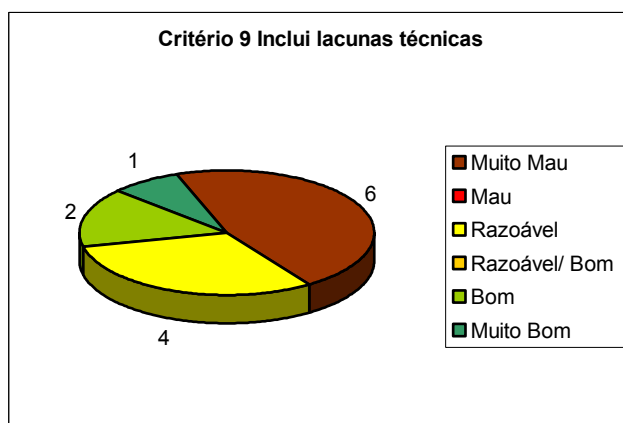


Figura 8 - Inclui lacunas técnicas

6.3 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com melhores classificações

6.3.1 Caracteriza o ambiente local

A caracterização do ambiente local foi o critério que obteve a melhor classificação, resultado mais uma vez semelhantes aos de outros investigadores (Lee e Brown, 1992; Lee e Dancey, 1993; Hughes e Wood, 1996; Wood, 1999; Barker e Wood, 1999).

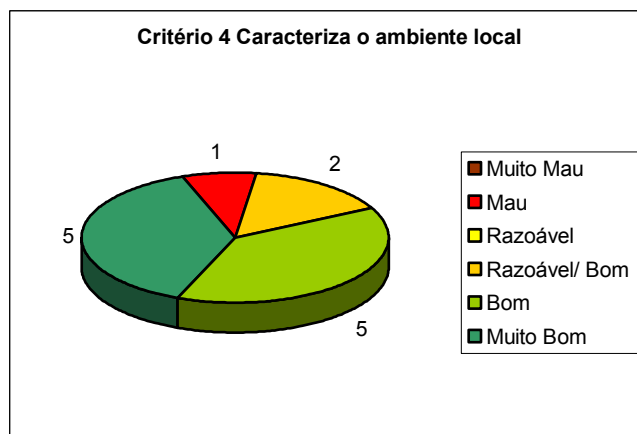


Figura 9 - Caracteriza o ambiente local

Apesar dos bons resultados usualmente obtidos, é possível observar nos trabalhos de Hickie e Wade (1998) as principais falhas no cumprimento deste critério, nomeadamente: uma descrição superficial do ambiente local, cobrindo todos os elementos, mas sem utilizar modelos nem explicar como é que o ambiente actual tinha evoluído, quais as tendências naturais e as principais ligações ambientais.

Por outro lado, apesar dos bons resultados, isto não significa que toda a informação contida seja relevante para os outros capítulos do EIA e para as principais conclusões do mesmo, mesmo quando um exercício de definição de âmbito é executado previamente.

6.3.2. Identifica os impactes

Este critério obteve uma classificação de “Bom”, o que dados os objectivos do estudo de impacte ambiental, em que é essencial identificar todos os impactes (pois só assim é possível depois minimizá-los), este resultado pode considerar-se como bastante razoável.

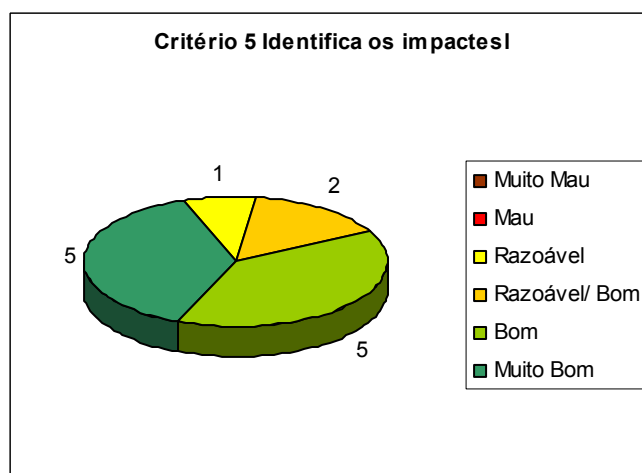


Figura 10 - Identifica os impactes

6.3.3. Apresentação dos resultados

Foi com grande surpresa que se verificou a elevada classificação conseguida no critério da apresentação clara, completa e concisa dos resultados. Este encorajador resultado reflecte não apenas o trabalho dos profissionais de EIAs em Portugal mas também o trabalho das Comissões de AIA. Estas Comissões, nomeadas especificamente para cada EIA, procedem à avaliação técnica dos EIAs antes da consulta pública. Caso algum EIA não seja satisfatório, o proponente tem o direito de introduzir as sugestões referidas, caso contrário, o processo é interrompido. Na pesquisa efectuada, todos os 13 estudos de caso foram disponibilizados para a pesquisa depois de já terem passado a fase de avaliação pelas Comissões. E um dos aspectos mais exigente por parte das Comissões de AIA é a forma como os resultados do EIA são descritos e apresentados.

Os bons resultados obtidos para este critério são comuns em vários outros trabalhos de investigação (Lee e Brown, 1992; Sadler, 1996; Hickie e Wade, 1998; Barker e Wood, 1999).

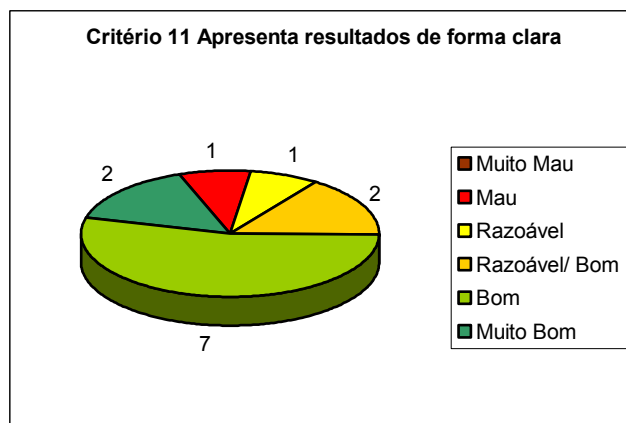


Figura 11 - Apresenta os resultados de forma clara

Sadler (1996) constata no seu trabalho que a maioria dos inquiridos reconhece que os EIAs são relativamente bem sucedidos em fornecer uma informação clara e compreensível para os decisores sobre as potenciais consequências do projecto proposto.

No entanto, apesar da apresentação dos resultados ser, de modo geral, considerada como satisfatória (Hickie e Wade; 1998), os autores constataram que os elementos não tinham uma estrutura adequada de fornecimento de informação aos leitores (as medidas de minimização raramente estavam ligadas aos impactes), existia pouco uso de imagens gráficas para fornecer informação necessária (fotografias, diagramas e tabelas) e falta de interpretação dos impactes do projecto (nenhuma menção dos impactes do projecto), pelo que é necessário corrigir e melhorar estes aspectos.

6.3.4 Caracteriza o projecto

O critério “caracterização do projecto” obteve a classificação “Razoável/ Bom”.

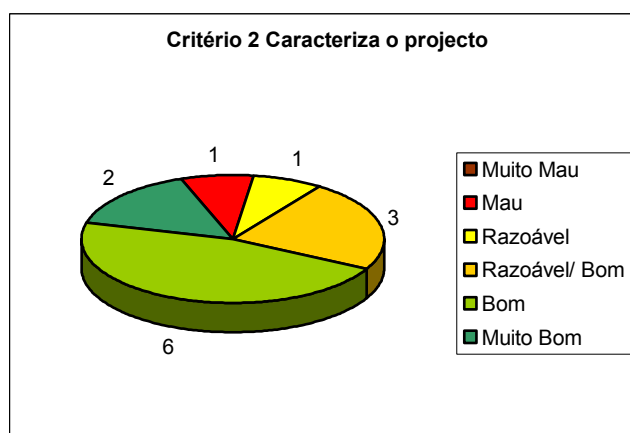


Figura 12 - Caracteriza o projecto

Segundo várias pesquisas (Lee e Brown, 1992; Hughes e Wood, 1996; Barker e Wood, 1999), um dos critérios de avaliação melhor cumpridos foi a descrição do projecto. No entanto, a maioria dos estudos fornecia uma adequada descrição do projecto global mas falhava na utilização de gráficos (Hickie e Wade, 1998). Este foi também o caso de alguns dos EIAs avaliados nesta dissertação (ver subcritério 2.3. (Descreve a relação do aproveitamento com os planos locais, regionais e nacionais que afectam o ambiente envolvente (...)) e daí a nota resultante ser menos elevada do que no critério anterior.

6.4 Discussão dos resultados encontrados para os critérios com classificações razoáveis

6.4.1 Apresenta um RNT adequado

Um dos aspectos mais importantes da apresentação dos resultados é o RNT (resumo não técnico), segundo Mostert (1995), porque muitas vezes é o único documento que é lido.

A apresentação de um RNT (resumo não técnico) é obrigatória. No entanto, dois dos EIAs avaliados não incluíam nenhum RNT. Apesar de estranho, também na pesquisa de Gray e Edward-Jones (2003), 5% dos EIAs não apresentavam RNT, tendo sido, apesar deste facto, aceites pela Comissão de Florestas, tais como os desta investigação o foram pelas Comissões de AIA.

Na investigação efectuada por estes investigadores, dos RNT apresentados, apenas 11% foram descritos como adequados. Também Barker e Wood (1999), constataram que apesar da comunicação de resultados ser uma das áreas com melhores classificações, em muitos Estados Membros, o RNT tinha uma classificação baixa. No entanto, o resultado global obtido pelos

EIAs dos projectos de mini-hídricas para este critério foi “Razoável/Bom”, o que se pode considerar bastante satisfatório tendo em conta o que foi dito anteriormente.

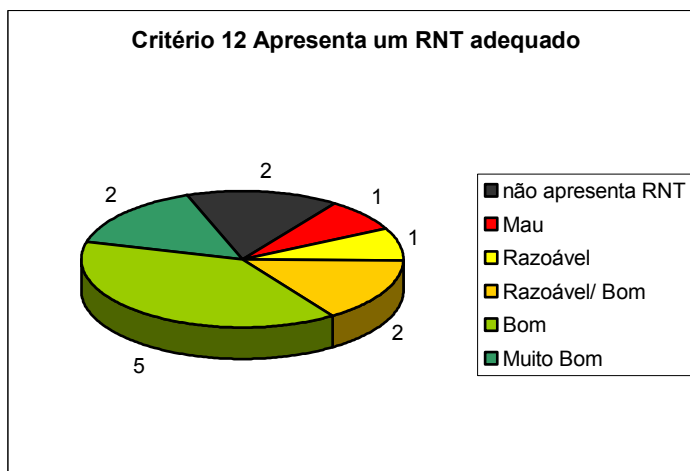


Figura 13 - Apresenta um RNT adequado

6.4.2 Previsão e avaliação dos impactes

O resultado encontrado nesta dissertação para o critério “Descreve os métodos de previsão de impactes” é melhor do que as conclusões obtidas por outros investigadores que mencionam este como um dos critérios que obteve piores classificações (Hickie e Wade, 1998) ou classificações abaixo da média (Lee e Brown, 1992; Barker e Wood, 1999; Gray e Edward-Jones, 2003).

Apesar do resultado razoável obtido (1.5), existem ainda falhas como a análise superficial dos impactes, a descrição limitada da metodologia usada para a previsão, a identificação e avaliação dos impactes e a avaliação inadequada da importância dos impactes em alguns dos EIAs.

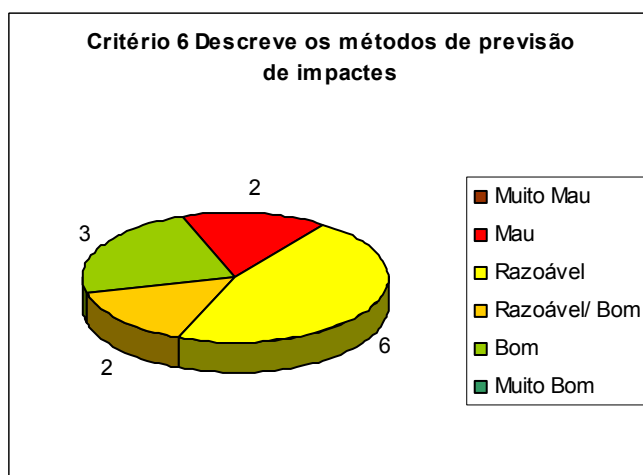


Figura 14 - Descreve os métodos de previsão de impactes

6.4.3 Propõe medidas de minimização

Relativamente ao critério “Propõe medidas de minimização”, o resultado obtido foi “Razoável/ Bom”, mas aproximando-se bastante mais do “Razoável”. Embora haja autores (Lee e Brown, 1992; Sadler, 1996) em cujos trabalhos este foi um dos critérios com melhor classificação; existem vários outros autores que salientam as principais falhas encontradas, nomeadamente: a eficácia das medidas de minimização era descrita de forma altamente subjectiva (Hickie e Wade; 1998); medidas de minimização pouco específicas, falta de conhecimento técnico, o orçamento era insuficiente ou surgiam impactes que não estavam previstos (Russo; 1999) ou os detalhes relativos à implementação e eficácia das medidas eram muito limitados (Barker e Wood;1999).

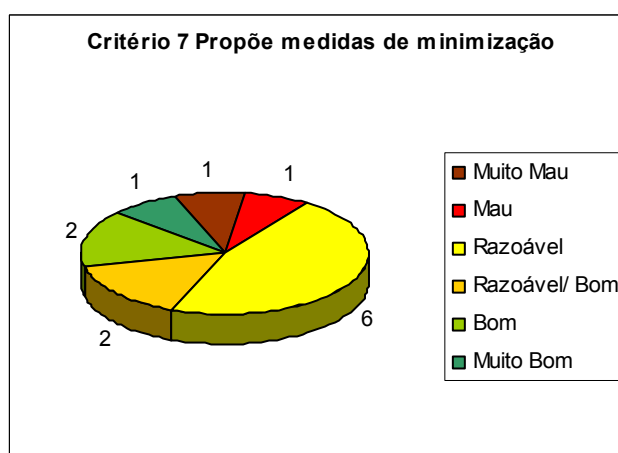


Figura 15 - Propõe medidas de minimização

É pouco comum existir a certeza de que uma proposta de minimização vai ser efectivamente implementada. Existem casos onde os proponentes do projecto ignoram completamente as medidas de minimização (Ortolano e Shepherd; 1995). O trabalho desenvolvido por Pinto (1997), permitiu verificar que as medidas de minimização com vista à mitigação dos impactes provocados pela implantação dos projectos, estavam, na maioria dos casos, longe de uma implantação de 100%. A ausência geral de monitorização para assegurar se as medidas de minimização foram efectivamente implementadas é parte de um problema maior – poucos investigadores estão orientados para determinar quais os impactes causados pelos projectos depois de estes serem implementados.

6.4.4 Inclui programas de monitorização

O resultado obtido para o critério da monitorização foi “Razoável”.

O modesto resultado obtido neste critério é comum aos vários trabalhos de investigação existentes. Todos os autores (Lee e Brown, 1992; Sadler, 1996; Hickie e Wade, 1998; Brookes, 1999; Barker e Wood, 1999) estão de acordo que uma das maiores falhas no processo de AIA é a falta de monitorização e que os planos de monitorização raramente são cobertos pelos EIAs (Barker e Wood; 1999).

Uma conclusão interessante do estudo de Morrison-Saunders e Bailey (2000) é a existência de uma discrepância entre a importância do papel da ciência na monitorização dos impactes e a importância que o papel da ciência deveria ter nessa mesma actividade. Na prática esta é menor do que deveria ser. Segundo este e outros estudos, a monitorização é uma das fases da AIA que poderia ser bastante melhorada.

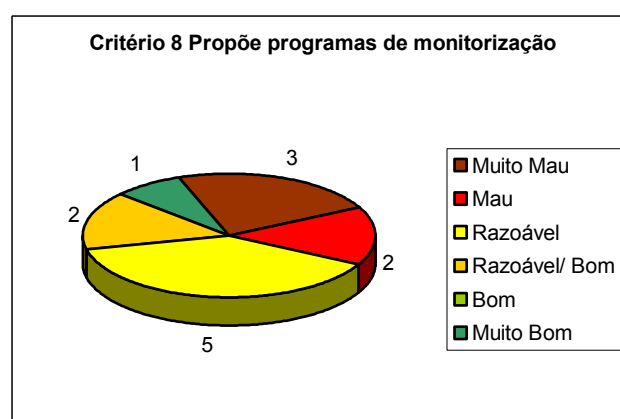


Figura 16 - Propõe programas de monitorização

Por outro lado, segundo a pesquisa de Morrison-Saunders e Bailey (2000), a qualidade da ciência utilizada na monitorização dos impactes obteve classificação significativamente pior do que a usada nas medidas de minimização. Muitos dos participantes no processo consideram que a monitorização dos impactes é mal conduzida.

Hickie e Wade (1998), mostram no seu trabalho que nenhum dos projectos fornecia uma especificação detalhada do programa de monitorização. A maioria mencionou que existia uma necessidade de monitorização mas sem detalhar quando e como este deveria ser feito.

Internacionalmente, existe uma crescente preocupação acerca da capacidade ou vontade dos proponentes dos projectos de energia em implementar as medidas de minimização após terem conseguido a aprovação do projecto. Parecem não existir mecanismos eficazes para assegurar a implementação do plano de minimização. (Russo; 1999)

6.5 Factores que contribuem para a qualidade dos EIAs

A força e robustez técnica do conteúdo dos EIAs depende da conjugação equilibrada entre dois contributos científicos distintos: as ciências ambientais e sociais e as ciências de engenharia. As primeiras permitem compreender o ambiente que rodeia o projecto e as ciências de engenharia permitem compreender a natureza particular dos projectos em análise. É a interacção destes dois factores que será responsável pela geração de impactes ambientais e sociais. Estes dois tipos de “know-how” são factores de qualidade essenciais de um EIA, se se procurar uma base sólida e abrangente para a decisão. No entanto, existem razões para acreditar, pelo menos em Portugal, que a maior parte da prática de AIA foi caracterizada pela prevalência de contributos científicos sociais e ambientais em detrimento dos contributos das ciências de engenharia (Pinho, 1994).

Um dos factores relevantes para a melhor qualidade dos EIAs, segundo Hughes e Wood (1996), foi a utilização de consultores na preparação dos EIAs.

Barker e Wood (1999) consideram que a experiência dos participantes no processo de AIA foi considerada a variável mais importante na explicação das variações da qualidade dos EIAs.

Os EIAs preparados por proponentes sem nenhuma experiência em AIA, e sem nenhuma assistência de consultores, tiveram as classificações mais baixas. A utilização de consultores tende a aumentar a qualidade mas esta depende do tipo de consultores usados e se estes tinham ou não experiência prévia em AIA. Esta é uma conclusão existente em numerosos

estudos (Lee e Colley, 1992; Lee and Brown, 1992; Lee, Walsh e Reeder, 1994; Hughes e Wood, 1996; Blackmore, Wood e Jones, 1997; Barker e Wood, 1999).

Passando da UE para os EUA, a metodologia usada pela EPA para avaliar os “draft EIS” (os nossos EIAs), compreende duas escalas de avaliação, ambas qualitativas: uma referindo-se ao impacto global da alternativa escolhida, uma escala de quatro níveis de avaliação; e a outra à adequação da informação ambiental, incluída no “draft EIS”, uma escala de três níveis de avaliação. (Tzoumis, Finegold, 2000). Este estudo tem algumas analogias com esta última abordagem que avalia a qualidade do EIA de um ponto de vista técnico e científico. Como sugerem os autores, poder-se-ia esperar que a avaliação melhorasse ao longo do tempo, à medida que a experiência, novas técnicas e metodologias fossem disponibilizadas aos praticantes. No entanto, os resultados da pesquisa demonstram exactamente o oposto. Tem havido uma diminuição de resultados adequados, a estabilidade de resultados inadequados e um aumento de documentos insuficientes. Os autores não estão certos acerca das razões para estes resultados, já que não existe evidência de que as expectativas dos avaliadores tenham subido ao longo do tempo.

Os resultados desta dissertação parecem fornecer algum suporte a estas conclusões gerais. Em Portugal, a prática da avaliação está a ficar estandardizada e bloqueada por dificuldades financeiras e cortes no pessoal da administração ambiental. Adicionalmente, os tempos actuais de recessão e incerteza não parecem ajudar o Ambiente.

CAPÍTULO 7 - SÍNTESE E CONCLUSÕES

Recapitulando, o objectivo desta dissertação era, com base em trabalhos de investigação nacionais e internacionais e do quadro legal em vigor em Portugal, e através da definição e aplicação de vários critérios de avaliação, reflectir sobre a qualidade da prática de elaboração de EIAs em Portugal. Para o efeito escolheu-se uma amostra de treze estudos de impacto ambiental de projectos de mini-hídricas que foi possível ter acesso até Outubro de 2003, localizados nas Região Norte e Centro de Portugal, tendo em visto o cumprimento eficaz dos seus objectivos.

Para isso, começou-se por analisar, com alguma profundidade, conceitos fundamentais, nomeadamente a importância da mobilização do conhecimento científico na tomada de decisão e preparação do EIA e a importância do EIA como ferramenta na tomada de decisão.

Em seguida, foi feito um enquadramento dos projectos de mini-hídricas, designadamente a importância crescente das energias renováveis, a descrição deste tipo de aproveitamentos e a evolução das mini-hídricas em Portugal.

Depois do enquadramento geral, foi feita a apresentação dos treze projectos de mini-hídricas a que foi possível ter acesso nesta pesquisa.

Foi depois necessário descrever detalhadamente os impactos ambientais e sócio-económicos causados por este tipo de projectos e quais as medidas de minimização correspondentes.

Para avaliar a qualidade dos EIAs, a metodologia usada baseou-se na pesquisa de informação em trabalhos de investigação semelhantes e na legislação aplicável. A análise dos resultados foi feita através de quadros e gráficos que permitiram tirar não só conclusões quantitativas mas também conclusões qualitativas através da análise comparativa com os resultados de outros investigadores.

7.1 Conclusões

Globalmente, os resultados encontrados parecem corroborar a maioria das investigações e conclusões encontradas por outros investigadores sobre os factores que afectam a qualidade dos EIAs. Naturalmente, a natureza da maioria dos pontos fortes e fracos da prática de AIA em Portugal é semelhante ao de outros sistemas nacionais de AIA dentro da União Europeia. Após a publicação de duas Directivas, e passadas duas décadas, seria natural esperar

resultados convergentes. No entanto, o significado e a extensão dos problemas específicos encontrados são certamente diferentes.

A maior contribuição desta tese de mestrado deriva da detalhada análise que foi possível efectuar numa série de EIAs preparados para um tipo particular de projectos – mini-hídricas. Claro que este tipo de investigação tem vantagens mas também não permite generalizações fáceis.

Dito isto, com base no trabalho efectuado, retiram-se as seguintes conclusões:

No que respeita aos projectos de mini-hídricas, concluiu-se que:

- a percepção do fenómeno de aquecimento global do Planeta, devido ao efeito de estufa, tem vindo a dar cada vez mais relevo à importância e às vantagens da produção de energia com fontes renováveis, como é o caso das mini-hídricas. Em Portugal, a utilização deste tipo de energia deve ser ainda mais enfatizada, tanto a nível económico como a nível estratégico; já que as fontes de energia fósil que possui são residuais, sendo um país “importador” de recursos energéticos;
- os aproveitamentos hidroeléctricos estudados localizam-se, como seria de esperar, devido às características topográficas e aos maiores índices de pluviosidade, no Norte e Centro do país;
- o estudo de um aproveitamento hidroeléctrico, mesmo de pequena escala, constitui um processo complexo e interactivo durante o qual se comparam diferentes esquemas tecnológicos, terminando com a escolha do que mais vantagens oferece. No entanto, as possíveis opções tecnológicas apresentam-se condicionadas, à partida, por factores económicos e ambientais; acrescidos de questões relativas à topografia do terreno e das condições hidrológicas;
- os principais benefícios dos empreendimentos mini-hídricos são a produção de energia a baixo custo, a contribuição para a redução da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, o possível valor estético, recreativo e por consequência económico da albufeira, que pode ser usado para atrair equipamentos dirigidos aos turistas, a possibilidade de acrescentar capacidade de retenção permitindo a criação de novos objectivos de irrigação e a criação (temporária e

permanente) de postos de trabalho, locais ou não, nas fases de construção e exploração destes empreendimentos.

No que respeita aos impactes e medidas de minimização dos projectos de mini-hídricas, concluiu -se que:

- os empreendimentos hídricos de pequena escala em Portugal podem ser de quatro tipos diferentes: com descarga imediatamente a jusante da tomada de água; (1.a fio-de-água ou 2.com albufeira) ou com restituição distante da tomada de água; (3.a fio-de-água ou 4.com albufeira). É importante saber em que categoria se encaixa o aproveitamento em causa para que o EIA possa contemplar os impactes e medidas correspondentes;
- A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos. É então essencial o estabelecimento de um caudal ecológico adequado. Por outro lado, os dispositivos de transposição de peixes são elementos concebidos para minimizar os efeitos devidos à construção e exploração do açude/barragem. Estes são dois factores essenciais, na opinião da autora, a ter em conta na elaboração de EIA.

No que respeita aos factores que contribuem para a qualidade dos EIAs, concluiu-se que:

- o nível de detalhe e adequação da legislação nacional, assim como a disponibilidade de orientação técnica no formato, estrutura e conteúdo dos EIAs, quer geral quer específica, é normalmente considerada como uma importante contribuição para melhorar a qualidade dos EIAs. No entanto, a qualidade dos EIAs de mini-hídricas não foi significativamente afectada pela aprovação, em 2000, de uma legislação de AIA mais global e abrangente, o Decreto-Lei nº69/2000. A qualidade dos EIAs estabilizou apesar dos requisitos legais se terem tornado mais exigentes, mas ainda são poucos os anos de prática;
- os projectos de pequena escala (menor investimento) são os que possuem EIAs de pior qualidade. É lógico admitir-se que quanto maior for o empreendimento

mini-hídrico, maiores serão os impactes esperados, maior contestação pode gerar e mais cuidadoso terá que ser o EIA;

- as características da equipa que realizou o EIA, em termos de representação das diferentes disciplinas científicas cobertas por um EIA, são definitivamente um factor importante que afecta a qualidade dos estudos. Os resultados demonstram claramente este aspecto. A multidisciplinaridade é essencial para a produção de EIAs satisfatórios.

No que respeita aos critérios de avaliação, concluiu-se que:

- os critérios com melhores resultados foram: a caracterização do ambiente local, a identificação dos impactes e a apresentação clara, concisa e completa dos resultados.
- os critérios com piores classificações foram a descrição das preocupações e sugestões do público, a identificação de alternativas e a proposta de uma definição de âmbito, seguidos pelos critérios resumo das lacunas técnicas e monitorização.

No que respeita à evolução da AIA ao longo do tempo, concluiu-se que:

- à primeira vista, parece que existiu um contínuo melhoramento na qualidade dos EIAs de 1990 a 2003. Uma análise mais cuidadosa permite identificar dois períodos correspondendo aproximadamente aos anos 90, coincidindo com a legislação antiga e a primeira directiva europeia e o início dos anos 2000 e seguintes, com a nova legislação e segunda Directiva Europeia. Ao longo dos anos 90 existiu realmente uma melhoria, com tendência a estabilizar a partir de 2000. No contexto português esta conclusão poderá causar alguma surpresa, uma vez que a nova legislação é bastante mais detalhada e exigente que a anterior. No entanto, como já foi enfatizado, a qualidade do EIA depende de um conjunto diverso e abrangente de factores e circunstâncias, e não apenas da legislação em vigor. Além disso, a tendência identificada parece estar em concordância com as pesquisas efectuadas noutros contextos nacionais.

7.2 Recomendações:

As recomendações apresentadas, que decorrem directamente de algumas das conclusões acima referidas, destinam-se a melhorar a qualidade do EIA:

- Incluir nas equipas de EIAs especialistas capazes de compreender profundamente os aspectos técnicos e ambientais do projecto para que possam propor medidas de minimização adequadamente formuladas e eficazes. Muitos dos impactes ambientais têm como base processos tecnológicos e só alguém com conhecimento técnico dos mesmos consegue identificar e compreender estes aspectos;
- incentivar uma maior standardização do formato dos EIAs para permitir uma preparação e avaliação mais fácil dos mesmos. O uso de formatos standardizados poderá ultrapassar o problema de cada consultor “reinventar” o modo de elaborar o EIA para cada novo projecto;
- difundir os critérios de avaliação, tornando-os numa ferramenta para a equipa que elabora o EIA e para a Autoridade Competente que tem de tomar a decisão;
- incentivar uma preparação de EIAs o mais independente possível do promotor para garantir uma maior objectividade;
- fortalecer e incentivar o tratamento de alternativas com o objectivo de assegurar uma prévia consideração de modificações e a escolha da alternativa que permita a melhor qualidade ambiental após implementação do projecto;
- atendendo a que existe uma ausência geral de monitorização para assegurar se as medidas de minimização foram efectivamente implementadas, é importante descrever no EIA programas de monitorização a implementar e garantir que eles são executados na prática. Para isso é necessário fortalecer os mecanismos que permitam assegurar a existência da monitorização;
- fortalecer as condições fornecidas aos consultores e à participação pública, nomeadamente a sua participação o mais cedo possível no processo (para aumentar o número de sugestões);

- institucionalizar avaliações formais da qualidade dos EIAs.

É necessário reforçar o actual mecanismo de avaliação dos EIAs. A pesquisa efectuada permitiu fornecer pistas e ideias que podem ajudar neste aspecto. Equipas multidisciplinares, melhor compreensão das complexidades técnicas dos projectos em análise através de equipas de EIAs com engenheiros, arquitectos e projectistas; definição de âmbito realmente eficaz com participação pública o mais cedo possível no processo; consideração adequada de alternativas incluindo a opção zero e disponibilidade de orientação específica de AIA são tudo aspectos essenciais se se ambiciona um real melhoramento da qualidade dos EIAs.

7.3 Sugestões para novas pesquisas

Alargar a base de avaliação aos EIAs de projectos de mini-hídricas entretanto submetidos como forma de avaliar a evolução registada.

Investigar, através de trabalho de campo, se as medidas propostas pelo EIA para este tipo de projectos, são de facto suficientes para minimizar os impactes, tendo em conta as características do local e do projecto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Annandale, David (2001). "Developing and evaluating environmental impact assessment systems for small developing countries." Impact Assessment and Project Appraisal, v19, n3, 187-193pp.
- Blackmore, R., Wood, Christopher and Jones, C.E. (1997). "The effect of environmental assessment on UK infrastructure project Planning Decisions." Planning, Practice and Research, v12, n3, 223-238pp.
- Bond, Alan and Wathern, Peter (1999). Environmental Impact Assessment in the European Union. Handbook of environmental impact assessment - volume 2 Environmental impact assessment in practice: Impact and limitations. J. Petts. Oxford, England, Blackwell Science. 2
- Brookes, Andrew (1999). Environmental Impact assessment for water projects. Handbook of environmental impact assessment - volume 2 Environmental impact assessment in practice: Impact and limitations. J. Petts. Oxford, England, Blackwell Science. 2
- Burris, R.K. and Canter, Larry W. (1997). "Cumulative impacts are not properly addressed in environmental assessments." EIA Review, v17, 5-18pp.
- Canter, Larry (1998). "Methods for effective Environmental Information Assessment". Environmental Methods Review: retooling Impact assessment for the new century. A. P. a. J. Fittipaldi. Fargo, USA, AEPI/IAIA.
- Carpenter, Richard (1999). "Keep EIA focused." Environmental Impact Assessment Review, v19, 111-112pp.
- Chaytor, Beatrice (1995). "The potencial of environmental Impact assessment procedures to enhance public participation in trade policy decision-making." Environmental Impact Assessment Review, v15, 507-515pp.
- Collares-Pereira, Manuel (2000). Energias Renováveis, a opção inadiável, Contribuição para a definição de uma Política Energética na Área das Energias Renováveis. Lisboa.
- Colley, R. and Raymond, K. (1994). Environmental Impact Assessment Review Checklist. Brussels, Commission of the European communities.

Comissão Europeia (1997). Livro Branco "Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis".

Council of environmental quality (1993). Environmental quality 1992: Twenty-third annual report. Washington DC, USGPO.

Cruz, Delfim Manuel Sousa (1999). Processo de tomada de decisão em avaliação de impacte ambiental. Estudo da incidência das decisões desfavoráveis. Escola de Economia e Gestão. Braga, Universidade do Minho.

Department of the environment (1994). Guide on preparing environmental statements for planning projects. London, DOE.

Department of the environment (1995). Preparation of environmental statements for planning projects that require environmental assessment. London, DoE.

Department of the environment (1996). Changes in the Quality of Environmental Statements for Planning Projects - research report. London, HMSO - Department of the environment.

Dirección Geral de Obras Hidraulicas y Calidad de las Aguas (1996). Embalses y Medio Ambiente, Ministerio del Medio Ambiente.

Duborjal, Alexandra Cabral, Pinto, Paula, SottoMayor, Rosário and Sarmento, João (1998). Avaliação de incidências ambientais de aproveitamentos mini-hídricos. A experiência da DRA Norte. Seminário sobre Barragens e Ambiente, organização CNPGB, Porto, Fundação Engenheiro de Almeida.

European Commission (1994). Environmental Impact Assessment Review Checklist. Brussels, European Commission.

European Commission (1996). Evaluation of the performance of the EIA Process - 2 volumes. Brussels, European Commission.

European Commission (1998). Layman's Handbook - How to develop a small hydro site, European Small Hydropower Association, Directorate General for Energy (DG XVII).

European Commission (2000). Small Hydroelectric Plants. Guide to the Environmental Approach and Impact Assessment. Brussels, European Commission.

Fuller, Karl (1999). Quality and quality control in environmental impact assessment. Handbook of environmental impact assessment - volume 2 Environmental impact assessment in practice: Impact and limitations. J. Petts. Oxford, England, Blackwell Science. 2.

Glasson, J. (1995). Changes in the quality of environmental statements for planning projects. London, UK department of the environment, Planning Research Programme.

Gray, Ian and Edwards-Jones, Gareth (2003). "A review of environmental statements in the British forest sector." Impact Assessment and Project Appraisal, v21, n4, 303-312pp.

Harvey, Adam (2000). Micro-Hydro Design Manual.

Henriques, António Gonçalves (1987). "Dois casos estudados de avaliação de impactes ambientais de empreendimentos hidráulicos." Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, v8, n1, 23-33pp.

Henriques, António Gonçalves (1991). Processo de AIA. Avaliação de Impacte Ambiental. Lisboa, Laboratório de Engenharia Civil.

Henriques, António Gonçalves (1994). Impacte Ambiental de Aproveitamentos Hidráulicos. Avaliação do Impacte Ambiental, Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente, Lisboa, 286-335pp.

Hickie, David and Wade, Max (1998). "Development of guidelines for improving the effectiveness of environmental assessment." Environmental Impact Assessment Review, v18, n3, 267-287pp.

Huishen, Tong Jiandong; Zheng Naibo; Wang Xianhuan; Hai Jing; Ding (1997). Mini-hydropower.

Impacts Assessment Unit (1996). Changes in the Quality of Environmental Statements for Planning Projects - research report. London, HMSO - Department of the environment.

International Energy Agency (2000). Hydropower and the environment - IEA Technical Report, Volume II.

Jones, Carys E. (1991). UK Environmental Statements 1991: A comparative Analysis., University of Manchester. Department of Planning and Landscape. Occasional Paper 36.

- Kreske, Diori (1996). *Environmental Impact Statements . A practical guide for agencies, citizens and consultants*. New York, John Wiley and Sons.
- Lee, N. and Colley, R. (1992). *Reviewing the quality of environmental statements.*, University of Manchester. Department of Planning. Occasional Paper 24.
- Lee, N. and Dancey, R. (1993). "The quality of environmental statements used in Ireland and in the United Kingdom: a comparative analysis." Project Appraisal, v8, 31-36pp.
- Lee, Norman (2000). *Reviewing the quality of environmental assessment. Environmental Assessment in Developing and transitional countries: principles, methods and practice*. N. L. a. C. George, John Wiley and Sons Lda-
- Lee, Norman and Brown, David (1992). "Quality control in environmental assessment." Project Appraisal, v7, n1, 41-45pp.
- Lee, Norman, Walsh, Fiona and Reeder, Gavin (1994). "Assessing the performance of the EA process." Project Appraisal, v9, n3, 161-172pp.
- Leknes, Einar (2001). "The roles of EIA in the decision-making process." Environmental Impact Assessment Review, v21, 309-334pp.
- Maia, Rodrigo and Lemos, José Manuel Ferreira (1998). *Impactos ambientais e sociais na realização de barragens. Aspectos de avaliação. Exemplos. Seminário sobre Barragens e Ambiente*, Porto, Fundação Engenheiro António de Almeida, organização CNPGB.
- Maia, Rodrigo, Pêgo, João and Piqueiro, Francisco (1999). "Small-hydro in the Iberian Peninsula."
- Margalha, João Carlos (2002). A definição do âmbito no sistema português de avaliação de impacte ambiental Planeamento e ambiente, Porto.
- Ministry for the environment (1999). *Auditing assessment of environmental effects - a good practice*. Wellington, New Zealand.
- Monteiro, Timóteo (1997). "Introdução da componente ambiental nas fases preliminares dos projectos hidroeléctricos." Recursos Hídricos, v18, n2,

Monteiro, Timóteo (1998). Termos de Referência do EIA de aproveitamentos hidroelétricos. 4º Congresso da Água, FIL, Lisboa.

Monteiro, Timóteo and Cavaco, Maria Teresa (1998). Incidências Ambientais da energia eólica: solução alternativa à hidroelectricidade? Seminário sobre Barragens e Ambiente, organização CNPGB, Porto, Fundação Engenheiro António de Almeida.

Morrison-Saunders, Angus (1998). The effect of public pressure during environmental impact assessment on environmental management outcomes. IAIA'98 Sustainability and the role of impact assessment in the global economy -18th Annual meeting of the International Association for the Impact Assessment, Christchurch - New Zealand.

Morrison-Saunders, Angus, Annandale, David and Cappelluti, Johanna (2001). "Practitioner perspectives on what influences EIA quality." Impact Assessment and Project Appraisal, v19, n4, 321-325pp.

Morrison-Saunders, Angus and Bailey, John (2000). "Transparency in environment impact assessment decision-making: recent developments in Western Australia." Impact Assessment and Project Appraisal, v18, n4, 260-270pp.

Morrison-Saunders, Angus and Bailey, John (2001). EIA practitioner perceptions on the role of Science in Impact Assessment. IAIA'01 Impact Assessment in the Urban Context, Cartagena, Colombia.

Mostert, Eric (1996). "Subjective environmental impact assessment: causes, problems and solutions." Impact Assessment, v14, n2.

Organisation for economic cooperation and development (1992). Good Practices for environmental Impact assessment of development projects. Paris, OECD - Development Assistance Committee.

Ortolano, Leonard (1993). "Controls on project proponents and environmental impact assessment effectiveness." The Environmental Professional, v15, 352-363pp.

Ortolano, Leonard and Shepherd, Anne (1995). "Environmental impact assessment: challenges and opportunities." Impact Assessment, v3, n1, 3-30pp.

Partidário, Maria do Rosário and Pinho, Paulo (2000). Guia de apoio ao novo regime de Avaliação de Impacte Ambiental, Instituto de Promoção ambiental.

Penche, C. (1998). Layman's Handbook on how to develop a small hydro site, Second Edition. Directorate General for Energy (DG XVII). European Commission.

Pinho, Paulo (1994). EIA methods: soft science or hard decision? Workshop on EIA methodologies, Delphi-Greece.

Pinho, Paulo (1997). "Local planning and national environmental assessment procedures: the developer's mitigated role in disjointed negotiation process." Urban Studies, v34, n12, 2037-2052pp.

Pinho, Paulo and Margalha, João (2003). "Scoping in EIA: theoretical strenghts and practical weaknesses." 1-9pp.

Pinho, Paulo and Pinto, Paula (2003). The contribution of statuory environmental assessment to sustainable development - the case of the Northern Region of Portugal., in Ennis, Frank 'Infrastructure Provision and the Negotiation Process', Ashgate, London.

Pinto, Paula (1997). 'Avaliação da eficácia do processo de avaliação de impacte ambiental na Região Norte', Tese de Mestrado em Planeamento e Projecto do Ambiente Urbano, FEUP

Ramos, Helena (2000). Environment. Guidelines for design of Small Hydropower Plants. W. a. DED. Belfast, North Ireland,

Ramos, Helena and Almeida, A. Betâmio de (2000). Hydroenergy. Guidelines for design of Small Hydropower Plants. W. a. DED. Belfast, North Ireland,

Ramos, Helena and Almeida, A. Betâmio de (2000). Hydropower and water uses. Guidelines for design of Small Hydropower Plants. W. a. DED. Belfast, North Ireland,

Ranchandani, R. and D. Pearce (1992). Alternative approaches to setting effluent quality standards: precautionary critical load and cost benefit approaches. London, Centre for social and economic research on the global environment (CSERGE) - University College.

Ross, W.A. (1987). "Evaluating environmental impact statements." Journal of environmental management, v25, 137-147pp.

Russo, Thomas (1999). Environmental Impact assessment for energy projects. Handbook of environmental impact assessment - volume 2 Environmental impact assessment in practice: Impact and limitations. J. Petts. Oxford, England, Blackwell Science. 2.

Sadler, Barry (1996). Environmental assessment in a changing world: evaluation practice to improve performance. Final report of the international study of the effectiveness, of environmental assessment. Ottawa, Canada, IAIA/CEAA.

Santo, Maria José Espírito (1997). Mini-hídricas em Portugal. Lisboa, Instituto da Água.

Santo, Maria José Espírito (2000). Mini-hídricas em Portugal. Lisboa, Instituto da Água.

Schibuola, Stefano (1991). "Use of knowledge-based systems for the review of environmental assessment." Environmental Impact Assessment Review, v11, n1, 11-27pp.

Sippe, R. (1997). "Establishing rules for environmental acceptability for reviewing EAs: the Western Australian experience." Environmental Assessment, v5, n1, 17-20pp.

Steinemann, Anne (2001). "Improving alternatives for environmental impact assessment." Environmental Impact Assessment Review, v21, 3-21pp.

Thompson, S., Treweek, J.R. and Thurling, D.J. (1997). "The ecological component of environmental impact statements: a critical review of British environmental statements." Journal of Environmental Planning and Management, v40, n2, 157-172pp.

Tzoumis, Kelly and Finegold, Linda (2000). "Looking at the quality of draft environmental impact statements over time in the United States: have ratings improved?" EIA Review, v20, 557-578pp.

Ugoretz, Steven (2001). "Towards a new model of environmental review: preparing the US National Environmental Policy Act for new management paradigms." Impact Assessment and Project Appraisal, v19, n1, 3-8pp.

Valente, Alexandre (1991). Impactes de empreendimentos hidroeléctricos sobre as comunidades piscícolas. Encontro Técnico - A Hidroelectricidade, Porto.

Wende, Wolfgang (2002). "Evaluation of the effectiveness and quality of environmental impact assessment in the Federal Republic of Germany." Impact Assessment and Project Appraisal, v20, n2, 93-99pp.

Weston, Joe (2000). "EIA, Decision-making theory and screening and scoping in UK Practice." Journal of Environmental Planning and Management, v43, n2, 185-203pp.

Weston, Joe (2000). "Reviewing environmental statements: new demands for the UK's EIA procedures." Planning, Practice and Research, v15, n1/2, 135pp.

Wood, Christopher (1994). "Lessons from comparative experience." Built Environment, v20, n4, 332-344pp.

Wood, Christopher (1995). Environmental Impact Assessment: a comparative Review. Harlow, Longman.

Wood, Christopher and Barker, Adam (1999). "An evaluation of EIA system performance in eight EU countries." Environmental Impact Assessment Review, v19, 387-404pp.

Wood, Christopher and Hughes, J. (1996). "Formal and informal environmental assessment on public enquiry decisions." Land Use Policy, v13, 101-113pp.

Wood, Christopher and Jones, Carys E. (1992). "The effect of environmental impact assessment on local planning authorities." Journal of Environmental Planning and Management, v35, 115-127pp.

Wood, Christopher and Jones, Carys E. (1995). "The impact of environmental impact assessment on public enquiry decisions." Journal of planning and environmental law, 890-904pp.

Wood, Christopher and Jones, Carys E. (1997). "The effect of environmental Assessment on UK local planning authority decision." Urban Studies, v34, n8, 1237-1257pp.

Wood, G. (2000). "Ten years on: an empirical analysis of UK environmental statment submissions since the implementation of Directive 85/327/EC." Journal of Environmental Planning and Management, v43, n5, 721-747pp.

Zhong, Yiguang and Power, Geoff (1993). "Some environmental impacts of hydroelectric projects on fish in Canada." Impact Assessment, v14, n3.

Legislação

Lei de Bases do Ambiente, Lei nº11/87, de 7 de Abril.

Decreto-Lei nº189/88, de 27 de Maio.

Decreto-Lei nº11/90, de 6 de Janeiro.

Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho.

Decreto-Lei Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro.

Decreto-Lei nº45/94, de 22 de Fevereiro.

Decreto-Lei nº46/94, de 22 de Fevereiro.

Decreto-Lei nº313/95, de 24 de Novembro.

Decreto-Lei Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro.

"Programa Altener"; Decisão nº646/2000/CE, de 28.02.2000 - J.O.L79, de 30.03.2000.

Despacho 11091/2001, de 25 de Maio.

Directiva 2001/77/CE, de 27.10.2001-J.O.L238, de 27.10.2001.

Directiva Comunitária 077/CE/2001.

Portaria nº198/2001, de 13 de Março, com as alterações introduzidas pela Portaria nº383/2002, de 10 de Abril.

Portaria nº198/2001, de 13 de Março.

Portaria nº330/2001, de 2 de Abril.

Resolução de Ministros 154/2001, de 19 de Outubro.

Portaria nº205/2002, de 19 de Março.

Portaria nº383/2002, de 10 de Abril.

Decreto-Lei nº168/99, de 18 de Maio.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Concelho, de 23 de Outubro.

Estudos de Impacte Ambiental

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento do Sordo, Dezembro de 1990.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Pagade, Julho de 1991.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Ponte do Bico, 1992.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento do Catapereiro, Novembro de 1995.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Caneiro, Agosto de 1997.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Rebordelo, Novembro de 1999.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Bouçoais, Março de 2000.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Madeira, Junho 2000.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento mini-hídrico de Fraga, Fevereiro de 2000.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel, Janeiro de 2001.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Amoreira, Outubro de 2001.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento das Trutas, Maio de 2003.

Estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento hidroeléctrico de Pereira, Maio de 2003.

ANEXOS

ANEXO A

Quadro A1 Características dos estudos de impacte ambiental

Nome do aproveitamento/ Características	Aproveitamento do Sordo	Aproveitamento hidroeléctrico de Pagade	Aproveitamento hidroeléctrico de Ponte do Bico, no rio Cávado
Data do EIA	Dezembro de 1990	Julho de 1991	Janeiro de 1992
Legislação aplicável em vigor	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro
Região	Norte	Norte	Norte
Dono de obra	HIDROCORG, SA (Câmara Municipal de Vila Real)	Hidrinveste- Investimentos energéticos, Lda	Sociedade Hidroeléctrica do Douro Litoral, Lda
Objectivo do projecto	Produção de energia eléctrica e abastecimento de água domiciliária.	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica
Linha de água	rio Sordo	rio Coura	rio Cávado
Concelho(s)	Vila Real	Vila Nova de Cerveira	Braga
Empresa que realizou o EIA	AIA - Auditorias e Estudos de Impacte Ambiental, Lda	EGF-SAGE; Empresa Geral de Fomento; Serviços de Apoio; Gestão de Estudos, S.A.	PROTERMIA, Projectos Térmicos Industriais e de Ambiente, Lda
Tipo de projecto	Central com Albufeira	Fio de água	Central com pequena capacidade de regularização
Constituição do aproveitamento	Barragem e órgãos complementares, tomada de água e conduta de derivação, conduta forçada, central e restituição. Sistema de adução de água para abastecimento doméstico	Barragem e órgãos complementares, tomada de água na própria barragem, conduta forçada integrada no próprio corpo da barragem, central de pé de barragem e canal de restituição.	Açude, tomada de água, central hidroeléctrica e canal de restituição
Potência instalada	9.0 MW	1.6 MW	1.8 MW
Tipo de turbinas	turbina Pelton	turbina Kaplan	turbina Kaplan
Caudal de dimensionamento das turbinas	3.5 m³/s	13 m³/s	60 m³/s
A _{albufeira}	8.4 ha	2 ha	33 ha
H _{açude/barragem}	37 m	18,5 m	6 m
NPA	522.5 m	80 m	24 m
Caudal ecológico	0.14 m³/s	0.42 m³/s	2.5 m³/s
Caudal de dimensionamento da "passagem de peixes"			0.3 m³/s
Produtibilidade anual	26 GWh	5.16 GWh	7.48 GWh

Quadro A1 Características Quadro A1 Características dos estudos de impacte ambiental

Nome do aproveitamento/ Características	Aproveitamento do Catapereiro	Aproveitamento hidroeléctrico de Caneiro, no rio Vizela	Aproveitamento hidroeléctrico de Rebordelo, no rio Rabaçal
Data do EIA	Novembro de 1995	Agosto de 1997	Novembro de 1999
Legislação aplicável em vigor	Decreto Regulamentar nº 38/90, de 27 de Novembro	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro.	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro; recentemente alterados pelo Decreto-Lei nº278/97, de 8 de Outubro e pelo Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro.
Região	Norte	Norte	Norte
Dono de obra	Câmara Municipal de V.N. Foz Côa	Sociedade Hidroeléctrica Moreirense	GERCO, Sociedade de Engenharia Electrotécnica, S.A., empresa do grupo Engil
Objectivo do projecto	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica
Linha de água	ribeira Teja	rio Vizela	rio Rabaçal
Concelho(s)	V.N. Foz Côa	Guimarães e Santo Tirso	Valpaços e Vinhais
Empresa que realizou o EIA	PEEC - Planos e Estudos de Engenharia civil, Lda	Plano Verde	COBA - Consultores de Obras de Barragens de Planeamento, S.A.
Tipo de projecto	Central com Albufeira	Fio de Água	Central com Albufeira
Constituição do aproveitamento	Barragem e órgãos complementares, tomada de água, galeria em baixa pressão, chaminé de equilíbrio, conduta forçada e central.	Açude, tomada de água, conduta desde a tomada de água até à central e central.	Barragem e órgãos complementares, tomada de água, túnel de ligação, central hidroeléctrica.
Potência instalada	2x4 MW	1.7 MW	8.8 MW
Tipo de turbinas	turbinas Pelton	turbina Kaplan	turbina Kaplan
Caudal de dimensionamento das turbinas	1.5 m³/s	15 m³/s	24,4 m³/s
A _{albufeira}	43.6 ha	4,66 ha	4.6 ha
H _{açude/barragem}	37.5 m	13 m	28 m
NPA	427.5 m	110.2 m	380 m
Caudal ecológico	0.09 m³/s	0.42 m³/s	0.77 m³/s
Caudal de dimensionamento da "passagem de peixes"		0.20 a 0.25 m³/s	0.77 m³/s
Produtibilidade anual		5,5 GWh	24 GWh

Quadro A1 Características Quadro A1 Características dos estudos de impacte ambiental

Nome do aproveitamento/ Características	Aproveitamento mini-hídrico de Fraga	Aproveitamento hidroeléctrico de Bouçoais	Aproveitamento hidroeléctrico de Vale Madeira
Data do EIA	Fevereiro de 2000	Março de 2000	Junho de 2000
Legislação aplicável em vigor	Decreto-Lei 186/90, de 6 de Junho, alterado pelo Decreto Regulamentar nº 278/97, de 8 de Outubro; e com o decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro, alterado pelo Decreto Regulamentar nº 42/97, de 10 de Outubro.	Decreto-Lei nº186/90, de 6 de Junho e Decreto Regulamentar nº38/90, de 27 de Novembro; recentemente alterados pelo Decreto-Lei nº278/97, de 8 de Outubro e pelo Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro.	Decreto-Lei nº69/00, de 3 de Maio e Decreto Regulamentar nº42/97, de 10 de Outubro.
Região	Centro	Norte	Centro
Dono de obra	Engil, Sociedade Gestora de Participações Sociais S.A.	Hiroeléctrica de Pinhel, Lda.	Energias Hidroeléctricas, Lda
Objectivo do projecto	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica
Linha de água	rio Mondego	rio Rabaçal	rio Côa
Concelho(s)	Carregal do Sal , Oliveira do Hospital e Nelas	Valpaços, Vinhais e Mirandela	Pinhel e Figueira de Castelo Rodrigo
Empresa que realizou o EIA	COBA - Consultores de Obras de Barragens de Planeamento, S.A.	COBA - Consultores de obras de Barragens de Planeamento, S.A.	Prosistemas, Consultores de Engenharia, S.A.
Tipo de projecto	Central com pequena capacidade de Regularização	Central com Albufeira	Central com pequena capacidade de regularização
Constituição do aproveitamento	Açude, tomada de água e central (integradas no corpo do açude), restituição através de dois canais laterais nas encostas.	Barragem de betão, galeria de derivação, conduta forçada, central hidroeléctrica e canais divergentes.	Barragem/Soleira descarregadora, tomada de água, canal de derivação do caudal ecológico, central do tipo pé de barragem, canal de restituição.
Potência instalada	3.1 MW	8.5 MW	1.1 MW
Tipo de turbinas	grupo de eixo horizontal tipo "S"	turbinas Francis	turbina Kaplan
Caudal de dimensionamento das turbinas	36 m3/s	22 m3/s	12 m3/s
A _{albufeira}	19 ha	15.3 ha	
H _{açude/barragem}	14 m	28 m	19 m
NPA	148 m	334 m	445 m
Caudal ecológico	0.92 m3/s	0.8 m3/s	0.65 m3/s
Caudal de dimensionamento da "passagem de peixes"		0.8 m3/s	
Produtibilidade anual	8 GWh	30,2-28,2 GWh	2,58 GWh

Quadro A1 Características Quadro A1 Características dos estudos de impacte ambiental

Nome do aproveitamento/ Características	Aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel	Aproveitamento hidroeléctrico de Vale de Amoreira	Aproveitamento hidroeléctrico das Trutas, no rio Tuela
Data do EIA	Janeiro de 2001	Outubro de 2001	Maio de 2003
Legislação aplicável em vigor	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio	Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio e a Portaria nº330/2001, de 2 de Abril
Região	Centro	Centro	Norte
Dono de obra	HARPENERG - Gestão e Projectos Energéticos, Lda	Energia Verde - Produção de Energia, Lda	HiDroeléctrica das Trutas, Lda
Objectivo do projecto	Produção de energia eléctrica.	Produção de energia eléctrica	Produção de energia eléctrica
Linha de água	ribeiras da Pêga e das Cabras	Ribeira de Quêcere	rio Tuela
Concelho(s)	Pinhel	Guarda	Vinhais e Bragança
Empresa que realizou o EIA	Hidroerg- Projectos Energéticos Lda	PROTERMIA, Projectos Térmicos Industriais e de Ambiente, Lda	Cenor, Projectos de Engenharia, Lda e FBO, Consultores, S.A.
Tipo de projecto	Fio de água	Fio de água	Fio de Água
Constituição do aproveitamento	Açude da ribeira da Pêga e canal de derivação; Açude da ribeira das Cabras e canal de adução; câmara de carga; túnel; conduta forçada; central e canal de restituição coberto.	Açude, tomada de água, canal de derivação, câmara de carga, conduta forçada, central hidroeléctrica, canal de resituição.	Açude, tomada de água, conduta adutora, conduta forçada e central hidroeléctrica, restituição directa ao rio
Potência instalada	6.7 MW	0.3 MW	1.3 MW
Tipo de turbinas	turbina Francis	turbina Pelton	grupo turbina Cross Flow/ gerador síncrono
Caudal de dimensionamento das turbinas	5 m3/s	0.2 m3/s	8.3 m3/s
A _{albufeira}	4.42 ha (ribª Pega) / 4.45 ha (ribª Cabras)	não criará albufeira	1.43 ha
H _{açude/barragem}	7.75 m (ribª Pega) /11.15 m (ribª Cabras)	0.8 m	7.5 m
NPA		992.4 m	559.12 m
Caudal ecológico	0.050 m3/s (Ribª Pega) e 0.102 m3/s (ribª Cabras)	0.02 m3/s	340 l/s
Caudal de dimensionamento da "passagem de peixes"			0.125 m3/s
Produtibilidade anual	16,53 GWh	0.891 GWh	

Quadro A1 Características Quadro A1 Características dos estudos de impacte ambiental

Nome do aproveitamento/ Características	Aproveitamento hidroeléctrico de Pereira
Data do EIA	Maio de 2003
Legislação aplicável em vigor	Decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio. Normas técnicas da Portaria nº330/2001
Região	Centro
Dono de obra	Hidrocentrais Reunidas, Lda (HR)
Objectivo do projecto	Produção de energia eléctrica
Linha de água	Ribeira da Carvalhosa
Concelho(s)	Castro Daire
Empresa que realizou o EIA	PROCESL, Engenharia Hidráulica e Ambiente, Lda
Tipo de projecto	Fio de água
Constituição do aproveitamento	Açude tirolês, tomada de água, conduta de betão, enterrada, câmara de carga, conduta forçada em aço, central hidroeléctrica com um grupo turbina gerador
Potência instalada	3 MW
Tipo de turbinas	turbina Pelton
Caudal de dimensionamento das turbinas	1.5 m³/s
$A_{\text{albufeira}}$	O aproveitamento não criará albufeira.
$H_{\text{açude/barragem}}$	2 m
NPA	
Caudal ecológico	
Caudal de dimensionamento da "passagem de peixes"	
Produtibilidade anual	5.5 GWh

ANEXO B

Quadro B1.9: Critérios e subcritérios/Avaliação dos EIA

EIA	S	P	PB	Ct	Cn	Re	B	T	F	VM	Pi	VA	Pe
Critério 9: Inclui o resumo das lacunas técnicas ou falta de conhecimentos, encontradas na compilação das informações requeridas													
9.1. Identifica as limitações ou dificuldades sentidas pela equipa técnica durante o processo de preparação do EIA.	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	1	3	2

Quadro B1.10: Critérios e subcritérios/Avaliação dos EIA

EIA	S	P	PB	Ct	Cn	Re	B	T	F	VM	Pi	VA	Pe
Critério 10: Descreve as preocupações e sugestões do público													
10.1. Identifica os grupos de interesse e público em geral envolvido na consulta pública.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10.2. Incorpora a multiplicidade de valores fornecidos pelo público, peritos de várias disciplinas e grupos de interesse; descreve os passos que foram tomados para determinar as opiniões das populações locais acerca das consequências sociais dos impactes previstos. Existem evidências de se terem levado em consideração as opiniões e sentimentos da comunidade.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10.3. Explicita as razões pelas quais determinadas sugestões do público não foram adoptadas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.4. Identifica o grau de preocupação ou de conflito com o público.	0	0	0	1	3	2	1	3	0	1	3	2	1

Quadro B1.11: Critérios e subcritérios/Avaliação dos EIA

EIA	S	P	PB	Ct	Cn	Re	B	T	F	VM	Pi	VA	Pe
Critério 11: Apresenta os resultados de forma clara, concisa e completa													
11.1. Apresenta um estudo claro e coerentemente organizado, bem escrito e apresentado de modo a ser compreendido por não especialistas e pelo público; as fontes de informação são mencionadas de forma clara; qualquer informação, dado ou abordagem proveniente de fontes exteriores está claramente referenciada; inclui uma lista completa de referências.	2	1	1	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3
11.2. Indica o conjunto das questões técnicas e científicas que orientaram a preparação do estudo e a legislação e regulamentação aplicáveis.	1	0	1	1	1	3	3	1	2	1	2	3	2
11.3. Os termos técnicos estão detalhadamente explicados num glossário ou texto. As opiniões e relatórios dos peritos estão apoiados com uma adequada interpretação e não estão meramente anexadas ao estudo..	3	1	1	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
11.4. Indica os nomes e qualificações da equipa responsável	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3
11.5. Apresenta conclusões finais com os principais impactes positivos e negativos que advirão da construção e exploração do empreendimento.	1	0	0	2	0	3	3	3	1	3	1	0	1

Quadro B1.12: Critérios e subcritérios/Avaliação dos EIA

EIA	S	P	PB	Ct	Cn	Re	B	T	F	VM	Pi	VA	Pe
Critério 12: Apresenta um resumo não técnico adequado													
12.1. Descreve a constituição geral do aproveitamento e caracteriza de forma sucinta as fases de construção e exploração do aproveitamento.	-	-	1	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3
12.2. Contém a identificação dos principais factores ambientais afectados pelo projecto, das alternativas ao mesmo, dos impactes mais significativos e das medidas de minimização propostas.	-	-	1	2	1	2	2	3	2	3	2	3	3
12.3. O texto é claro, conciso e bem escrito, sem excessiva linguagem técnica ou estatísticas complexas. Deve reflectir o conteúdo do EIA e apresentar as principais conclusões acerca das alternativas e medidas de mitigação, e explicar como é que elas foram delineadas.	-	-	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3
12.4. Indica os planos de monitorização propostos no EIA. (quando aplicável)	-	-	0	2	0	3	3	3	3	3	0	0	0

Tabela B1.12: Critérios e subcritérios/Avaliação dos EIA

Quadro B2.1 Legislação

	DL 186/90, de 6 de Junho									DL 69/2000, de 3 de Maio						
	S	P	PB	Ct	Cn	R	F	B	Aval./critério	VM	Pi	VA	T	Pe	Aval./critério	
Critério 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,4	
Critério 2	1,2	0,7	1,7	2,0	1,5	2,2	1,8	2,2	1,6	2,0	2,5	2,3	2,8	2,3	2,4	
Critério 3	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,7	3,0	1,0	0,7	1,1	
Critério 4	3,0	0,8	2,0	3,0	1,8	3,0	2,3	2,8	2,3	2,3	2,8	3,0	2,8	2,8	2,7	
Critério 5	2,0	2,0	1,5	2,0	1,0	3,0	1,5	2,0	1,9	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5	2,6	
Critério 6	1,0	1,0	1,4	2,0	1,2	2,2	1,8	2,2	1,6	1,2	1,4	0,8	0,8	1,8	1,2	
Critério 7	0,6	0,4	1,0	1,2	1,6	1,4	1,5	1,4	1,1	1,8	2,8	1,8	1,2	2,0	1,9	
Critério 8	0,0	0,0	0,0	1,4	0,6	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	3,0	2,6	1,4	1,2	1,8	
Critério 9	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	1,0	3,0	0,0	2,0	1,6	
Critério 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Critério 11	1,8	0,6	1,0	2,4	1,6	2,8	2,0	2,8	1,9	2,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
Critério 12	0,0	0,0	0,8	1,8	1,0	2,3	2,3	2,3	1,3	2,5	1,8	2,0	3,0	2,3	2,3	
Aval./ EIA	0,8	0,5	0,9	1,5	1,0	2,0	1,2	1,7	1,2	1,4	1,8	2,0	1,5	1,8	1,7	

Quadro B2.2 Tipo de equipa

	Equipa pouco multidisciplinar						Aval./critério	Equipa multidisciplinar							Aval./critério
	S	P	PB	Cn	VA	VM		Ct	R	F	B	Pi	T	Pe	
Critério 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	0,0	0,0	2,0	1,1
Critério 2	1,2	0,7	1,7	1,5	2,3	2,0	1,6	2,0	2,2	1,8	2,2	2,5	2,8	2,3	2,3
Critério 3	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	0,0	0,7	1,0	2,0	0,3	0,0	0,7	1,0	0,7	0,8
Critério 4	3,0	0,8	2,0	1,8	3,0	2,3	2,1	3,0	3,0	2,3	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Critério 5	2,0	2,0	1,5	1,0	2,5	2,5	1,9	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0	2,5	2,5	2,4
Critério 6	1,0	1,0	1,4	1,2	0,8	1,2	1,1	2,0	2,2	1,8	2,2	1,4	0,8	1,8	1,7
Critério 7	0,6	0,4	1,0	1,6	1,8	1,8	1,2	1,2	1,4	1,5	1,4	2,8	1,2	2,0	1,6
Critério 8	0,0	0,0	0,0	0,6	2,6	0,6	0,6	1,4	1,6	1,2	1,0	1,6	1,4	1,2	1,3
Critério 9	0,0	0,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1,2	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,6
Critério 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
Critério 11	1,8	0,6	1,0	1,6	2,4	2,2	1,6	2,4	2,8	2,0	2,8	2,4	2,4	2,4	2,5
Critério 12	0,0	0,0	0,8	1,0	2,0	2,5	1,0	1,8	2,3	2,3	2,3	1,8	3,0	2,3	2,2
Aval./ EIA	0,8	0,5	0,9	1,0	2,0	1,4	1,1	1,5	2,0	1,2	1,7	1,7	1,5	1,8	1,6

Quadro B2.3 Potência

Classificação das mini-hídricas quanto à potência

Designação	Potência instalada (MW)
Pequena central	<10
Média central	<2

	Pequena Central Hidroelétrica							Média central Hidroelétrica								
	Potência instalada (MW)							Potência instalada (MW)								
	VA	P	PB	Cn	VM	T		S	Ct	R	F	B	Pi	Pe		
	0,3	1,6	1,8	1,7	1,1	1,3	Aval./critério	9	8	8,7	3,1	8,5	6,7	3	Aval./critério	
Critério 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	0,0	2,0	1,1	
Critério 2	2,3	0,7	1,7	1,5	2,0	2,8	1,8	1,2	2,0	2,2	1,8	2,2	2,5	2,3	2,0	
Critério 3	3,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,8	0,0	1,0	2,0	0,3	0,0	0,7	0,7	0,7	
Critério 4	3,0	0,8	2,0	1,8	2,3	2,8	2,1	3,0	3,0	3,0	2,3	2,8	2,8	2,8	2,8	
Critério 5	2,5	2,0	1,5	1,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0	2,5	2,3	
Critério 6	0,8	1,0	1,4	1,2	1,2	0,8	1,1	1,0	2,0	2,2	1,8	2,2	1,4	1,8	1,8	
Critério 7	1,8	0,4	1,0	1,6	1,8	1,2	1,3	0,6	1,2	1,4	1,5	1,4	2,8	2,0	1,6	
Critério 8	2,6	0,0	0,0	0,6	0,6	1,4	0,9	0,0	1,4	1,6	1,2	1,0	1,6	1,2	1,1	
Critério 9	3,0	0,0	1,0	1,0	2,0	0,0	1,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,6	
Critério 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	
Critério 11	2,4	0,6	1,0	1,6	2,2	2,4	1,7	1,8	2,4	2,8	2,0	2,8	2,4	2,4	2,4	
Critério 12	2,0	0,0	0,8	1,0	2,5	3,0	1,5	0,0	1,8	2,3	2,3	2,3	1,8	2,3	1,8	
Aval./ EIA	2,0	0,5	0,9	1,0	1,4	1,5	1,2	0,8	1,5	2,0	1,2	1,7	1,7	1,8	1,5	

Quadro B2.4 Tipo de aproveitamento

	Fio de água/ Pequena capacidade de regularização								Aval./critério	Com albufeira				Aval./critério
	P	Cn	Pi	VA	T	Pe	PB	F	VM	S	Ct	R	B	
Critério 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	1,4
Critério 2	0,7	1,5	2,5	2,3	2,8	2,3	1,7	1,8	2,0	1,2	2,0	2,2	2,2	1,9
Critério 3	0,0	1,0	0,7	3,0	1,0	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,6
Critério 4	0,8	1,8	2,8	3,0	2,8	2,8	2,0	2,3	2,3	3,0	3,0	3,0	2,8	2,9
Critério 5	2,0	1,0	3,0	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Critério 6	1,0	1,2	1,4	0,8	0,8	1,8	1,4	1,8	1,2	1,0	2,0	2,2	2,2	1,9
Critério 7	0,4	1,6	2,8	1,8	1,2	2,0	1,0	1,5	1,8	0,6	1,2	1,4	1,4	1,2
Critério 8	0,0	0,6	1,6	2,6	1,4	1,2	0,0	1,2	0,6	0,0	1,4	1,6	1,0	1,0
Critério 9	0,0	1,0	1,0	3,0	0,0	2,0	1,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3
Critério 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,3
Critério 11	0,6	1,6	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0	2,0	2,2	1,8	2,4	2,8	2,8	2,5
Critério 12	0,0	1,0	1,8	2,0	3,0	2,3	0,8	2,3	2,5	0,0	1,8	2,3	2,3	1,6
Aval./ EIA	0,5	1,0	1,7	2,0	1,5	1,8	0,9	1,3	1,4	1,3	0,8	1,5	2,0	1,5

Quadro B3.3 Impactes dos projectos de mini-hídricos do tipo 4

	Populações afectadas	Impactes	Fase	Empreendimento mini-hídrico com descarga distante da tomada de água, com albufeira - tipo 4				
				S	Ct	R	B	Pi
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Remoção/ controlo de cobertura vegetal	C/E	x	x	x	x	x
		Elevação dos níveis de água da albufeira	E		x	x	x	x Pi1
Canal de derivação/ conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre População Local	Mudanças morfológicas na paisagem	C/E		x			x
		Intrusão visual (conduta forçada de superfície)	E	x	x	NA		x
Açude/ Barragem	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Quebra da continuidade do rio	C/E	x S1	x	x	x	x Pi2
		Interrupção do transporte de sedimentos	E	x		x	x	x Pi3
Central Hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre	Ruído	C/E	x		x	x	x
	População Local	Intrusão Visual	C/E	x	x	x	x	x
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Erosão das margens	E	x		x	x	x
Linhas de alta voltagem	População Local	Intrusão visual (linhas aéreas)	E					x
	Fauna terrestre	Criação de um campo magnético	E					x

Notas

Sordo

- S1 já existem empreendimentos hidráulicos ao longo do rio Douro cujas passagens de peixes são inexistentes ou ineficazes. Sério problema para as espécies migradoras. No local em estudo: enguia. A ascensão desta espécie aos locais afectados já está naturalmente dificultada (senão impedida definitivamente) pela existência das cascatas referidas - impacto de importância reduzida

Pinhel

- Pi1 as duas albufeiras apresentam reduzidíssima expressão, quando muito promovendo o armazenamento e a transferência de afluências apenas ao longo de alguns dias do ano
o nível das albufeiras é praticamente constante: não haverá incidências
nos taludes das albufeiras
- Pi2 "nas duas ribeiras já existem obstáculos hidráulicos, naturais e artificiais, dificilmente transponíveis de montante para jusante (...), reduzindo a importância deste factor na comunidade piscícola do rio Côa, o que a dominância da espécie piscícola por uma espécie sedentária parece confirmar
- Pi3 pequeno volume de armazenamento: não conduzirá a uma sedimentação significativa, devido a grande parte dos naturais sólidos em expansão ficarem retidos nas barragens existentes a montante

Quadro B4.1 Medidas de minimização aplicáveis aos projectos de mini-hídricos do tipo 2

	Populações afectadas	Medidas	Fase	Empreendimento mini-hídrico com descarga distante da tomada de água - tipo2		
				VA	T	Pe
Área de montante	Fauna e Flora Terrestre	Reposição do coberto vegetal	E			
		Manutenção de um caudal mínimo	E			
Canal de derivação/conduta forçada	Fauna e Flora Aquática e Terrestre População Local	Reposição da situação inicial, procurando acelerar-se o processo natural de crescimento das espécies locais	C/E	x	x	x
		Revestimento da conduta com cor neutra e ocultação dos pontos de fixação da mesma	E	x		NA
Açude/Barragem	Fauna e Flora Aquática e Terrestre	Dispositivos de transposição de peixes	E		x	^x Pe1
		Comportas de descarga para remover os sedimentos depositados a montante	E			x
Central hidroeléctrica	Fauna e Flora Terrestre População Local	Realizar o projecto respeitando a geomorfologia local. Integração paisagística	C/E			
		Tratamento acústico do edifício	C/E	^x VA1		
Área de jusante	Fauna e Flora Aquática	Técnicas de engenharia e paisagem tradicional de consolidação das margens	E			^x Pe2
Linhas de alta voltagem	População Local	Integração Paisagística das linhas	E		x	
	Fauna terrestre	Aplicação de medidas técnicas adequadas à minimização do campo magnético.	C		x	

Notas**Vale Amoreira**

- VA1 recomenda-se a realização de uma medição de ruído, por forma a avaliar o incremento do nível de ruído decorrente do funcionamento da central.

Pereira

- Pe1 no capítulo das medidas de minimização, o EIA não fala nada sobre o dispositivo de passagem de peixes; apenas diz que existe
- Pe2 os taludes deverão ser protegidos com coberturas impermeáveis até se proceder à sua reposição