

**CPPE – COMPANHIA PORTUGUESA DE PRODUÇÃO DE  
ELECTRICIDADE, S. A.**

**AVALIAÇÃO COMPARADA DOS APROVEITAMENTOS DO BAIXO SABOR E  
DO ALTO CÔA**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

---

---

**NOTA INTRODUTÓRIA**

---

---

Neste volume será feita a identificação e avaliação dos impactes ambientais significativos (positivos e negativos) decorrentes da implantação dos Aproveitamentos Hidroeléctricos do Baixo Sabor e do Alto Côa.

O **volume compreende quatro capítulos**, em que os **dois primeiros** se referem à **Avaliação dos Impactes dos Aproveitamentos do Alto Côa (Capítulo IV.1) e do Baixo Sabor (Capítulo IV.2)**.

Em cada um destes capítulos será feita a análise de impactes por áreas temáticas considerando as diferentes fases de projecto e as alternativas existentes, propondo-se no final as respectivas medidas de minimização.

Tendo em conta as conclusões de cada área temática é depois realizada a avaliação global das alternativas de projecto, onde se integram as conclusões anteriores.

Esta avaliação global tem como objectivo a identificação, em cada aproveitamento, da alternativa mais favorável ambientalmente, e que será a considerada na avaliação final comparada dos dois empreendimentos que se realizará no Volume V deste EIA.

No Capítulo do Baixo Sabor, e dado este empreendimento já ter sido alvo de avaliação detalhada de impactes no respectivo Estudo de Impacte Ambiental, de Maio de 1999, apresentar-se-á uma síntese das avaliações então realizadas e das suas conclusões, com as devidas actualizações já efectuadas no Volume III.

No caso do Alto Côa, tratando-se de um empreendimento a avaliar pela primeira vez, apresentar-se-á de forma desenvolvida a respectiva análise de impactes seguindo as metodologias utilizadas no EIA do Baixo Sabor.

Feita a avaliação de impactes dos empreendimentos pelas diferentes áreas temáticas, realizar-se-á seguidamente a **avaliação dos impactes cumulativos (Capítulo IV.3)** que correspondem aos impactes no ambiente resultantes dos impactes incrementais do projecto quando adicionados aos de outros projectos, passados, presentes ou previsíveis num futuro razoável, independentemente de quem os promove. Esta avaliação será feita de forma integrada para ambos os empreendimentos.

**Por último** serão apresentados, e de forma integrada para os dois empreendimentos, os **planos de monitorização** propostos para os factores ambientais relevantes (**Capítulo IV.4**).

## IV.1 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO ALTO CÔA

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1 Enquadramento e Estruturação da Abordagem

No presente capítulo serão identificados e avaliados nos vários descritores ambientais, os impactes positivos e negativos, decorrentes da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa, e propostas as respectivas medidas de minimização.

Seguidamente, far-se-á a avaliação global das alternativas de projecto em estudo, tendo em conta as avaliações das áreas temáticas. O seu objectivo será o de seleccionar a alternativa mais favorável ambientalmente, para a comparação final com o Baixo Sabor.

Tratando-se de um empreendimento constituído por cinco barragens – três a implantar no curso do rio Côa (dois escalões principais e um contra-embalse) e duas nos seus afluentes – a que se associa ainda um circuito hidráulico de grande extensão, os seus impactes abrangerão assim uma vasta área e decorrerão no essencial das seguintes acções:

- Na **fase de construção** com a concretização das diferentes acções decorrentes das obras necessárias à implantação do projecto: instalação e funcionamento de estaleiros; exploração de pedreiras e escombreyras; construção das barragens, centrais hidroeléctricas e circuitos hidráulicos; construção de acessos provisórios e restabelecimento de comunicações e ainda a desmatação a realizar previamente ao enchimento;
- Nas **fases de enchimento e de exploração** com a presença das barragens e de todas as estruturas associadas, o enchimento e presença das albufeiras e o funcionamento do empreendimento no seu conjunto, em termos directos e indirectos.

Nos quadros seguintes apresentam-se de forma sistematizada, as acções geradoras dos potenciais impactes para cada uma das fases de projecto consideradas.

A avaliação de impactes terá em conta os descritores ambientais, definidos na sequência da Proposta de Definição de Âmbito do EIA como sendo os relevantes para avaliação comparada dos dois empreendimentos.

Esta selecção teve em conta a experiência já tida no EIA do Baixo Sabor, e o facto dos dois empreendimentos terem uma localização geográfica próxima e em regiões com características muito semelhantes.

Concluiu-se assim que os descritores que assumem particular importância na comparação, são: os Sistemas Ecológicos, o Património e todos os factores que se relacionam com a Socioeconomia, Economia Agrária, Uso do Solo, Ordenamento e Condicionantes e o Turismo.

Outros descritores importantes, mas que não darão um contributo tão decisivo para a escolha da melhor alternativa são a Geologia, a Hidrologia, a Qualidade da Água, a Paisagem, e ainda num plano mais secundário, os Solos.

A abordagem a seguir em cada uma das áreas temáticas referidas será assim a seguinte:

- i) Metodologia de avaliação;
- ii) Avaliação de impactes nas fases de construção, enchimento e exploração;
- iii) Avaliação de alternativas do projecto com base nos dois esquemas possíveis de funcionamento relativamente ao escalão de Pero Martins:  
Esquema 1: escalão de Pero Martins com restituição na albufeira do Pocinho através de um circuito hidráulico extenso, com central localizada na sua extremidade de jusante, prevendo-se uma derivação complementar de afluências da ribeira de Massueime;  
Esquema 2: escalão de Pero Martins com restituição num contra-embalse através de um circuito hidráulico de pequena extensão com central localizada na sua zona de montante.
- iv) Medidas de minimização.

Cada área temática apresenta assim previamente alguns aspectos metodológicos específicos que enquadram o desenvolvimento a realizar e justificam opções de estrutura própria pela diferente importância e incidência apresentadas.

**Quadro IV. 1. 1 – Fase de Construção. Acções Geradores de Potenciais Impactes**

ACÇÃO	POTENCIAIS IMPACTES MAIS RELEVANTES
<b>Estaleiro Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Dinamização de actividades económicas: comércio e actividades industriais ligadas à construção</li> <li>- Aumento do tráfego e eventual afecção do local e bem estar da população próxima das vias de comunicação utilizadas</li> </ul>
<b>Exploração de Pedreira e Escombreiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária do ambiente sonoro e eventualmente da qualidade da água</li> <li>- Locais de deposição de materiais</li> <li>- Impactes associados ao transporte dos materiais: geração de poeiras, tráfego</li> </ul>
<b>Escavações a céu aberto nas zonas das fundações das barragens e com pedreiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afecção do coberto vegetal</li> <li>- Erosão dos solos</li> <li>- Alteração do uso do solo e da paisagem</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> </ul>
<b>Construção de barragens e órgãos anexos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> </ul>
<b>Acessos provisórios e restabelecimento de comunicações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo e ecossistemas aquáticos</li> <li>- Transporte de materiais e tráfego associado</li> </ul>
<b>Centrais hidroeléctricas, circuitos hidráulicos e derivações (em qualquer dos casos subterrâneos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afecção temporária da paisagem</li> <li>- Afecção da geologia: uso de explosivos</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Transporte e deposição de materiais resultantes da criação de galerias e túneis</li> </ul>
<b>Estaleiro social e presença de trabalhadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Afecção da geologia, dos solos e do coberto vegetal</li> <li>- Perturbação da fauna terrestre</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Dinamização de actividades económicas: comércio e actividades industriais ligadas à construção</li> <li>- Aumento de tráfego</li> </ul>

### Quadro IV. 1. 2 – Fase de Enchimento e Exploração. Acções Geradoras de Potenciais Impactes

ACÇÃO	POTENCIAIS IMPACTES MAIS RELEVANTES
<b>Barragem e estruturas anexas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do regime hídrico</li> <li>- Alterações na sedimentação / transporte de sólidos no rio</li> <li>- Efeitos no controle de cheias / secas</li> <li>- Afecção dos ecossistemas aquáticos, implicações eventuais na pesca</li> <li>- Implicações na qualidade da água</li> <li>- Efeitos induzidos na qualidade do ar</li> <li>- Alteração local permanente da paisagem</li> <li>- Actividades de lazer ligadas ao uso do rio</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Produção de energia</li> <li>- Criação de novas vias de comunicação</li> </ul>
<b>Descargas de cheias e de fundo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão /degradação</li> <li>- Efeitos na sedimentação / transporte de sólidos no rio</li> <li>- Regime hídrico</li> <li>- Estabilidade de taludes</li> <li>- Qualidade da água</li> <li>- Actividades de lazer ligadas ao uso do rio</li> </ul>
<b>Contra-embalse e estruturas anexas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do regime hídrico</li> <li>- Alterações na sedimentação / transporte de sólidos no rio</li> <li>- Efeitos no controle de cheias / secas</li> <li>- Afecção dos ecossistemas aquáticos, implicações eventuais na pesca</li> <li>- Implicações na qualidade da água</li> <li>- Efeitos induzidos na qualidade do ar</li> <li>- Alteração local permanente da paisagem</li> <li>- Actividades de lazer ligadas ao uso do rio</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Produção de energia</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupação de solos</li> <li>- Alterações do uso do solo</li> <li>- Sedimentação / transporte de sólidos</li> <li>- Alteração do regime hídrico</li> <li>- Eventuais alterações na microclimatologia</li> <li>- Implicações hidrogeológicas</li> <li>- Afecção de estruturas vegetais, fauna terrestre e aquática</li> <li>- Qualidade da água</li> <li>- Alteração da paisagem</li> <li>- Património / Demografia</li> <li>- Actividades económicas; afectação / beneficiação</li> </ul>
<b>Regime de descargas / variações de nível</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Margens do rio / estabilidade / usos</li> <li>- Erosão / degradação</li> <li>- Regime hídrico / cheias</li> <li>- Transporte de sólidos / sedimentação</li> <li>- Estado de equilíbrio da vegetação</li> <li>- Qualidade da água</li> <li>- Efeitos na utilização humana das águas do rio</li> </ul>
<b>Bacias de dissipação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Margens do rio / estabilidade / usos</li> <li>- Erosão / degradação</li> <li>- Regime hídrico / cheias</li> <li>- Transporte de sólidos / sedimentação</li> <li>- Estado de equilíbrio da vegetação</li> <li>- Qualidade da água</li> <li>- Efeitos na utilização humana das águas do rio</li> </ul>
<b>Novos acessos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbação de fauna</li> <li>- Qualidade do ar / ambiente sonoro</li> <li>- Paisagem</li> <li>- Acessibilidade</li> <li>- Actividades económicas</li> </ul>
<b>Usos da água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de energia</li> <li>- Reserva de água</li> <li>- Irrigação</li> <li>- Abastecimento doméstico / industrial</li> <li>- Combate a incêndios</li> <li>- Navegação</li> <li>- Regulação de caudais</li> <li>- Pesca</li> <li>- Recreio</li> </ul>

Na caracterização dos impactes, para além das avaliações gerais e dos resultados dos trabalhos de campo que definem as características qualitativas da avaliação, são realizadas, sempre que possível, avaliações quantitativas. Estas, basearam-se essencialmente nos resultados dos trabalhos de campo que permitiram elaborar cartografia temática associada às respectivas bases de dados.

Os impactes são classificados em **positivos** ou **negativos**, quantificados em **reduzidos**, **moderados** ou **elevados**, de probabilidade **certa**, **provável** ou **improvável**.

São ainda definidos pela sua duração e nestes termos, classificados em **temporários** ou **permanentes**, e pelo seu diferimento no tempo, avaliando a sua ocorrência **imediate**, a **médio** ou **longo prazo** ou ainda se corresponde a **impacte cumulativo**. Por fim, são ainda avaliados quanto à sua **reversibilidade** ou **irreversibilidade**.

Nos quadros de avaliação final apresentados em cada área temática são ainda definidas de forma genérica e nos casos em que é possível, as **zonas de incidência do impacte**.

No ponto de vista quantitativo é ainda feita uma avaliação ponderada do grau de **importância** do impacte com a mesma escala da magnitude (1 – Reduzida; 2 – Moderada; 3 – Elevada), o que permite relacionar a magnitude com a importância dando uma ideia mais correcta da avaliação.

Para a avaliação das alternativas é utilizada a seguinte classificação, que se baseia nas acções geradoras de impactes:

? ? ? ? ? -	quando é muito mais favorável;
? ? ? ? -	quando é mais favorável;
? ? ? -	quando é medianamente mais favorável;
? ? -	quando é pouco mais favorável;
● -	quando é indiferente.

Esta avaliação comparada será apresentada num quadro, em que de uma forma graficamente objectiva e directa, é assim perceptível a opção por uma das alternativas e o seu grau de recomendação.

Estas classificações realizadas dentro de cada área temática são depois sistematizadas e integradas na Avaliação Global de Alternativas apresentada no Ponto 3 deste capítulo.

## 1.2 Bases para a Avaliação de Impactes

### 1.2.1 Alternativas em Estudo

O Aproveitamento do Alto Côa integra, em termos de solução base, três barragens:

- Pero Martins e de Senhora de Monforte, no rio Côa, que constituem os escalões principais;
- Barragem da ribeira das Cabras, no curso de água com o mesmo nome, que constitui uma derivação complementar do escalão de Senhora de Monforte.

As alternativas de projecto dizem respeito ao escalão de Pero Martins, correspondendo a duas soluções complementares a analisar:

- **Alternativa 1:** Solução envolvendo a ligação directa entre as albufeiras de Pero Martins e do Pocinho, através de um circuito totalmente subterrâneo com um traçado de cerca de 16,8 km de extensão pela margem direita do rio Côa, localizando-se a central a jusante, próxima da restituição, que se efectua na foz da ribeira de Aguiar, já sob a influência da albufeira do Pocinho. Nesta alternativa está ainda prevista uma derivação complementar da ribeira de Massueime para o escalão de Pero Martins.
- **Alternativa 2:** Solução com um circuito mais curto, com cerca de 3,6 km de extensão, também subterrâneo e implantado na margem esquerda do rio Côa, com central a montante, junto à barragem e restituição para uma albufeira criada por uma barragem de contra-embalse (não equipada com grupos geradores), localizada a jusante da barragem de Pero Martins e destinada a disponibilizar a realização da bombagem e a regularização dos caudais a lançar para jusante, ao longo do rio Côa.

De acordo com o atrás exposto são assim possíveis dois esquemas de funcionamento para o Aproveitamento do Alto Côa, designados por “Esquema 1” e “Esquema 2”, e seguidamente indicados:

- O **Esquema 1** é constituído pelos seguintes elementos:
  - o escalão principal de Senhora de Monforte, com o NPA da barragem à cota (525), e com um circuito hidráulico subterrâneo implantado sobre a margem esquerda do rio Côa, localizando-se a central na zona de montante do circuito;
  - a derivação complementar de aflúências da ribeira das Cabras, com NPA da barragem de captação à cota (533);
  - o escalão principal de Pero Martins com restituição na albufeira do Pocinho, através de um extenso circuito hidráulico subterrâneo que se desenvolve pela margem direita do rio Côa, com central localizada na sua extremidade de jusante;
  - a derivação complementar de aflúências da ribeira de Massueime com NPA da barragem de captação à cota (386);

- O **Esquema 2** é constituído pelos seguintes elementos:
- o escalão principal de Senhora de Monforte, com caracterização igual à indicada para o Esquema 1;
  - a derivação complementar da ribeira das Cabras, também igual à incluída no Esquema 1;
  - o escalão principal de Pero Martins, com barragem igual à do Esquema 1, sendo neste caso a restituição feita num contra-embalse, por meio de um circuito hidráulico subterrâneo de menor extensão, implantado na margem esquerda do rio Côa, com central localizada na sua zona de montante.
  - o contra-embalse, constituído por uma barragem com NPA à cota (235).

Nas FIG. IV.1.1 e IV.1.2 esquematiza-se a configuração geral destes dois esquemas de funcionamento alternativos, que serão analisados pelas diferentes áreas temáticas.

### 1.2.2 Quantitativos das Áreas Inundadas e Áreas de Estaleiro

Como dados de base importantes para a avaliação dos impactes do projecto e suas alternativas, apresentam-se seguidamente as áreas de inundações previstas para cada albufeira, assim como os valores totais obtidos para cada um dos esquemas possíveis de funcionamento.

**Quadro IV. 1. 3 – Alto Côa – Áreas de Inundação**

Barragem	NPA	Área de Inundação (ha)
Sra. de Monforte	525	909,76
Ribeira das Cabras	533	11,05
Pero Martins	380	1047,10
Ribeira de Massueime	386	66,42
Contra-embalse	235	53,74
<b>Total Esquema 1</b>	--	<b>2034,33</b>
<b>Total Esquema 2</b>	--	<b>2021,65</b>

NPA - Nível de Pleno Armazenamento.

A localização das barragens e respectivas áreas de inundação estão representadas no Esboço Corográfico do Projecto, Carta 1A do volume das Peças Desenhadas.

Os valores de inundação aqui apresentados foram calculados automaticamente com base na cartografia digitalizada do Instituto Geográfico do Exército e depois de georeferenciadas as localizações das barragens. Estes valores apresentam nalguns casos uma pequena diferença em relação aos constantes no Estudo Prévio do projecto, que são devidos aos diferentes processos de marcação da curva do NPA na cartografia e da respectiva forma de cálculo.

Em qualquer dos casos tratam-se de diferenças pouco significativas, sobretudo se se tiverem em conta os valores globais de áreas inundadas.

As áreas afectas às diversas instalações e usos na fase de construção estão também assinaladas na Carta 1A, apresentando-se nos quadros seguintes a sua quantificação em termos de área ocupada, considerando-se a divisão entre o que ficará submerso e fora da zona a submergir. A sua identificação encontra-se desagregada por barragem.

**Quadro IV. 1. 4 – Barragem de Senhora de Monforte. Áreas Afectas à Fase de Construção**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Pedreira	6,6	6,6	--
Escombreira	26,9	26,9	--
Processamento e Depósito de Inertes	16,4	--	16,4
Estaleiro e Zona de Obra	95,4	7,9	87,5
<b>Total</b>	<b>145,3</b>	<b>41,4</b>	<b>103,9</b>

**Quadro IV. 1. 5 – Barragem da Ribeira das Cabras – Áreas Afectas à Fase de Construção**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Estaleiro e Zona de Obra	10,3	3,5	6,8
<b>Total</b>	<b>10,3</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>

**Quadro IV. 1. 6 – Barragem de Pero Martins – Áreas Afectas à Fase de Construção**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Pedreira	5,8	5,8	--
Escombreira	27,6	27,6	---
Processamento e Depósito de Inertes	13,3	5,1	8,2
Estaleiro e Zona de Obra	65,0	--	65,0
Instalações Sociais	14,7	--	14,7
<b>Total</b>	<b>126,4</b>	<b>38,5</b>	<b>87,9</b>

**FIG. IV. 1. 1 – Aproveitamento do Alto Còa – Esquema 1 de Funcionamento**



**FIG. IV. 1. 2 – Aproveitamento do Alto Còa – Esquema 2 de Funcionamento**



**Quadro IV. 1. 7 – Barragem de Ribeira de Massueime – Áreas Afectas à Fase de Construção**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombeira	12,2	12,2	--
Estaleiro e Zona de Obra	17,7	--	17,7
<b>Total</b>	<b>29,9</b>	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>

**Quadro IV. 1. 8 – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho – Áreas Afectas à Fase de Construção**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombeira	26,6	--	26,6
Estaleiro e Zona de Obra	32,9	--	32,9
<b>Total</b>	<b>59,5</b>	<b>--</b>	<b>59,5</b>

**Quadro IV. 1. 9 – Contra-embalse – Áreas Afectas à Fase de Construção (ha)**

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombeira	7,5	1,8	5,7
Estaleiro e Zona de Obra	18,9	1,3	17,6
<b>Total</b>	<b>26,4</b>	<b>3,1</b>	<b>23,3</b>

As áreas afectas à fase de construção no Esquema 1 de funcionamento (Barragens de Senhora de Monforte, Pero Martins, ribeira das Cabras e ribeira de Massueime e Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho) são de 371,4 ha e no Esquema 2 (Barragens de Senhora de Monforte, Pero Martins, ribeira das Cabras e Contra-embalse) são de 308,4 ha.



## **2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

### **2.1 Metodologia**

Para a avaliação dos impactes do empreendimento na componente geologia, adoptou-se a metodologia do ICOLD (1980), devidamente adaptada de modo a apresentar, não só de uma forma sistematizada, mas também necessariamente simplificada, a avaliação dos impactes ambientais susceptíveis de serem provocados pelo empreendimento.

Na sua avaliação são consideradas as fases de construção, de enchimento e exploração.

Os impactes são apresentados em quadros para cada tipo de acção (albufeira, descargas, extracção de materiais e acções de construção) com indicação dos efeitos sobre o ambiente ou impactes de cada uma dessas acções e das áreas afectadas.

Cada efeito é objecto de uma avaliação quantitativa, numa escala de 1 a 3 para a qualificação e magnitude do impacte, com indicação da sua natureza (“+” ou “-“), grau de probabilidade, início, duração e reversibilidade.

A escala numérica utilizada para a magnitude corresponde em termos qualitativos às designações de:

- reduzida, para o valor 1;
- moderada, para o valor 2;
- elevada, para o valor 3.

Faz-se ainda uma avaliação ponderada do grau de importância final do impacte, tendo em conta a mesma escala de valores utilizada para a magnitude, o que dará uma ideia mais correcta do impacte da acção.

Os quadros são acompanhados de uma nota explicativa. Nesta nota, cada impacte é relacionado com a acção que o causa por um número de ordem, que serve de referência na explicação dos critérios adoptados e da avaliação efectuada.

### **2.2 Fase de Construção**

Nesta fase identificam-se como principais impactes:

- alteração da morfologia;
- incremento dos processos erosivos e sedimentares em consequência dos trabalhos a desenvolver;
- geração de poeiras;
- estabilidade de taludes.

Estes impactes resultam de um conjunto de acções que podem ser divididas em dois grupos:

- impactes decorrentes da implantação dos estaleiros e respectivas acessibilidades;
- impactes causados pela extracção de materiais e acções de construção.

#### a) Impactes Decorrentes da Implantação dos Estaleiros e Respectivas Acessibilidades

A construção dos estaleiros, das instalações de britagem e dos locais para depósito de inertes irão provocar alterações na morfologia, devido ao facto de ser necessário recorrer a acções de terraplanagem para a criação de plataformas e construir os respectivos acessos.

Estas alterações na morfologia serão tanto mais importantes nos troços em que o traçado se desenvolve nas zonas de maior declive. As acessibilidades aos estaleiros terão impactes de magnitude reduzida. Assim, crê-se que no geral, no que respeita à morfologia, o impacte terá magnitude elevada (-3) e importância reduzida (1), sendo considerado certo, temporário, imediato e reversível. Em relação à erosão e sedimentação estas acções terão, em geral, magnitude reduzida (-1) e importância reduzida (1) sendo certos, temporários, imediatos e reversíveis. A estabilidade de taludes será no entanto apenas provável. O Esquema 1 com maiores áreas de intervenção apresenta-se como menos favorável.

No Quadro IV.1.10 figura a avaliação dos impactes decorrentes da implantação dos estaleiros para a geologia e a morfologia.

**Quadro IV. 1. 10 – Impactes decorrentes da Implantação dos Estaleiros e Acessos**

Impacte	Zona Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
a.1) Morfologia	Local	M (-3)	I (1)	- certo; - temporário; - imediato; - reversível.
a.2) Erosão	Local	M (-1)	I (1)	- certo; - temporário; - imediato; - reversível;
a.3) Sedimentação	Local	M (-1)	I (1)	- certo; - temporário; - imediato; - reversível.
a.4) Estabilidade de Taludes	Local	M (-1)	I (1)	- provável; - temporário; - imediato; - reversível.

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

## **b) Impactes Causados pela Extracção de Materiais e Acções de Construção**

Em seguida serão descritos os principais aspectos relativos às acções em referência, a empreender na fase de construção:

### ➤ **Desmatação**

A desmatação e conseqüente destruição do coberto vegetal, promove a desnudação das formações nas áreas de implantação das barragens e órgãos anexos, bem como de toda a área a inundar pelas albufeiras, o que provocará um incremento significativo da erosão, sobretudo nas zonas com maiores declives, designadamente nas encostas. Esta acção também poderá afectar a estabilidade dos taludes, sobretudo nas zonas de maior declive e nas zonas onde as formações se encontrem mais alteradas.

Em relação aos esquemas de funcionamento alternativos, o esquema 1 com túnel de derivação de grande extensão e execução da barragem de Massueime, implicará uma ligeira maior área de desmatação correspondente à diferença de área inundada entre a albufeira de Massueime e a do contra-embalse (cerca de 13 ha) e ainda aos locais dos túneis de acesso e ataque. Esta diferença não se afigura contudo muito significativa tendo em conta os totais de área desmatada para os dois esquemas.

### ➤ **Extracção de Materiais**

O empreendimento em causa será constituído por barragens de betão. Desta forma serão necessários elevados volumes de betão para a sua construção. O fabrico desses betões irá requerer a exploração de grandes volumes de agregados. Estes agregados, poderão ser extraídos das formações graníticas que afloram em grande extensão. O Estudo Prévio prevê que a extracção seja feita em pedreiras no interior das futuras albufeiras, abaixo do NPA, em pedreiras já em funcionamento próximas do local do empreendimento e quando possível aproveitando os materiais resultantes da escavação.

Em relação aos dois esquemas de funcionamento alternativos, o esquema 1, com túnel de derivação para o Pocinho e barragem de Massueime, será responsável por maiores volumes de escavação (2 179 400 m<sup>3</sup>).

A exploração de pedreiras e áreas de empréstimo, bem como outras operações inerentes à fase de construção, como sejam o saneamento, decapagem, etc., irão originar uma libertação de poeiras, particularmente as mais finas, resultantes dos processos tradicionais de extracção e da movimentação dos equipamentos, em especial nas pistas e rampas de acesso.

A conjugação de determinadas velocidades do vento com a ocorrência de abundantes partículas finas no ar, poderá não só implicar uma permanência em suspensão destas partículas acima do desejado, como também induzir prejuízos em explorações agrícolas, danos em vegetação diversa, etc., que não se afiguram significativos face à ocupação envolvente.

➤ **Escavações**

Nas acções de escavação e de aterros, inerentes à construção das barragens, bem como o desvio do leito do rio e a implantação dos circuitos hidráulicos, os impactes são semelhantes. As escavações a realizar poderão provocar instabilidade e consequente desmoronamento de blocos e escorregamentos superficiais de taludes.

Em zona de xistos, poderão ocorrer situações menos favoráveis em relação à inclinação dos taludes, tendo em atenção a orientação das estruturas geológicas. O número e variedade de acidentes geológicos é mais vasto que nos granitos, embora os aspectos de corte e desmonte sejam mais fáceis, dado que a rocha também é mais branda.

Em zona de granitos não se prevêem problemas de estabilidade de taludes, embora não seja de excluir algum tipo de tratamento como ancoragens ou pregagens. Aqui terão de ser usadas diferentes técnicas de corte e desmonte de rocha, consoante o estado da mesma, que poderá ser ripável em zonas alteradas, mas terá de ser cortada a fogo noutras, onde o granito não dominar, o que poderá originar níveis elevados de ruído e vibração.

Dado na região dominarem as vertentes abruptas, as zonas de contacto entre rochas xistosas e graníticas são locais vulneráveis à queda de blocos.

A avaliação dos impactes decorrentes da extracção de materiais e acções de construção é apresentada no Quadro IV.1.11.

**Quadro IV. 1. 11 – Impactes decorrentes de Pedreiras, Empréstimos e Acções de Construção**

Impacte	Zona Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
b.1) Morfologia	Zona Envolvente e a jusante das Barragens	M (-3)	I (1)	- certo; - permanente; - imediato; - irreversível.
b.2) Erosão		M (-2)	I (1)	- certo; - temporária; - imediato; - irreversível.
b.3) Sedimentação	Zona Envolvente e jusante das Barragens	M (-2)	I (1)	- certo; - temporária; - imediato; - reversível.
b.4) Estabilidade de Taludes	Zona Envolvente das Barragens	M (-1)	I (1)	- provável; - temporária; - imediato; - irreversível.

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Referem-se em seguida os critérios utilizados na avaliação da magnitude, importância, grau de certeza, duração, início e reversibilidade dos impactes considerados.

### **b.1) Morfologia**

A extracção de inertes para fabricação de betão será, sempre que possível, segundo o estudo prévio, feito em zonas situadas dentro das futuras albufeiras de Pero Martins e Sra. de Monforte, em maciços rochosos graníticos e de argilas nos terraços quaternários do vale do Côa. Desta forma considera-se que o impacte terá magnitude elevada (-3) e importância reduzida (1), visto que estas áreas serão submersas pelas respectivas albufeiras. Esta acção considera-se como certa, permanente, imediata e irreversível.

Os aterros de materiais excedentários, resultantes da escavação, colocados a depósito, provocam impactes negativos na paisagem e nas condições de estabilidade das zonas onde serão colocados. Dado o grande volume de materiais movimentados, esta localização foi escolhida de forma bastante cuidada, de modo a minimizar possíveis alterações na morfologia, por exemplo em locais que posteriormente sejam submersos pelas albufeiras.

As acções de construção, relacionadas quer com o desvio do leito do rio, quer com os circuitos hidráulicos, quer também com a construção das barragens, terão impactes de magnitude elevada (-3) mas de importância reduzida (1). Todos estes impactes são considerados certos, permanentes, imediatos e irreversíveis à excepção do desvio do leito do rio que será temporário e reversível.

### **b.2) Erosão**

As acções que poderão provocar fenómenos de erosão são as seguintes:

- a exploração de pedreiras nas zonas a ocupar pelas futuras albufeiras, irá originar condições propícias a um aumento de erosão pelo escoamento superficial das águas pluviais. No que respeita aos terraços fluviais quaternários junto às margens, a sua exploração poderá acarretar um aumento da erosão lateral pelo curso do rio;
- as acções de construção poderão ser responsáveis por um aumento de instabilidade e erosão de taludes.

Deste modo, pensa-se que os impactes possam assumir uma magnitude moderada (-2) com uma importância relativamente reduzida (1). Os seus efeitos serão certos, temporários, imediatos e irreversíveis.

### **b.3) Sedimentação**

O material sólido erodido originado pela extração de materiais e pelas acções de construção, será transportado, parte em suspensão e parte por arrastamento, provocando um acréscimo, embora temporário, do caudal sólido do rio Côa e das ribeiras onde se prevê a implantação de barragens.

Este aumento do caudal sólido poderá provocar o assoreamento dos trechos com menor declive do rio Côa e ribeiras afectadas pelo empreendimento, alterando assim os perfis de equilíbrio dos leitos. Esta alteração nos regimes de sedimentação terá um impacte de magnitude moderada (-2) e importância reduzida (1). Será certo, temporário, imediato e reversível.

### **b.4) Estabilidade de Taludes**

Nesta fase poderão ocorrer fenómenos de instabilidade, em ambas as margens, tais como quedas de blocos em geral associadas com as diaclases subhorizontais, ou mesmo escorregamentos em cunha e planares por conjugação das famílias de diaclases subhorizontais com as verticais.

Estes impactes serão muito localizados, de magnitude reduzida (-1) e de importância reduzida (1). Serão prováveis, temporários, imediatos e irreversíveis.

## **2.3 Fase de Exploração**

Nesta fase identificam-se como principais impactes:

- alterações na sedimentação e no transporte de sólidos nos cursos de água;
- riscos de erosão tendo em conta as variações do nível da albufeira, operações de descarga de cheia e de fundo;
- implicações no meio hidrológico, decorrentes da criação das albufeiras;
- estabilidade de taludes das margens das albufeiras.

Estes impactes estão relacionados com acções que podem ser discriminadas da seguinte forma:

- Impactes causados pelas albufeiras;
- Impactes causados por descargas;
- Impactes causados pelo uso da água.

### **a) Impactes Causados Pelas Albufeiras**

No Quadro IV.1.12 figura a avaliação dos impactes decorrentes da criação da albufeira, aplicável a qualquer das localizações de barragem.

**Quadro IV. 1. 12 – Impactes decorrentes das Albufeiras**

Impactes	Zona Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Inicio do Impacte Reversibilidade
a.1) Valores patrimoniais	Zona Submersa	M (-)	I (-)	-
a.2) Morfologia	Zona Submersa	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Médio a longo prazo; - Irreversível.
	Zona de Flutuação	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Médio prazo; - Irreversível.
a.3) Erosão	Zona de Flutuação	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
	Zona de Jusante	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato, a médio e longo prazo; - Irreversível.
a.4) Agradação / Degradação	Zona Submersa	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
	Zona de Jusante	M (-1)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
a.5) Estabilidade de Taludes	Zona Submersa	M (-1)	I (1)	- Provável; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
	Zona de Flutuação	M (-1)	I (1)	- Provável; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
a.6) Sismicidade induzida	Zona Submersa	M (-1)	I (1)	- Improvável; - Permanente; - Imediato e a curto prazo; - Irreversível.
	Vizinhanças	M (-1)	I (1)	- Improvável; - Permanente; - Imediato e a curto prazo; - Irreversível.
a.7) Recursos minerais	Zona Submersa	M (-2)	I (2)	- Provável; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
	Vizinhanças	M (-1)	I (1)	- Improvável; - Permanente; - Imediato e a curto prazo; - Irreversível.
a.8) Hidrogeologia	Zona Submersa	M (+3)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.
	Vizinhanças	M (+3)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Curto e médio prazo; - Irreversível.
	Águas Subterrâneas	M (+3)	I (1)	- Certo; - Permanente; - Imediato; - Irreversível.

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Referem-se em seguida os critérios utilizados na avaliação da magnitude, importância e grau de certeza dos impactos considerados.

#### **a.1) Valores Patrimoniais**

A existência de locais classificados “*de interesse geológico*” na Carta Geológica Simplificada na escala 1: 80 000 (IGM, 2000) no interior do perímetro das albufeiras consideradas no aproveitamento do Côa indica a necessidade de tomar em consideração uma eventual ocultação por submersão deste património ou danos resultantes de impactos das obras a levar a efeito.

Esta avaliação só pode, no entanto, ser concretizada com a análise da Notícia Explicativa da referida carta, que à data da conclusão deste Estudo ainda não se encontra disponível.

#### **a.2) Morfologia**

O enchimento das albufeiras poderá provocar a erosão das margens das albufeiras devido:

- ao aprofundamento das ravinas existentes e ao escavamento de outras;
- ao desmoronamento de blocos graníticos ao longo das vertentes nuas;
- à escorrência superficial difusa que arrasta sedimentos de calibre médio e fino, em especial nos taludes sem cobertura vegetal.

Ocorrerá também o escavamento das cabeceiras dos vales e o entulhamento das partes terminais dos cursos de água e a sedimentação no fundo das albufeiras devido à deposição dos materiais fornecidos pelas margens e pelos tributários.

Assim o impacto considerado apresenta uma magnitude reduzida (-1) e importância muito reduzida (1) na zona submersa, e de magnitude reduzida (-1) e com importância reduzida (1) na zona de flutuação (variação do nível da albufeira), e com características de impactos certos, permanentes e com significado no médio a longo prazo, no caso da sedimentação, e no médio prazo, na erosão, sendo irreversíveis.

### **a.3) Erosão**

O enchimento das albufeiras irá provocar erosão das margens, devido à variação dos planos de água (NPA e NME, durante os períodos de exploração da albufeira; NMC e NPA durante a ocorrência de cheias). A zona de flutuação do nível de albufeira encontra-se muitas vezes desprovida de vegetação, o que facilita esta acção erosiva, por exemplo pela agitação das águas provocada pela acção do vento.

Outra questão importante é a que se prende com a erosão dos terrenos da bacia hidrográfica. O aumento dos processos erosivos induz a um aumento da turbidez da água, contribuindo assim para uma diminuição de qualidade da água, e uma redução do volume útil de armazenamento na albufeira.

Estas acções terão uma magnitude reduzida (-1) e uma importância reduzida (1), sendo certas e permanentes, começando a actuar de imediato, mas com efeitos mais significativos a médio ou mesmo a longo prazo, sendo irreversíveis.

### **a.4) Agradação/Degradação**

A montante das albufeiras haverá um incremento dos processos de sedimentação nas zonas submersas, enquanto que a jusante aumentarão bastante os processos erosivos.

As albufeiras irão reter parte do material sólido aluvionar transportado actualmente pelos cursos de água, sobretudo o de maiores dimensões, que se depositará no fundo, impacte de magnitude reduzida (-1) de importância reduzida (1), certo, imediato, permanente e irreversível.

As descargas de fundo para limpeza das albufeiras, irão libertar sedimentos retidos a montante, podendo afectar os cursos de água a jusante em distâncias consideráveis, provocando um aumento do transporte sólido e o assoreamento dos trechos do rio com menores declives. Este impacte tem magnitude reduzida (-1) e importância reduzida (1), certo, imediato, temporário e reversível, visto as descargas se efectuarem, fundamentalmente, durante o período de Inverno, com caudais relativamente elevados.

Com a inundaçãõ das zonas ocupadas pelas albufeiras, o nível de base dos cursos de água afluentes é elevado evoluindo para um novo perfil de equilíbrio, originando uma redução do seu poder erosivo e lateral.

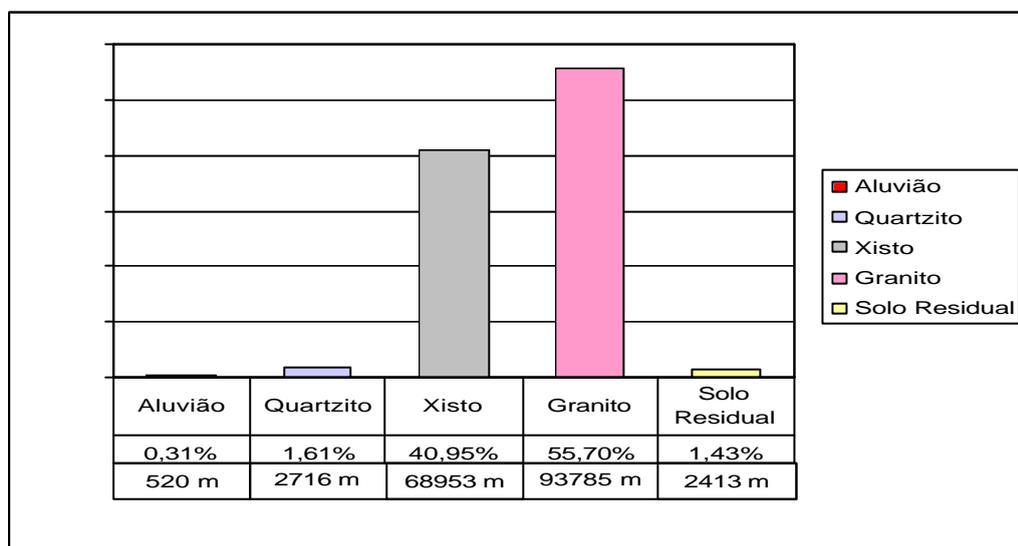
Considerou-se que do ponto de vista ambiental, estes efeitos terão magnitude reduzida (-1) e importância reduzida (1). Em qualquer dos casos, a sua ocorrência é certa, processa-se de forma permanente e ocorre desde o início da criação da albufeira, sendo irreversível.

### a.5) Estabilidade de Taludes

A variação do nível das albufeiras, sobretudo durante uma fase de esvaziamento rápido, poderá afectar a estabilidade dos taludes das margens, aumentando a possibilidade de escorregamentos.

A maioria dos taludes afectados pelas albufeiras encontram-se nas encostas do Côa, que poderá ter 3 albufeiras com um perímetro total de aproximadamente 135 km, nos outros cursos de água afectados as albufeiras ocupam um perímetro de cerca de 35 km.

Como as albufeiras se desenvolvem na sua maioria em granitos e xistos, como se pode observar na FIG. IV.1.3, estas possuem, geralmente, horizontes de alteração pouco espessos e depósitos de vertente de pequena espessura. Assim não são de prever escorregamentos.



**FIG. IV. 1. 3 – Perímetro das Albufeiras por Diferentes Litologias**

O aumento dos processos erosivos, a ocorrência de variações bruscas do nível de água, atrás referidas, combinações de fracturas com orientações desfavoráveis à estabilidade poderá contribuir para uma diminuição da estabilidade das margens e levar à ocorrência de deslizamentos de terra e queda de blocos.

Prevê-se contudo que tais ocorrências se limitarão a pequenos desmoronamentos superficiais. No caso de se tratar de uma grande massa de materiais, as ondas geradas na albufeira poderão constituir, em última análise, um risco para a própria segurança da barragem.

Considera-se este impacte de magnitude reduzida, provável, imediato, permanente e irreversível.

#### **a.6) Sismicidade Induzida**

Considerando que o empreendimento prevê a construção de duas barragens com altura superior a 100 metros, é necessário considerar um sismo induzido pelo enchimento das albufeiras.

A sismicidade induzida, tem origem na alteração do estado de tensão devido ao enchimento de albufeiras, uma vez que se verifica um aumento das pressões intersticiais ao longo das falhas crustais localizadas sob as albufeiras, originando um decréscimo da resistência ao longo do plano das mesmas.

Se a estas falhas, estiver associado um campo de tensões distorsionais elevado provocado pelo actual estado de tensão de origem tectónica, admite-se que estão reunidas as condições para se considerar que o decréscimo de resistência originado pelo enchimento das albufeiras, que poderá levar a uma rotura com libertação de energia sísmica.

O local em questão caracteriza-se por uma intensidade sísmica moderada e os sismos induzidos pelo enchimento das albufeiras, são normalmente sismos de baixa intensidade ou cuja intensidade não excede as intensidades máximas esperadas para a zona.

Prevê-se então que a sismicidade induzida por esta acção, não crie o risco de gerar sismos de intensidade superior aos que naturalmente ocorrem na região. Assim, os fenómenos sísmicos originados pelo enchimento destas albufeiras, encontram-se cobertos pelo dados de referência previstos nos estudos de sismicidade para estas obras.

As albufeiras que constituem o empreendimento do Alto Côa não irão interessar a Falha da Vilariça, que é a falha activa mais importante e bem caracterizada da região. Não se prevê a ocorrência de sismos induzidos, considerando que em nenhuma das muitas barragens de grande porte que existem na Bacia do Douro, se tenha registado fenómenos deste tipo.

A magnitude de impacte é reduzida (1) e a sua importância é também reduzida (1), já que é uma acção improvável ou de baixa probabilidade de ocorrência.

No entanto, em última análise, se o fenómeno ocorrer, o impacte será elevado, de importância reduzida na zona submersa, e elevada nas margens e encostas da albufeira e local das barragens.

### **a.7) Recursos Minerais**

O enchimento das albufeiras, irá afectar, quer na zona submersa, quer na sua envolvente, os recursos minerais existentes na zona.

A este impacte atribui-se um grau de certeza provável, dado se verificar a afectação de recursos na área da futura albufeira de Sra. de Monforte, nomeadamente a concessão hidrotermal de Fonte Santa, uma concessão de urânio não activa (Azinhaga) e uma pedreira em exploração na Tapada da Lodra na parte final do regolfo da albufeira. Os seus efeitos são considerados permanentes, imediatos e irreversíveis e de magnitude e importância moderadas. A criação de albufeiras, origina um impacte maior na área submersa, quer em termos de magnitude quer em termos de importância relativamente às margens e encostas.

### **a.8) Hidrogeologia**

Os impactes esperados, em termos hidrogeológicos, pelo enchimento das albufeiras serão maioritariamente positivos. Deste modo, ao criar-se um armazenamento permanente de água nas albufeiras, vai-se contribuir para a recarga dos aquíferos e aquíferos, em especial na época seca, dos maciços da região.

Deve-se, no entanto, prevenir a degradação da qualidade da água das albufeiras devido a processos de eutrofização ou outros, caso contrário, o impacte benéfico atrás referido poderá tornar-se bastante adverso, uma vez que poderá conduzir à contaminação das águas subterrâneas na zona de influência da albufeira.

A criação das albufeiras provocará ainda uma elevação considerável do nível freático nas zonas contíguas a esta, o que poderá trazer alguns benefícios para a agricultura, embora estes sejam naturalmente limitados, considerando os declives dos terrenos.

Na zona submersa, espera-se um impacte de magnitude elevada e positivo (+3), mas de importância reduzida (1). Este impacte é considerado certo, permanente e imediato e irreversível.

Nas áreas adjacentes das albufeiras, a magnitude será elevada e o impacte qualificado de positivo (+3), mas de importância reduzida (1) ou praticamente nula, uma vez que, apesar da subida dos níveis freáticos criados pelas albufeiras, estes permanecerão relativamente profundos, sem interferência na superfície (não causarão o aparecimento de zonas húmidas). Este impacte é certo, permanente e de ocorrência a curto e a médio prazo e irreversível.

Nas águas subterrâneas será de prever um impacte elevado, positivo (+3), apenas se não houver riscos de contaminação dos aquíferos proveniente das águas da albufeira, isto é, desde que estas sejam de boa qualidade.

Considera-se ainda de importância reduzida (1), tendo em conta que estes aquíferos são do tipo fissurados, que se caracterizam por uma baixa transmissividade, pequena extensão e de ocorrência pontual.

## b) Impactes Causados por Descargas

No Quadro IV.1.13 figura a avaliação dos impactes decorrentes das descargas.

**Quadro IV. 1. 13 – Impactes Provocados por Descargas**

Impacte	Zona Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
b.1) Erosão	Zona de jusante	M (-2)	I (1)	- certo; - permanente. - imediato; - irreversível.
b.2) Agradação/Degradação	Zona de jusante	M (-2)	I (2)	- certo; - permanente; - imediato; - irreversível.
b.3) Estabilidade de Taludes	Zona de jusante	M (-2)	I (1)	- provável; - permanente; - imediato; - irreversível.

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Referem-se de seguida os critérios utilizados na avaliação da magnitude, importância e grau de certeza dos impactes considerados.

### **b.1) Erosão**

Todas as descargas de água originam fenómenos de erosão no vale a jusante. Isto deve-se ao impacte directo das descargas e às elevadas energias da água descarregada.

No caso do escalão de Pero Martins, a existência de um contra-embalse e no escalão da Senhora de Monforte, a existência de bacia de dissipação, é favorável a uma redução dos efeitos erosivos destas descargas. A existência destas estruturas originam um impacte positivo de magnitude moderada e importância moderada.

Os maciços interessados, são de baixa susceptibilidade à erosão, o que leva a considerar a grandeza do impacte moderada (-2) e de importância reduzida (1). E o seu efeito, considerado certo, imediato, permanente e irreversível.

### **b.2) Agradação / Degradação**

Os processos de agradação /degradação, originados pelas elevadas energias da água descarregada, poderão contribuir para um aumento da erosão. Assim, considerou-se a magnitude moderada (-2) e importância moderada (2). O efeito será certo, imediato, permanente e irreversível.

### **b.3) Estabilidade de taludes**

As descargas de água, poderão ter consequências a nível da erosão de base dos taludes, com implicações na sua estabilidade. Considerando o carácter rochoso dos maciços das margens e as suas características de estabilidade, considera-se que este efeito fará uma magnitude moderada (-2) e de importância reduzida (1). Não há grau de certeza para esta ocorrência, sendo apenas provável e de acção permanente, imediata e irreversível.

De salientar ainda que em estudos subsequentes ao estudo prévio, e no âmbito proposto, será feita uma avaliação das condições globais de estabilidade e erodibilidade das zonas de encosta e do leito do rio directamente afectados pelas descargas da barragem.

### **c) Impactes Causados Pelo Uso de Água**

Os impactes causados pelo uso de água, são avaliados em função das consequências na erosão, sedimentação e/ou instabilidade de taludes.

Entre todos os usos potenciais, aquele que terá mais significado será o do combate a incêndios. Esta acção contribui para evitar os fenómenos acima descritos. O impacte terá um efeito positivo de magnitude moderada (+2) para a erosão e, reduzida (+1) para a sedimentação e estabilidade de taludes. Em todos os casos será provável, permanente, ocorrendo a médio prazo e irreversível.

## **2.4 Avaliação de Alternativas**

### **a) Alternativas Propostas**

- Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho (Alternativa 1) :

Constituído por uma Central a jusante, nas proximidades da ribeira de Aguiar, afluente do rio Douro. O túnel em carga insere-se na margem direita do rio Côa, tem aproximadamente 16,8 km de extensão e 9 m de diâmetro de secção corrente, sendo a bombagem feita a partir da albufeira do Pocinho.

Nesta alternativa prevê-se a realização de obras complementares de derivação de afluências da ribeira de Massueime, tais como:

- uma barragem de captação, em betão, do tipo abóbada, com 56 m de altura máxima, 175 m de desenvolvimento do coroamento e NPA à cota (386). No corpo da abóbada inserem-se os descarregadores de cheia, a descarga de fundo e o circuito de caudal ecológico.

- uma galeria de derivação, com extensão total da ordem dos 3,6 km, em forma de ferradura recta e 4,0 m de diâmetro de secção corrente. Destina-se à condução dos caudais a derivar, desde a ribeira de Massueime, junto à barragem de captação, até à albufeira de Pero Martins. A soleira do canal na tomada de água situa-se à cota aproximada (383) e a restituição far-se-á cerca da cota (377).

A barragem projectada localiza-se na ribeira de Massueime, 10 km a montante da sua confluência com o rio Côa. A barragem dará origem a uma albufeira com uma área de cerca de 66 hectares e um volume bruto de 8 hm<sup>3</sup>.

- Circuito Hidráulico Pero Martins – Contra Embalse (Alternativa 2):

Constituído por uma Central a montante, junto à barragem de Pero Martins. A restituição é feita por túnel, localizado na margem esquerda do rio Côa, com extensão aproximada de 3,7 km e 9 m de diâmetro de secção corrente. A bombagem é efectuada a partir de uma albufeira criada por um contra-embalse, localizado a cerca de 5 km a jusante da barragem principal, constituído por uma barragem de betão, com perfil de gravidade, 69 m de altura máxima e 180 m de desenvolvimento de coroamento.

No corpo da barragem inserir-se-ão os descarregadores de cheia, a descarga de fundo e o circuito do caudal ecológico. A construção desta barragem dará origem a uma albufeira com uma área aproximada de 54 ha e volume bruto de 13 hm<sup>3</sup> à cota do NPA (235).

## **b) Comparação das alternativas**

Em termos conclusivos e tendo em conta os elementos de projecto disponíveis, os principais aspectos de diferenciação dos esquemas de funcionamento alternativos estão representados no Quadro IV.1.14.

Considera-se que a Alternativa 1 terá um maior impacte ambiental decorrente da actividade relacionada com estaleiros, pois o túnel até à albufeira do Pocinho, contempla 4 frentes de ataques e respectivos estaleiros. Esta alternativa prevê ainda a construção da Central a jusante, o que obriga ao estabelecimento de um estaleiro na foz da ribeira do Aguiar, junto ao rio Douro.

Na Alternativa 2 a construção da Central junto à barragem de Pero Martins poderá aproveitar o estaleiro da construção desta.

A construção dos estaleiros irá provocar alterações na morfologia, devido ao facto de ser necessário recorrer a acções de terraplanagens para a criação de plataformas e construir os respectivos acessos.

**Quadro IV. 1. 14 – Avaliação Global de Alternativas – Geologia**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		? ? ?
- Pedreiras e escombreyras		? ? ?
- Escavações e aterros		? ? ? ?
- Desmatação		? ?
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos		
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		? ? ? ?
- Barragens e órgãos anexos	●	●
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	●	●
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira		? ?
- Regime de descargas / Variação de nível		
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca		
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;

? ? ? ? - Mais Favorável;

? ? ? - Medianamente Mais Favorável;

? ? - Pouco Mais Favorável;

● - Indiferente.

 - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

No que se refere a escavações e o destino a dar ao material resultante, a Alternativa 2 possui grande vantagem em relação à Alternativa 1, pois nesta última o volume de escavação total, excluindo o aproveitamento de Senhora de Monforte e suas obras associadas, indicado no “*Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa*” – *Estudo Prévio, Volume III* (HIDRORUMO, 2001) é de 2 179 400 m<sup>3</sup>, enquanto que, para a mesma situação, na Alternativa 1 o total escavado é de 990 200 m<sup>3</sup>.

#### Volume a Escavar por Alternativa

	Alternativa 1	Alternativa 2
Escavação para a construção da barragem de Massueime / Contra-embalse	112 500m <sup>3</sup>	86 600 m <sup>3</sup>
Escavação para a construção da barragem de Pero Martins	722 500 m <sup>3</sup>	605 200 m <sup>3</sup>
Escavação para a construção do circuito hidráulico	1 344 400 m <sup>3</sup>	298 400 m <sup>3</sup>
Total	2 179 400 m <sup>3</sup>	990 200 m <sup>3</sup>

Assim a Alternativa 1 coloca maiores problemas quanto ao destino a dar a esse material, principalmente no material gerado pelas galerias de ataque intermédias e pelos originados pela abertura da Central. A distância entre as frentes de ataque e o local da barragem de Pero Martins, impossibilita o aproveitamento desses materiais como inertes no betão para construção da mesma.

Inviável também é o depósito da maioria das escombrelas – geradas pela construção do túnel Pero Martins - Pocinho – em local a submergir por uma futura albufeira do aproveitamento hidroeléctrico. Por oposição, a Alternativa 2, na qual a Central se situa junto à barragem, possibilita o aproveitamento do material escavado.

Quanto à necessidade de materiais naturais de construção, inertes para betão, o relatório geológico indica a possibilidade de exploração de pedreiras em flanco de encosta na zona a submergir pelas albufeiras. Esta solução deve ser considerada se os materiais resultantes das escavações não oferecerem características compatíveis com a sua utilização.

Neste ponto ambas as soluções propostas possibilitam a minimização dos impactes, através da instalação das pedreiras na área à submergir, guardados os necessários cuidados de modelação das superfícies finais de escavação.

Quanto à quantidade de material necessária, a tabela seguinte contém as estimativas feitas pela HIDRORUMO, para o volume total de betão a utilizar, excluindo o aproveitamento de Senhora de Monforte e suas obras associadas, das quais podemos concluir serem as necessidades muito semelhantes para cada uma das alternativas.

### Volume de Betão a Utilizar por Alternativa

	Alternativa 1	Alternativa 2
Betão para a construção da barragem de Massueime / Contra-embalse	66 940 m <sup>3</sup>	181 660 m <sup>3</sup>
Betão para a construção da barragem de Pero Martins	930 910 m <sup>3</sup>	919 940 m <sup>3</sup>
Betão para a construção do circuito hidráulico	127 490 m <sup>3</sup>	44 450 m <sup>3</sup>
Total	1 125 340 m <sup>3</sup>	1 146 050 m <sup>3</sup>

Quanto à construção dos circuitos hidráulicos a Alternativa 2 apresenta um projecto mais favorável, pois além de só prever um túnel de 3,7 km, este desenvolve-se em terrenos com características geotécnicas superiores, estando previsto que apenas 12% do circuito necessite de revestimento.

A Alternativa 1 prevê a construção de dois túneis, um deles com 16,8 km (Pero Martins - Pocinho) e outro com 3,6 km (Massueime - Pero Martins). O primeiro desenvolve-se em terrenos favoráveis, prevendo-se que apenas 3% da sua extensão necessite de revestimento. Já o segundo túnel previsto, atravessa terrenos menos favoráveis, pois cerca de 30% do traçado tem cobertura inferior a 50 metros e apenas 31% excede os 100 metros. O terreno também encontra-se intensamente fracturado, assim sendo o relatório geológico prevê frequentes situações de instabilização que obrigam a medidas sistemáticas de sustimento.

A área a submergir pela barragem de Massueime e pela barragem do Contra-embalse é, respectivamente, 66,42 ha e 53,74 ha. A área das albufeiras tem impactes directos sobre:

- A desmatação, que promove a desnudação das formações nas áreas de implantação das barragens e órgãos anexos, bem como toda a área a inundar pelas albufeiras, o que provocará um incremento significativo da erosão, sobretudo nas zonas com maiores declives, designadamente nas encostas;
- a erosão das margens, devido à variação dos planos de água (NPA e NmE, durante os períodos de exploração da albufeira; NMC e NPA durante a ocorrência de cheias). A zona de flutuação do nível de albufeira encontra-se muitas vezes desprovida de vegetação, o que facilita esta acção erosiva, por exemplo pela agitação das águas provocada pela acção do vento.

A verificar esta diferença entre as áreas a submergir, a Alternativa 2 terá assim um menor impacte e será portanto a solução mais favorável.

### c) Considerações finais

Tendo em conta os elementos de projecto em análise, nomeadamente os *Estudos Geológicos e Geotécnicos* da HIDRORUMO, relativamente às alternativas em estudo, podemos definir algumas conclusões preliminares:

- a Alternativa 1 implica o estabelecimento de mais e maiores áreas de estaleiros, o que resulta num impacte mais elevado;
- o volume de material a escavar é substancialmente menor na Alternativa 2, 993 900 m<sup>3</sup> contra 2 179 400 m<sup>3</sup> da Alternativa 1, o que torna esta menos favorável;
- a albufeira de Massueime prevista para a Alternativa 1, por possuir uma maior área que a do contra-embalse, terá impactes comparativamente superiores, nomeadamente em termos de erosão das margens e desmatação da área a submergir;
- a construção do túnel Massueime - Pero Martins (Alternativa 1) desenvolve-se em terrenos menos favoráveis, o que implica um maior custo de construção.

Assim sendo, do ponto de geológico a **Alternativa 2 pressupõe menores impactes relativamente à Alternativa 1.**

### 2.5 Medidas de Minimização

Identificados e avaliados os principais impactes nas diferentes fases do projecto, importa agora considerar a proposta de medidas correctoras que minimizem os efeitos derivados dessas actividades. A correcção de impactes deve consistir na:

- Redução do impacte, limitando a intensidade ou agressividade da acção que o provoca;
- Alteração da condição do impacte, que se pode realizar mediante acções que favoreçam os processos de regeneração natural que diminuam a duração dos efeitos;
- Compensação do impacte, em situações em que este seja recuperável.

Finalmente, há que realçar que, a eficácia de grande parte destas medidas depende da sua aplicação simultânea com a execução da obra, ou imediatamente a seguir à finalização desta.

Assim, referem-se em seguida, as medidas minimizadoras dos impactes ambientais identificados para as fases de projecto analisadas:

## a) Fase de Construção

### a.1) Instabilização dos Taludes

Entende-se por instabilização, a tendência ao desprendimento dos materiais, ou o seu grau de susceptibilidade aos movimentos. Diferencia-se da erosão, pela falta de um agente de transporte, se bem que alguns dos agentes clássicos, estejam ligados ao processo. A estabilidade do talude depende fundamentalmente do equilíbrio entre o esforço cortante, que tende a produzir o deslizamento, e a resistência ao corte que se opõe a ele.

A minimização do impacto da albufeira sobre os taludes deve iniciar-se pelo armazenamento em pargas, da terra vegetal saneada antes dos trabalhos de terraplenagem. Esta terra poderá ser posteriormente utilizada no revestimento e suporte de cobertura vegetal dos taludes.

Quanto aos taludes de escavação e de aterro, estes devem ter uma inclinação adequada e devem também ter um revestimento vegetal para combater a erosão simples, associada à drenagem superficial.

A minimização do impacto da albufeira sobre os taludes, passa ainda por outras medidas preventivas a tomar durante a fase de construção. O processo de desmatamento e limpeza de áreas, necessárias à execução de obras e nas áreas a serem ocupadas pelas albufeiras, pode pôr em evidência uma série de situações instáveis de blocos isolados e desligados do maciço e/ou massas rochosas muito fracturadas que necessitam de ser regularizadas.

Outras situações passam pela protecção da base de taludes, principalmente se estas forem constituídas por materiais menos resistentes, como depósitos de vertente, que possam ter a sua estabilidade comprometida pela acção da ondulação na zona de flutuação.

Nas encostas vizinhas das barragens, também se deverá proceder a acções de consolidação se se detectarem situações de instabilidade de massas rochosas com volume elevado.

A protecção da base de taludes, caso seja necessário, deverá ser feita através de estruturas do tipo gabiões, enrocamentos, muros ou estruturas com troncos. Estas estruturas promovem a dissipação de energia provocada pela ondulação na zona de flutuação do nível das albufeiras. As estruturas deverão ser colocadas em áreas onde os depósitos de vertente se manifestem susceptíveis de sofrer instabilização.

### **a.2) Pedreiras e Áreas de Empréstimo**

Está previsto, durante a fase de construção, a extracção de materiais, sempre que possível na área de inundação das albufeiras ou ainda em pedreiras já existentes nas imediações da obra. As escombrelas originadas, deverão ser objecto de consolidação e estabilização, antes de serem submersas.

Assim, sempre que os materiais não tenham a proveniência acima descrita, deve-se proceder à recuperação das áreas exploradas. Processo este que passa por regularização da topografia, drenagem, reposição da terra vegetal (armazenada durante o processo de exploração da pedreira) e reconstituição do coberto vegetal.

### **a.3) Estaleiros e Acessibilidades**

A construção de acessos e estaleiros para apoio à obra, bem como o tráfego, na fase de exploração, requerem a adopção de medidas minimizadoras de impactes.

Nas zonas a afectar à construção de acessos e dos estaleiros, deve proceder-se à decapagem e ao armazenamento da terra vegetal para sua aplicação posterior no revestimento de taludes.

A escolha do traçado dos acessos deve garantir o mínimo de terraplanagens assim como evitar os troços de perfil misto a meia encosta. Na fase de exploração, nos acessos já não necessários, deve minimizar-se o efeito da compactação dos solos pelo tráfego, através da escarificação do solo.

Para evitar a contaminação de solos e do substrato deve-se garantir que serão tomadas todas as medidas necessárias para a prevenção de derrames, por exemplo de óleos usados, nomeadamente através da manipulação e manutenção cuidadosa de instalações e equipamentos.

De qualquer modo, os estaleiros deverão estar dotados de mecanismos que permitam evitar/minimizar a contaminação dos solos, através da aplicação de produtos absorventes e o acondicionamento em contentores apropriados tendo em vista o transporte para aterro licenciado para o efeito.

No caso dos estaleiros situados junto à localidade de Pinhel (barragem da ribeira das Cabras) deve-se ter em conta essa proximidade durante os trabalhos de escavação e durante o normal funcionamento do estaleiro e serem assim tomadas medidas de minimização relativas à libertação de poeiras, particularmente as mais finas, e às vibrações que possam ser causadas pelas acções de construção.

#### **a.4) Escavações**

Nas operações de escavação devem ser privilegiados os meios mecânicos que não introduzam perturbação excessiva quer do ponto de vista ambiental, quer na estabilidade geomecânica do maciço. Deve ter-se sempre em atenção reduzir as tensões e a fracturação do maciço remanescente e permitir um efectivo controlo do ruído e das vibrações. A ocorrência de fracturação excessiva do maciço remanescente pode ter um efeito negativo não só na estabilidade geomecânica do substrato como no aumento da condutividade hidráulica e, conseqüentemente, da vulnerabilidade do aquífero superficial.

Se houver necessidade de utilizar meios mecânicos potentes, como o *ripper*, o martelo pneumático e, principalmente, os explosivos, há que ter em consideração o nível de vibrações que pode ser transmitido ao terreno e às estruturas vizinhas.

A utilização de explosivos deve ser colocada sempre como última opção, procurando-se antes tirar partido do estado de fracturação do substrato rochoso, em regra favorável ao desmonte através da compartimentação do maciço em fracturas abertas, nomeadamente por meio da utilização do *ripper*, em primeiro lugar, e do martelo pneumático, na sequência.

No caso de ser necessário utilizar explosivos devem utilizar-se técnicas de pré-corte, *smoothwall trench blasting*, com redução da concentração das cargas laterais para prevenir sobrefracturação, e de *bolder blasting*, no caso de ocorrência de blocos isolados de grandes dimensões.

No caso das vias de comunicação definitivas, deve proceder-se a medidas de estabilização dos taludes de escavação e de aterro, nomeadamente o reperfilamento do talude, drenagem superficial e revestimento vegetal.

### **b) Fases de Enchimento e de Exploração**

#### **b.1) Instabilização dos Taludes**

Os vales, na zona do Alto Côa, são caracterizados por uma morfologia muito encaixada, de vertentes altas e muito inclinadas. As albufeiras criadas terão uma morfologia longa e estreita, gerando poucos braços somente nos afluentes mais importantes. A albufeira da Senhora de Monforte terá dois braços maiores nas ribeiras de Gaiteiros e Forte.

Na fase de exploração a avaliação de potenciais riscos de instabilização de taludes deve ser feita através da observação e monitorização dos mesmos.

Sempre que, durante a execução das obras, se identificarem zonas susceptíveis de instabilização deverão ser adoptadas as medidas acima descritas. Esta avaliação e eventuais medidas a aplicar, revelam maior importância nos taludes mais próximos das barragens.

### **b.2) Sismicidade Induzida**

Não se prevê que a sismicidade induzida pelo enchimento das albufeiras gere um sismo de intensidade superior aos que ocorrem na região, que é caracterizada por uma intensidade sísmica moderada, considerando que em nenhuma das muitas barragens de grande porte que existem na Bacia do Douro, se registaram fenómenos deste tipo.

Os sismos de referência a considerar para estudos de risco sísmico têm origem na Falha da Vilariça, localizada a Oeste do empreendimento, que é a falha activa mais importante da região.

Recomenda-se a instalação de uma rede de estações de registo da sismicidade que permita a observação sísmológica durante o maior período de tempo possível antes da conclusão da construção, e a continuação da sua observação durante o primeiro enchimento e exploração do empreendimento.

### **b.3) Impactes provocados por descargas**

As descargas, de uma forma geral, são promotoras de fenómenos de erosão, provocados pela energia da água. Estes fenómenos, revelam-se mais significativos a jusante das barragens. O impacte originado por este tipo de acções, dependerá, da própria concepção das estruturas das barragens.

Assim, no caso do escalão de Pero Martins, a existência de um contra-embalse (num dos esquemas alternativos) e no escalão da Senhora de Monforte, a existência de bacia de dissipação, é favorável a uma redução dos efeitos erosivos destas descargas. Ainda assim, poderá ser necessário, tomar medidas de protecção dos maciços, junto às margens (estruturas de dissipação de energia) e obras de consolidação localizadas, em pontos onde se verifique uma maior susceptibilidade a instabilizações, contra fenómenos de erosão a jusante dos descarregadores.

A monitorização, deve ser efectuada ao longo desta fase (exploração) por forma a avaliar a evolução deste tipo de fenómenos e permitir uma actuação atempada, e assim rectificar possíveis situações de instabilidade.

### **b.4) Património**

No caso de se verificar que os locais classificados “*de interesse geológico*” na Carta Geológica Simplificada na escala 1: 80 000 (IGM, 2000) – que espera a publicação da respectiva Notícia Explicativa – no interior perímetro das albufeiras consideradas no aproveitamento do Côa são susceptíveis de sofrer impactes negativos, quer em termos de danos resultantes das obras na fase de construção, quer por eventual submersão na fase de exploração, e face à reavaliação dos impactes a levar a efeito no património geológico, deverão ser consideradas medidas de minimização ou recomendações tendentes a evitar a sua degradação.



### 3. SOLOS

#### 3.1 Metodologia

Na situação de referência descreveram-se as unidades pedológicas ocorrentes na área inundada pelas albufeiras e sua envolvente, tendo-se elaborado a respectiva cartografia em Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A integração dessa cartografia em SIG permite analisar os impactes gerados pelas várias alternativas do empreendimento em estudo.

Na avaliação de impactes foram utilizados principalmente métodos quantitativos para analisar os solos perdidos nas áreas a inundar pelas albufeiras, situação que ocorrerá com as fases de enchimento e exploração. Esta avaliação terá em conta os dois esquemas de funcionamento possíveis, fazendo-se a sua avaliação comparada.

Na fase de construção, os impactes mais directos e possíveis de quantificar dizem respeito às áreas ocupadas pelos estaleiros e outras áreas afectas à construção para as quais se fará também uma avaliação quantitativa.

#### 3.2 Fase de Construção

Os principais impactes susceptíveis de ocorrerem sobre o substrato pedológico durante a fase de construção, decorrem basicamente da sua afectação directa pela implantação de infraestruturas de apoio à obra e acções daí decorrentes, que se sintetizam:

- destruição do coberto vegetal;
- movimentação de terras;
- movimentos de máquinas e construção de estradas de acesso ocasionando compactação e destruição dos solos;
- implantação de estruturas provisórias;
- explorações de inertes;
- depósitos de materiais;
- alterações morfológicas e da rede e padrão de drenagem;
- derrames de betão e outros produtos;
- emissões de partículas e de outros poluentes;
- compactação de solos;
- intensificação de erosão nas áreas decapadas de vegetação;
- construção, operação e abandono do estaleiro e parques de máquinas e materiais.

As acções sobre os solos são assim resultado das intervenções necessárias à obra, tais como a destruição do coberto vegetal, a movimentação de terras ou a exploração de inertes.

Simultaneamente existe uma série de factores que ocorrem em consequência da presença das equipas de trabalhadores, da movimentação de máquinas e da existência de estaleiros que contribuem igualmente para uma perda de solos, uma diminuição da sua qualidade devido à compactação, contaminação ou afectação pela alteração hídrica e aumento da erosão.

São ainda aspectos muito importantes na construção de uma barragem, as estruturas necessárias ao desvio provisório do rio, e particularmente a extracção de inertes e a deposição de materiais sobrantes que, pelo seu volume, constituem uma preocupação. Outros factores dizem respeito às reposições de acessibilidades e aos processos de limpeza da área a inundar.

No caso específico de uma obra hidráulica há também a considerar, a relação entre os solos e os cursos de água, pelos impactes gerados pelos fenómenos erosivos que podem ocorrer nas zonas de intervenção.

Na avaliação da fase de construção, e do ponto de vista dos solos, interessa analisar em primeiro lugar, as áreas ocupadas pelas instalações, depósitos e obras que correspondem aos principais impactes e depois os impactes gerados por outras acções ou induzidos.

Nas localizações previstas para os estaleiros e intervenções associadas foi preocupação utilizar ao máximo áreas que viessem a ser posteriormente inundadas. Deste modo, a perda de solos será significativamente minimizada uma vez que estes solos já estão comprometidos pela sua submersão.

Seguidamente quantificam-se os solos afectados pelos estaleiros e áreas de apoio à construção, tendo em conta a subdivisão entre o que ficará submerso e fora da área inundada.

No Quadro IV.1.15 essa apresentação é feita para cada uma das barragens e ainda para o circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho, tendo em conta as áreas totais, afectadas e a sua subdivisão em submerso e emerso. As áreas submersas serão naturalmente afectadas na fase de exploração com a presença das albufeiras, tendo a sua identificação e quantificação nesta fase apenas como objectivo a análise de algum valor específico.

No Quadro IV.1.16 é feita a sua agregação tendo em conta os dois esquemas possíveis de funcionamento, que definem as alternativas em estudo.

**Quadro IV. 1. 15 – Solos Afectados pela Fase de Construção (ha)**

Senhora de Monforte			
Unidades Pedológicas	Áreas Totais	Áreas Submersas	Áreas fora da zona a submergir
Cambissolos	79,0	18,9	60,1
Luvissolos	66,3	22,5	43,8
<b>Total</b>	<b>145,3</b>	<b>41,4</b>	<b>103,9</b>

(cont.)

<b>Ribeira das Cabras</b>			
<b>Unidades Pedológicas</b>	<b>Áreas Totais</b>	<b>Áreas Submersas</b>	<b>Áreas fora da zona a submergir</b>
Cambissolos	6,9	3,5	3,4
Luvissolos	3,4	--	3,4
<b>Total</b>	<b>10,3</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>

<b>Pero Martins</b>			
<b>Unidades Pedológicas</b>	<b>Áreas Totais</b>	<b>Áreas Submersas</b>	<b>Áreas fora da zona a submergir</b>
Cambissolos	119,0	38,5	80,5
Luvissolos	3,4	--	3,4
Regossolos	4,0	--	4,0
<b>Total</b>	<b>126,4</b>	<b>38,5</b>	<b>87,9</b>

<b>Ribeira de Massueime</b>			
<b>Unidades Pedológicas</b>	<b>Áreas Totais</b>	<b>Áreas Submersas</b>	<b>Áreas fora da zona a submergir</b>
Cambissolos	25,4	12,2	13,2
Luvissolos	4,5	--	4,5
<b>Total</b>	<b>29,9</b>	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>

<b>Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho</b>			
<b>Unidades Pedológicas</b>	<b>Áreas Totais</b>	<b>Áreas Submersas</b>	<b>Áreas fora da zona a submergir</b>
Cambissolos	13,3	--	13,3
Leptossolos	42,8	--	42,8
Regossolos	3,4	--	3,4
<b>Total</b>	<b>59,5</b>	<b>--</b>	<b>59,5</b>

<b>Contra-embalse</b>			
<b>Unidades Pedológicas</b>	<b>Áreas Totais</b>	<b>Áreas Submersas</b>	<b>Áreas fora da zona a submergir</b>
Cambissolos	23,7	2,9	20,8
Regossolos	2,7	0,2	2,5
<b>Total</b>	<b>26,4</b>	<b>3,1</b>	<b>23,3</b>

**Quadro IV. 1. 16 – Solos Afectados pelas Alternativas em Estudo (ha) – Fase de Construção**

Unidades Pedológicas	Esquema 1			Esquema 2		
	Total	Área Inundada	Fora da Área Inundada	Total	Área Inundada	Fora da Área Inundada
Cambissolos	243,6	73,1	170,5	228,6	63,8	164,8
Luvissolos	77,6	22,5	55,1	73,1	22,5	50,6
Leptossolos	42,8	--	42,8	--	--	--
Regossolos	7,4	--	7,4	6,7	0,2	6,5
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>95,6</b>	<b>275,8</b>	<b>308,4</b>	<b>86,5</b>	<b>221,9</b>

➤ **Senhora de Monforte**

As áreas a afectar à fase de construção apresentam as seguintes características:

- as escombrelas localizam-se em áreas de cambissolos e luvisolos, completamente dentro da área a inundar;
- a pedreira localiza-se em zonas de luvisolos dentro da área a inundar;
- o local de processamento e depósito de inertes localiza-se em luvisolos, fora da área a inundar;
- os estaleiros e zonas de obra localizam-se grandemente fora da área a inundar sobre cambissolos e luvisolos.

Os solos temporariamente afectados na fase de construção pertencem assim aos cambissolos e luvisolos com cerca de 79 e 66,3 ha, respectivamente. São solos com uma aptidão marginal a condicionada para a agricultura, moderada a marginal para a pastagem melhorada e aptidão moderada para a exploração florestal e pastagem natural.

A área ocupada na fase de construção corresponde unicamente a solos de baixo valor para a prática da agricultura, ficando 28,5% destes dentro da área a inundar.

### ➤ **Ribeira das Cabras**

Na construção da barragem da ribeira das Cabras apenas está prevista uma localização para estaleiros e zona de obra, que se desenvolve sobre luvisolos, junto à barragem e na restituição na albufeira de Sra. de Monforte.

Estes solos, num total de cerca de 10,3 ha, encontram-se em cerca de 60% fora da área a inundar pelas futuras albufeiras e apresentam aptidão marginal a condicionada para a agricultura, aptidão moderada a marginal para a pastagem melhorada e aptidão moderada para a floresta e pastagem natural.

### ➤ **Pero Martins**

A construção da barragem de Pero Martins apresenta as seguintes afectações nos solos durante a fase de construção:

- a escombreira e a pedreira localizam-se por completo dentro da área a inundar sobre áreas de cambissolos;
- os estaleiros e zonas de obra, bem como as instalações sociais localizam-se no essencial fora da área a inundar maioritariamente sobre cambissolos, mas também sobre luvisolos e regossolos;
- o local de processamento e depósitos de inertes localiza-se dentro e fora da área a inundar sobre cambissolos.

Do total dos solos afectados nesta fase, 119 ha de cambissolos, 3,4 ha de luvisolos e 4,0 ha de regossolos, cerca de 70% localizam-se fora da área a inundar.

Estes solos apresentam maioritariamente aptidão marginal a condicionada para a agricultura (com excepção dos regossolos que têm aptidão moderada), aptidão moderada a marginal para a pastagem melhorada e aptidão moderada para a exploração florestal e pastagem natural. Esporadicamente aparecem solos (regossolos) com aptidão moderada para a agricultura e aptidão marginal para as pastagens e floresta.

### ➤ **Ribeira de Massueime**

Na construção da barragem e túnel de derivação da ribeira de Massueime as áreas de estaleiro e escombreira afectam cambissolos e luvisolos, num total de 29,9 ha.

Estas afectações dizem respeito a locais para depósito de escombros, que se localizam dentro da área a inundar, e zonas de estaleiro e de obra, que se localizam fora da área a inundar. Os solos ocupados fora da área a inundar correspondem a cerca de 17,7 ha.

Estes solos apresentam aptidão marginal a condicionada para a agricultura, aptidão moderada a marginal para a pastagem melhorada e aptidão moderada para a exploração florestal e pastagem natural.

### ➤ **Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho**

O circuito hidráulico de restituição da albufeira de Pero Martins na albufeira do Pocinho contempla áreas de estaleiros e escombreyras no início dos dois túneis de ataque, assim como na sua restituição, junto à foz da ribeira de Aguiar.

Estas instalações ocupam áreas leptossolos e cambissolos, num total de cerca de 59,5 ha, que se localizam em áreas inundadas.

Os cambissolos apresentam aptidão marginal a condicionada para a agricultura, enquanto que os leptossolos não apresentam aptidão para este uso e os regossolos têm uma aptidão moderada. No que diz respeito à pastagem melhorada, os cambissolos e os regossolos apresentam aptidão moderada a marginal e os leptossolos aptidão marginal a sem aptidão. Quanto à exploração florestal e pastagem natural, os solos presentes apresentam aptidão moderada.

Em síntese, as áreas ocupadas correspondem a solos de fraco valor para a actividade agrícola, sendo a afectação dos solos de aptidão moderada de apenas 3,4 ha.

### ➤ **Contra-embalse**

Para a construção do contra-embalse prevê-se a instalação de zonas de estaleiro e de obra e de depósito de escombros que se localizam sobre cambissolos e regossolos.

De um total de cerca de 26,4 ha afectados, a maioria (23,3 ha) localiza-se fora da área a inundar, já que apenas se prevê que uma escombreyra junto à restituição na albufeira do contra-embalse se situe em futura área inundada. Estes solos apresentam aptidão marginal a condicionada para a agricultura, aptidão moderada para a exploração florestal e pastagem natural. Os regossolos com 2,7 ha de afectação apresentam aptidão moderada para a agricultura.

### ➤ **Esquema 1 / Esquema 2**

Da análise do Quadro IV.1.16 verifica-se que o Esquema 1 de funcionamento, correspondente ao escalão de Pero Martins com restituição na albufeira do Pocinho através de um circuito hidráulico de grande dimensão e implantação simultânea da barragem de Massueime, tem uma afectação na fase de construção de cerca de 371,4 ha, dos quais 25,7% se situam dentro da área a inundar. Do total de solos afectados a sua maioria (98%) revela uma aptidão reduzida para a agricultura.

No Esquema 2 de funcionamento, a afectação de solos é de 308,4 ha (menos 63 ha que no Esquema 1), estando 28% dentro da área a inundar. De igual modo que no Esquema 1, revelam na sua quase totalidade (98%) uma aptidão fraca para a agricultura.

### 3.2.1 Avaliação Ponderada

Tendo em conta as avaliações quantitativas feitas nos pontos anteriores para a fase de construção das várias barragens e circuitos hidráulicos, desenvolve-se no quadro seguinte uma avaliação global da fase de construção com base na metodologia do ICOLD.

**Quadro IV. 1. 17 – Impactes na Fase de Construção – Solos**

Acções	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	Proximidade das barragens e túneis	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombrelras</b>	Abaixo da cota do NPA	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Escavações e Aterros</b>	Proximidade das barragens, acessos de obra	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	Área de intervenção da construção	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	Local das barragens	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Tráfego de Pesados</b>	Zona envolvente das barragens	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Circuitos Hidráulicos e Túneis de Derivação</b>	Locais de emboquilhamento	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Locais dos Escalões principais e complementares e do contra-embalse	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Na envolvente das barragens e albufeiras	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Estaleiro Social e Presença dos Trabalhadores</b>	Envolvente da barragem Pero Martins e áreas de construção	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Identifica-se, assim, que na fase de construção, a magnitude máxima de impacto corresponde a um valor moderado.

Essa magnitude corresponde à afectação de solos pelas acções de construção, em particular nas áreas ocupadas pelos estaleiros e movimentações de terras mais importantes (escombreiras, pedreiras e locais de processamento de inertes). Nestas zonas, as acções de desmatação e as movimentações de terras originarão uma perda de solos, a sua erosão e compactação.

O baixo valor relativo dos solos nos locais referidos torna, no entanto, esta magnitude moderada, sendo a sua importância reduzida.

Apenas, as acções de escavação e desmatação são consideradas de importância moderada (-2) , pois correspondem aquelas que poderão induzir maiores efeitos de perdas de solos.

Todas as outras acções correspondem a uma magnitude reduzida ou indiferente, quer pelo seu carácter temporário e muito localizado, quer por corresponderem a acções cuja localização ocorrerá na zona imersa.

No ponto de vista dos outros parâmetros de avaliação, todas estas acções são certas e temporárias, constituindo excepção as pedreiras e escombreiras, onde sendo temporária a acção de uso, corresponderá a um impacto permanente pela destruição de solos produzida. O mesmo acontece para as barragens, circuitos hidráulicos e túneis de derivação e o restabelecimento de comunicações.

Todos estes impactes são imediatos, sendo irreversíveis as pedreiras e escombreiras, as barragens propriamente ditas e o restabelecimento de comunicações. As restantes acções identificadas são reversíveis.

### **3.3 Fases de Enchimento e de Exploração**

Na fase de enchimento o principal impacto nos solos corresponde ao enchimento das albufeiras, e onde previamente terá de ser feita a remoção do coberto vegetal com o objectivo de minimizar os impactes futuros na qualidade da água e evitar situações de risco no plano de água criado.

A desmatação poderá acentuar os fenómenos erosivos durante o período de enchimento arrastando quantidades apreciáveis de solos para o fundo das albufeiras. Esta situação constitui um impacto irreversível. No entanto, será apenas temporária não sendo previsível que tenha continuidade depois das áreas estarem inundadas.

A possível retirada de alguns solos mais ricos (fluvissolos), das zonas mais baixas poderá ser uma acção de interesse, caso se encontrem nas imediações locais de substituição com uso agrícola que possam receber essas terras.

No Quadro IV.1.18 apresentam-se as áreas de solos afectadas em consequência do enchimento das albufeiras.

**Quadro IV. 1. 18 – Impactes nos Solos Decorrentes da Presença das Albufeiras**

Unidade Pedológica	Afectação (ha)				
	Albufeira da Sr. <sup>a</sup> de Monforte	Albufeira de Pero Martins	Albufeira da Rib. <sup>a</sup> das Cabras	Albufeira de Massueime	Albufeira do Contra-embalse
Cambissolos	694,18	551,50	5,89	44,29	53,74
Luvissolos	166,44	467,80	0,72	21,93	--
Regossolos	38,85	--	4,44	0,20	--
Fluvisolos	10,29	27,80	--	--	--
<b>Total</b>	<b>909,76</b>	<b>1047,10</b>	<b>11,05</b>	<b>66,42</b>	<b>53,74</b>
<b>Total</b>	<b>Esquema 1: 2 034 ha</b>				
	<b>Esquema 2: 2 022 ha</b>				

Dos solos afectados em cada uma das albufeiras, em geral, mais de 95% apresentam uma reduzida ou nula aptidão agrícola. Apenas na albufeira da ribeira das Cabras, os solos de moderada aptidão (regossolos) têm uma representatividade de 43% (4,74 ha) em relação ao total de solos.

De referir também que os fluvisolos, correspondentes aos solos com elevada aptidão agrícola, apenas surgem na albufeira de Senhora de Monforte (10,29 ha – 1,1% do total de solos afectados) e na albufeira de Pero Martins (27,8 ha – 2,7% do total)

Tendo em conta os dois esquemas possíveis de funcionamento, chega-se a valores de afectação total de solos de cerca de 2 034 ha para o esquema 1 (alternativa com circuito hidráulico desde Pero Martins até ao Pocinho + albufeira de Massueime) e de aproximadamente 2 022 ha para o esquema 2 (alternativa com restituição sobre um contra-embalse a partir de Pero Martins). Estes valores, bastante próximos, apresentam assim um impacte semelhante, traduzindo-se numa afectação de solos com valor agrícola nulo ou muito reduzido.

Na fase de exploração mantêm-se os impactes iniciados na fase anterior, na sequência do enchimento das albufeiras e inundação dos solos, não se prevendo outros impactes significativos.

Em termos de usos, a maior disponibilidade de água poderá alterar os tipos de culturas em pequenas áreas da envolvente próxima, o que constituirá um impacte positivo, ainda que pouco provável.

Será, no entanto, de ter em atenção que a intensificação agrícola na envolvente poderá dar origem a uma maior movimentação dos solos os quais, sendo pobres poderão ser afectados por fenómenos de salinização e erosão.

As acções de intensificação agrícola deverão assim ser acompanhadas de medidas de protecção contra a erosão, melhoria das condições e características dos solos a utilizar, planeamento cuidado e preparação de infraestruturas.

A disponibilidade de água para o combate a incêndios é também outro impacto positivo desta fase.

### 3.3.1 Avaliação Ponderada

Como já referido, o principal impacto corresponde à inundação dos solos correspondentes à área das albufeiras.

No quadro seguinte apresentam-se os valores de impacto considerado para as fases de enchimento e exploração, para os diversos usos e acções com base nos critérios do ICOLD.

**Quadro IV. 1. 19 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Solos**

Usos e Acções	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Irrigação</b>	Envolvente das albufeiras	M (+1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Combate a Incêndios</b>	Envolvente das albufeiras	M (+1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	Área inundada	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Bacias de Dissipação</b>	Área a jusante das barragens	M (+1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Regime de Descargas/ Variação de Nível</b>	Faixa envolvente das albufeiras	M (-1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 - Reduzido; 2 - Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

Verifica-se assim que existe um impacte negativo de magnitude moderada (-2) correspondente à inundação dos terrenos pelas albufeiras com importância também moderada (2). O baixo valor dos terrenos inundados é a principal razão desta valoração. A inundação dos terrenos é certa e permanente e tratando-se de um impacte gerado desde o início, é imediato. Considera-se irreversível, pois durante o tempo de vida do empreendimento não será alterado.

A bacia de dissipação prevista a jusante da Sra. de Monforte ou o contra-embalse a jusante de Pero Martins ou a restituição através de um circuito hidráulico até à albufeira do Pocinho, serão um elemento de projecto positivo, mas de magnitude e importância reduzida, pois o efeito moderador da erosão aquando das descargas terá sobretudo incidência local.

Este efeito será provável e apenas actuará quando se efectuarem descargas, pelo que é temporário. O seu efeito far-se-á sentir apenas a médio prazo e será irreversível.

Por fim e em relação ao regime de descargas e de variações de nível da albufeira terá uma incidência relativamente importante na faixa envolvente da albufeira, contribuindo para o controle da erosão e perda de solos. Classifica-se de moderada a sua importância (2), sendo a magnitude reduzida (-1).

Quanto aos impactes gerados pelos usos de água, nos solos apenas assumem significado os usos com a irrigação e no combate a incêndios.

A irrigação, não está projectada, sendo portanto um impacte provável, classificado de positivo para os solos, com uma magnitude reduzida (+1) e uma importância reduzida (1), pois as características da envolvente são pouco favoráveis à actividade agrícola. Seria um impacte permanente com efeito a médio prazo e reversível.

A capacidade de combate a incêndios proporcionada pela reserva de água é favorável à conservação do coberto vegetal e assim à protecção dos solos. Será um impacte positivo, reduzido (+), de importância moderada (2). Será certo, permanente, só possível a médio prazo e irreversível.

### **3.4 Avaliação de Alternativas**

Neste ponto sintetizam-se as análises efectuadas às duas alternativas de funcionamento para o empreendimento em estudo, onde os aspectos quantitativos de afectação dos solos se revelam como os mais objectivos para essa comparação, dado que em termos de tipologias ocorrentes os solos são semelhantes.

Da análise do Quadro IV.1.16, que apresenta as áreas de solos afectados na fase de construção pelas várias acções inerentes a esta fase e do Quadro IV.1.18 que quantifica, também para as duas alternativas em estudo, os solos inundados com as fases de enchimento e exploração, pode concluir-se que os impactes são moderados e de importância reduzida, tendo em conta o seu fraco valor agrícola. Apenas os Fluvissoles surgem como os solos de maior valor, que em qualquer dos casos, sofrem afectações muito reduzidas.

Face à análise desses quadros verifica-se que o Esquema 1 apresenta uma maior afectação de solos quer na fase de construção, quer nas fases de enchimento e exploração, respectivamente, de mais 63 ha e 12 ha, em relação ao Esquema 2, o que não são diferenças consideradas significativas.

**Os impactes consideram-se assim em termos da sua magnitude praticamente semelhantes, dada a proximidade dos valores de afectação e porque se tratam de solos idênticos, com reduzido ou nulo valor em termos de aptidão agrícola.** Apenas na fase de construção se pode considerar que o Esquema 2 se apresenta como pouco mais favorável dada a menor área de intervenção associada à sua construção.

No Quadro IV.1.20 apresenta-se a matriz de comparação de alternativas existentes, com avaliação desagregada pelas acções e usos principais segundo as fases de projecto.

### 3.5 Medidas de Minimização

#### a) Fase de Construção

Para esta fase, as principais medidas referem-se aos cuidados a ter com a compactação e eventual contaminação dos solos em consequência das acções de construção. Recomenda-se assim que:

- se proceda à decapagem e armazenamento das terras vegetais das zonas a afectar à construção (estaleiros e vias de comunicação) de modo a dispor de solos para a sua recuperação posterior;
- os trabalhos de movimentação de máquinas sejam executados, na medida do possível, segundo as curvas de nível diminuindo os efeitos erosivos das águas de escorrência;
- criação de taludes com inclinações mais fracas e de menor desenvolvimento em altura, facilitando a infiltração e diminuindo o poder erosivo das escorrências;
- aquando da desactivação das áreas afectas à construção seja feita a descompactação dos solos, de modo a permitir o seu arejamento e o desenvolvimento das raízes e a infiltração das águas. Do mesmo modo, deverão ser repostas as drenagens o mais próximo possível do natural.

**Quadro IV. 1. 20 – Avaliação Global de Alternativas – Solos**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		? ?
- Pedreiras e escombreiras		? ?
- Escavações e aterros		? ?
- Desmatação		? ?
- Desvio provisório do leito do rio	●	●
- Acessos	? ?	
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		
- Barragens	●	●
- Restabelecimento de comunicações	? ?	
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	●	●
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	●	●
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença das albufeiras		? ?
- Regime de descargas / Variação de nível	? ?	
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação	●	●
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios	●	●
- Pesca		
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ● - Indiferente.

- s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

## **b) Fases de Enchimento e de Exploração**

Antes da fase de enchimento poderá considerar-se a viabilidade económica, de em alguns casos, se recuperarem terras vegetais de melhor qualidade, localizadas na área a inundar (Fluvissoles), para aplicação em zonas de uso agrícola próximas das albufeiras.

Estas acções, pelo seu custo, só serão de interesse caso existam condições adequadas à sua reutilização como medida de compensação. Em qualquer circunstância, esta medida terá que ser cuidadosamente planeada de modo a evitar que fenómenos de erosão possam arrastar estas terras para a albufeira.

Refira-se que o efeito benéfico desta acção poderá repercutir-se ainda na qualidade da água da albufeira por evitar-se assim a mobilização dos nutrientes existentes nesses solos.

Nas áreas intervencionadas e eventualmente nas margens da albufeira deverá proceder-se à reposição da cobertura vegetal, de modo a proteger os solos da erosão e a diminuir a afluência de caudal sólido para as águas da albufeira.

Para o efeito deverão utilizar-se os solos decapados na fase de construção para criação de um substrato mais favorável à recuperação paisagística dos locais afectados.

Devido ao forte declive das margens poderão ainda vir a ser eventualmente necessárias pequenas intervenções na drenagem e estabilização dos taludes. Nesse sentido, poderão ser realizadas valas de drenagem no topo dos taludes mais instáveis para facilitar a circulação das águas de escorrência e diminuir os efeitos erosivos.

#### **4. CLIMATOLOGIA**

Atendendo às características muito semelhantes dos vales do rio Sabor e do rio Côa em termos de topografia e condições microclimáticas, consideram-se que os impactes associados à criação de um plano de água em cada um dos Aproveitamentos serão idênticos e com alterações pouco significativas em termos das actuais condições.

Por estas razões, na Proposta de Definição do Âmbito do presente EIA, a Climatologia não foi um factor considerado relevante para a avaliação comparada dos dois empreendimentos, pelo que no presente relatório apenas serão apresentadas as principais conclusões do estudo do Baixo Sabor, e que em termos gerais corresponderão às que se prevê ocorram com a implantação do aproveitamento do Alto Côa (ver também Capítulo IV.2, ponto referente à Climatologia do Baixo Sabor).

Os impactes locais da presença da albufeira sobre os principais meteoros de microclima: precipitação, temperatura, humidade, vento, arejamento e geada, estimam-se que possam ser os seguintes:

##### **a) Precipitação**

Em virtude da alteração eventual do padrão de subsidência, devida à modificação da topografia do vale, é previsível uma aproximação dos valores de precipitação média do fundo do vale aos valores registados a meia encosta, o que na prática significa um aumento ligeiro (<5%) da precipitação total da área do vale num raio de 500 metros da albufeira. Esta variação refere-se apenas à zona do vale, não se prevendo que afecte as regiões vizinhas, onde os valores médios actuais se devem manter.

##### **b) Temperatura**

A acção do enchimento da albufeira sobre a temperatura local limitar-se-á às zonas na vizinhança imediata da massa, de água onde se poderá verificar uma ligeira diminuição dos valores da temperatura, os quais serão no entanto relativamente compensados pela menor probabilidade de ocorrência de fenómenos de estagnação de ar frio devido ao alargamento do vale gerado pela presença da massa de água e a referida elevação do fundo virtual do vale.

Por esse motivo, não são previsíveis alterações significativas nos valores da temperatura das zonas vizinhas da albufeira.

##### **c) Humidade do Ar**

O aumento da humidade atmosférica na sequência da construção de barragens tem sido um dos impactes mais referidos quando se analisam este tipo de obras. Contudo, não foi realizado até ao momento qualquer estudo detalhado que permita comprovar ou não, a ocorrência deste aumento.

Face aos dados disponíveis parece ser possível afirmar a existência da possibilidade de uma variação ligeira dos valores da humidade atmosférica, na sequência da construção de barragens em vales encaixados como é o caso do Douro ou do Baixo Sabor e do Côa (pelo menos, na proximidade imediata da massa de água).

Considerou-se, no entanto, que a variação prevista implique que, à partida, sejam de esperar impactes significativos sobre a humidade atmosférica derivados da construção da barragem.

#### **d) Vento**

A elevação do fundo do vale poderá, como referido, diminuir o efeito de aceleração dos ventos eventualmente ocorrentes e reduzir, portanto, a possibilidade de ocorrência de ventos de elevada violência canalizados pelo vale.

#### **e) Outros Meteoros**

A construção da barragem pode, previsivelmente, implicar um aumento localizado (limitado às cotas mais próximas do plano de água, até 5 a 10 metros acima deste) da frequência de neblinas, devido à presença da massa de água e ao diferencial térmico e de humidade ocorrente entre a superfície desta e os terrenos envolventes.

Basta, por exemplo considerar a circulação descendente de brisas de ar frio que atingindo a superfície do vale e a superfície da água mais quente, provocarão a condensação do vapor de água e a formação mais amiúde de neblinas.

Contudo as características fortemente encaixadas do vale limitarão bastante a extensão de encosta afectada.

O risco de ocorrência de geada será obviamente afectado pela presença da albufeira, já que, como referido, esta afectará os factores de circulação de ar frio, reduzindo o risco de represamento, além de que as zonas de maior risco actual de ocorrência de geada correspondem às zonas que serão inundadas, diminuindo portanto a sua área relativa.

Além do mais, o enchimento da albufeira eliminará muitos dos usos represantes dos fluxos de brisas de vale, alargando, simultaneamente a abertura dos vales de saída, pelo que os factores propícios à actual ocorrência deste meteoro serão bastante reduzidos, sendo previsivelmente o impacte bastante positivo, dado, diás o efeito de moderação térmica associado à vizinhança da massa de água.

No que se refere ao arejamento, a presença de uma superfície desimpedida ocupando o vale, propiciará um fluxo ligeiramente mais acentuado das brisas de vale, mas sem consequências de maior.

Face ao uso actual do solo das zonas envolventes, as áreas de risco de impactes referem-se a impactes sobre a agricultura e impactes sobre o conforto humano.

No primeiro caso, verifica-se que os efeitos negativos sobre estes usos decorrentes dos efeitos microclimatológicos da edificação da barragem serão negligenciáveis ou mesmo inexistentes.

Para a situação do Alto Côa, é importante referir que a ocupação agrícola apresenta ainda menor expressão que no vale do Baixo Sabor, de onde os impactes esperados serão também negligenciáveis ou mesmo inexistentes.

As preocupações relativas a um eventual aumento localizado do valor da precipitação que poderá trazer como consequência um muito ligeiro aumento do risco de ocorrência de doenças originadas por fungos em culturas sensíveis à humidade, apenas é susceptível de ocorrer em zonas situadas ao longo das encostas sobranceiras à albufeira.

Contudo há que acentuar que a área de incidência da eventual variação deste meteoro é relativamente reduzida, donde não se prevêem quaisquer impactes negativos no domínio deste meteoro.

O mesmo acontece relativamente ao eventual aumento da humidade atmosférica, que se prevê restrito à proximidade imediata da massa de água, afectando muito pouco os usos situados a meia encosta ou mais acima.

No que se refere ao conforto humano, excluindo as zonas na proximidade directa da massa de água, onde a maior frequência de neblinas e o incremento localizado do “síndrome microclimático e de higiene atmosférica” será factor de desconforto nas faixas situadas em cotas até aos 50 metros do NPA, as variações climáticas induzidas pela criação da albufeira não são relevantes, podendo mesmo ser referida uma provável melhoria devido ao amortecimento dos extremos térmicos anuais para a maior parte da área do vale. Refira-se a este propósito que no caso do Alto Côa as povoações ocorrem em zona de planalto e, portanto, bastante afastadas dessa faixa.

Não se prevê assim também que com a construção do empreendimento do Alto Côa e o enchimento das respectivas albufeiras se venham a ter incidências ambientais determinantes em termos de variáveis climáticas e microclimáticas e, nesse âmbito, sobre os usos actualmente realizados na região em estudo.

A criação de uma albufeira será responsável por uma amenização do microclima, sendo este um impacte positivo, provável, de magnitude e importância reduzidas, sendo permanente, com surgimento a médio prazo e irreversível.



## **5. HIDROLOGIA**

### **5.1 Metodologia**

A especificidade do descritor Hidrologia e as características do projecto em estudo, definem como as questões essenciais a serem analisadas, aquelas que se referem à hidráulica dos escoamentos, aos fenómenos extremos relacionados essencialmente com a ocorrência de cheias e ao transporte de sólidos e sedimentação.

Especial ênfase será dada aos aspectos relacionados com o comportamento da bacia do Douro, em períodos de cheia, tendo em atenção a importância da contribuição do rio Côa.

Nesse sentido, nos pontos seguintes desenvolve-se a análise da hidráulica dos regimes de exploração, escoamentos e riscos associados para os esquemas de funcionamento do empreendimento, analisando-se com particular incidência as avaliações para jusante e o controle de cheias e secas.

Inclui-se ainda, uma análise dos fenómenos de transporte de sólidos e sedimentação associados à alteração do regime hídrico.

A avaliação de impactes terá em consideração as diferentes fases do projecto, nomeadamente construção do aproveitamento, enchimento e exploração durante o período de vida útil do aproveitamento e as principais acções geradoras de efeitos ambientais, cuja análise será sintetizada em dois quadros finais.

A avaliação de alternativas, embora vá sendo abordada ao longo do relatório, será sintetizada num ponto final, onde de uma forma qualitativa se exprime uma comparação entre elas.

Finalmente, serão ainda apresentadas as medidas de minimização adequadas a esta fase do projecto.

### **5.2 Avaliação de Impactes nas Fases de Construção, Enchimento e Exploração**

Nos vários pontos que constituem esta abordagem não se distingue de uma forma estruturada a fase de construção das fases de enchimento e exploração. Adoptou-se um critério de fazer uma abordagem integrada existindo ao longo do texto as referências suficientes para a distinção dos aspectos dessas fases.

### 5.2.1 Regime de Exploração

O Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Côa (AHAC) apresenta-se, nesta fase dos estudos com dois Esquemas possíveis (1 e 2). Qualquer dos Esquemas integra os escalões de Senhora de Monforte e Pero Martins e a derivação da ribeira das Cabras para a albufeira de Senhora de Monforte. A introdução de duas albufeiras com significativa capacidade de regularização (Senhora de Monforte e Pero Martins) permitirá um melhor aproveitamento dos caudais afluentes à bacia do Côa nos escalões já existentes no troço imediatamente a jusante no Douro Nacional, desde o Pocinho até Crestuma.

O Esquema 1 compreende ainda a derivação complementar da ribeira de Massueime para a barragem de Pero Martins, que funcionará directamente sobre a albufeira do Pocinho. O Esquema 2 compreende adicionalmente à solução base um Contra-embalse não equipado, a jusante de Pero Martins.

De uma forma sucinta, podem caracterizar-se da seguinte forma os esquemas em estudo:

#### ➤ ESQUEMA 1:

- Senhora de Monforte, com o Nível de Pleno Armazenamento, NPA, à cota (525), equipado com reversibilidade, turbinando e bombeando sobre o escalão de Pero Martins com NPA à cota (380), equipado, com reversibilidade, turbinando e bombeando sobre a albufeira do Pocinho através de um circuito hidráulico de grande extensão.
- O critério de dimensionamento das albufeiras dos dois escalões baseou-se nos resultados dos estudos desenvolvidos para o Baixo Sabor, tendo-se fixado a capacidade útil do conjunto das albufeiras em  $110 \text{ hm}^3$  (cerca de 20% da afluência anual média), e a reserva de emergência em cerca de  $500 \text{ hm}^3$ , para a qual ainda é possível o funcionamento das centrais quer em turbinamento quer em bombagem.

Com esta reserva de emergência pretende-se garantir nas cinco centrais situadas no Douro Nacional a jusante da confluência do Côa com o Douro, a alimentação de uma parcela importante da potência total instalada de 920 MW, durante as horas de ponta de certos períodos críticos.

- O valor adoptado para o caudal equipado em turbinamento em Senhora de Monforte foi de  $65 \text{ m}^3/\text{s}$  enquanto que em Pero Martins foi de  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ . A este equipamento corresponde uma potência instalada de (2x39 MW) para o escalão de Senhora de Monforte e de (2x101 MW) para o escalão de Pero Martins, num total de 280 MW.

➤ **ESQUEMA 2:**

- Senhora de Monforte, com o Nível de Pleno Armazenamento, NPA, à cota (525), equipado com reversibilidade, turbinando e bombeando sobre o escalão de Pero Martins com NPA à cota (380), equipado, com reversibilidade, turbinando e bombeando sobre um Contra-embalse, com NPA à cota (235) localizado imediatamente a jusante;
- Embora mantendo a capacidade útil do conjunto das albufeiras em 110 hm<sup>3</sup> (cerca de 20% da afluência anual média), neste esquema a reserva de emergência é de cerca de 365 hm<sup>3</sup>, na qual ainda é possível o funcionamento das centrais quer em turbinamento quer em bombagem;
- Neste esquema, embora mantendo o mesmo nível de equipamento que o anterior, a potência instalada no escalão de Pero Martins é de (2x63 MW) dado verificar-se uma redução da queda estática da ordem dos 100 m na passagem de Pero Martins sobre o Pocinho para Pero Martins sobre o Contra-embalse. Neste esquema a potência total instalada é de 204 MW;
- A capacidade útil da albufeira do Contra-embalse, cerca de 11 hm<sup>3</sup>, foi definida por forma a permitir a bombagem de Pero Martins; a variação de cota entre o nível de pleno armazenamento (NPA) e o nível mínimo de exploração (NmE) é de cerca de 30 m.

No Quadro IV.1.21 apresenta-se a caracterização dos escalões principais de Senhora de Monforte e de Pero Martins, com as diferenças existentes consoante os esquemas de funcionamento.

**Quadro IV. 1. 21 – Breve Caracterização Técnica de Senhora de Monforte e de Pero Martins**

		Senhora de Monforte	Pero Martins
Nível de pleno Armazenamento	(m)	(525)	(380)
Volume máximo	(hm <sup>3</sup> )	266	384
Volume útil	(hm <sup>3</sup> )	81	30
Volume morto	(hm <sup>3</sup> )	20	12 (Esquema 1) 151 (Esquema 2)
Nível mínimo Exploração normal	(m)	(515)	(377)
Reserva de emergência	(hm <sup>3</sup> )	165	342 (Esquema 1) 203 (Esquema 2)
Afluência média (1956/1995)	(hm <sup>3</sup> )	337	162 (Esquema 1) 87 (Esquema 2)
Potência instalada	(MW)	2x39	2x102 (Esquema 1) 2x63 (Esquema 2)

A afluência anual à bacia própria de Senhora de Monforte modificada pelo sistema Sabugal – Meimoa e pela derivação da ribeira das Cabras, para a série hidrológica de 40 anos, 1956/1995, tem um valor médio de 336 hm<sup>3</sup> (com um valor máximo, verificado no ano de 1960, de 761 hm<sup>3</sup> e, um valor mínimo de 29 hm<sup>3</sup>, correspondente ao ano de 1992).

A afluência anual à bacia própria entre o local da barragem de Pero Martins e Senhora de Monforte, com a derivação da ribeira de Massueime e da ribeira das Cabras, tem para o mesmo período um valor médio de 163 hm<sup>3</sup>, com um máximo e um mínimo de respectivamente, 412 hm<sup>3</sup> em 1960 e 8 hm<sup>3</sup> em 1992.

### 5.2.2 Amortecimento de Cheias. Variações de Nível das Albufeiras

Estudos desenvolvidos pela HIDRORUMO <sup>(1)</sup>, para vários cenários de volumes de encaixe, permitiram simular o efeito regularizador das albufeiras de Senhora de Monforte e Pero Martins no amortecimento das cheias calculadas para vários períodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100, 200 e 500 anos).

Pode concluir-se que no aproveitamento do Alto Côa, os volumes de encaixe de 35 hm<sup>3</sup> na albufeira de Senhora de Monforte e de 15 hm<sup>3</sup> na de Pero Martins possibilitam uma redução, a jusante, do caudal de ponta afluente entre 300 m<sup>3</sup>/s e 1400 m<sup>3</sup>/s, o que representa em termos percentuais uma diminuição de 65% e 55% do valor do caudal máximo, respectivamente, para as cheias com um período de retorno de 5 e 500 anos. De salientar o efeito preponderante do amortecimento proporcionado pela albufeira de Senhora de Monforte relativamente ao de Pero Martins.

Considerando como exemplo um período de retorno de 50 anos, a redução do caudal de ponta obtido será de 1 640 m<sup>3</sup>/s, ou seja, passará de 3 200 m<sup>3</sup>/s para 1 560 m<sup>3</sup>/s, o que se afigura como um importante impacto positivo devido à minimização dos seus efeitos a jusante, nomeadamente pela redução da altura dos níveis de água em épocas de cheia em povoações como a Régua.

As simulações efectuadas para os volumes de encaixe permitidos pelas albufeiras estão apresentadas no Quadro IV.1.22. Na sua elaboração foram consideradas curvas guia de exploração das albufeiras com valores inferiores aos correspondentes aos respectivos NPA, nos meses de Outubro a Abril.

**Quadro IV. 1. 22 – Albufeiras do Alto Côa – Volumes de Encaixe Máximos Mensais (hm<sup>3</sup>)**

	de Novembro a Março	Abril e Outubro	de Maio a Agosto
Senhora de Monforte	231 hm <sup>3</sup>	248.5 hm <sup>3</sup>	266 hm <sup>3</sup>
Pero Martins	369 hm <sup>3</sup>	376.5 hm <sup>3</sup>	384 hm <sup>3</sup>
Volume de encaixe	50 hm <sup>3</sup>	25 hm <sup>3</sup>	0 hm <sup>3</sup>

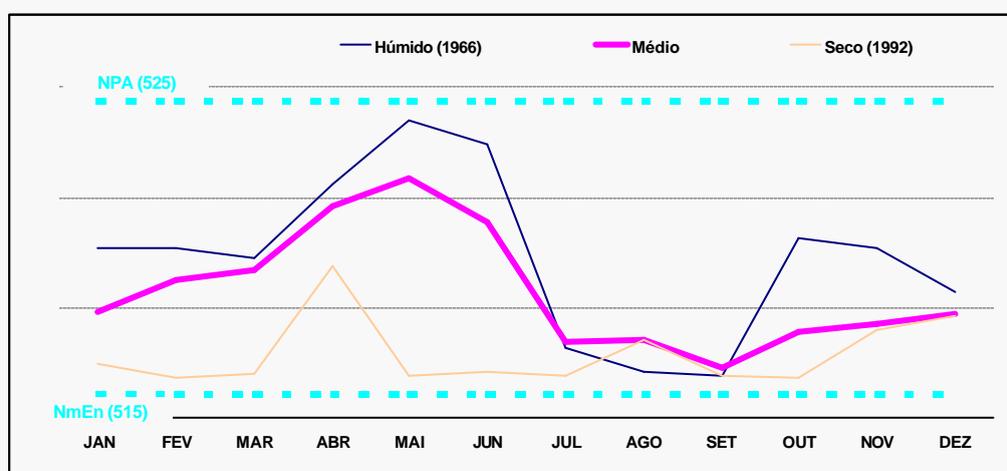
(1) – “AHAC – Avaliação Preliminar da Laminação de Cheias”, HIDRORUMO, Outubro 2001.

O regime de exploração normal da albufeira do escalão de Senhora de Monforte teve em conta a utilização de um volume útil de cerca de 80 hm<sup>3</sup>, entre o NPA à cota (525) e o NmEn à cota (515) e a necessidade de existência de um volume de encaixe de 35 hm<sup>3</sup> para amortecimento de cheias nos meses de Outubro a Março.

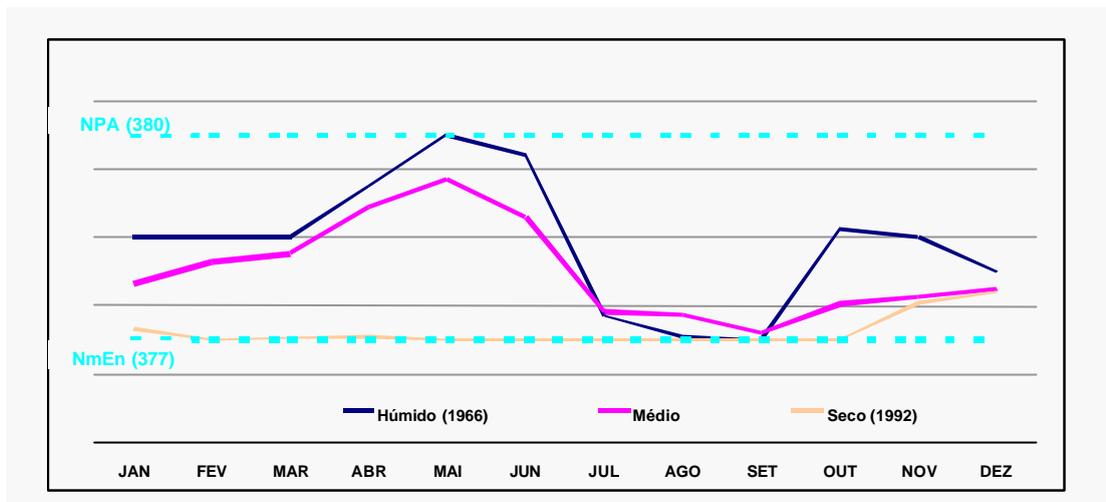
No caso da albufeira do escalão de Pero Martins o volume útil utilizado foi de cerca de 30 hm<sup>3</sup>, entre o NPA à cota (380) e o NmEn à cota (377), restringido de Outubro a Março a um volume de 15 hm<sup>3</sup> para amortecimento de cheias.

Nas FIG. IV.1.4 e IV.1.5 representa-se a variação dos volumes armazenados nas albufeiras de Senhora de Monforte e de Pero Martins, Esquema 1, na ocorrência de um regime médio, seco e húmido.

Como se pode verificar as albufeiras atingem a cota mínima, próxima do NmEn, no mês de Setembro e o máximo, próximo do NPA, durante o mês de Maio (em ano húmido e ano médio), com variações entre cerca de 8 m e 6 m, em Senhora de Monforte e 3 m e 2,5 m em Pero Martins. Em ano seco mantém-se uma situação de estabilidade em Pero Martins e uma variação de cerca de 4 m em Senhora de Monforte entre Abril e Julho.



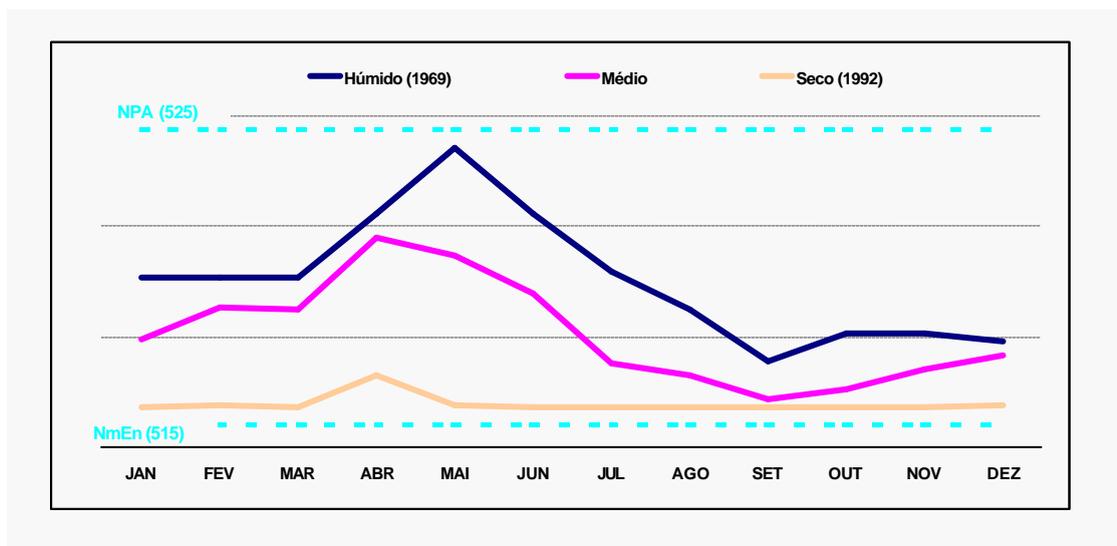
**FIG. IV. 1. 4 – AHAC (Esquema 1): Níveis da albufeira de Senhora de Monforte. Regime médio, seco e húmido**



**FIG. IV. 1. 5 – AHAC (Esquema 1): Níveis da albufeira de Pero Martins. Regime médio, seco e húmido**

Nas FIG. IV.1.6, IV.1.7 e IV.1.8 representam-se as mesmas grandezas para a solução Esquema 2 do AHAC. As oscilações nos níveis das albufeiras apresentam a mesma distribuição em Senhora de Monforte e Pero Martins, embora com valores ligeiramente inferiores em Pero Martins.

No Contra-embalse as oscilações verificadas variam entre 30 m em ano húmido e 20 m em ano médio, verificando-se uma estabilidade em ano seco.



**FIG. IV. 1. 6 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira de Senhora de Monforte. Regime médio, seco e húmido**

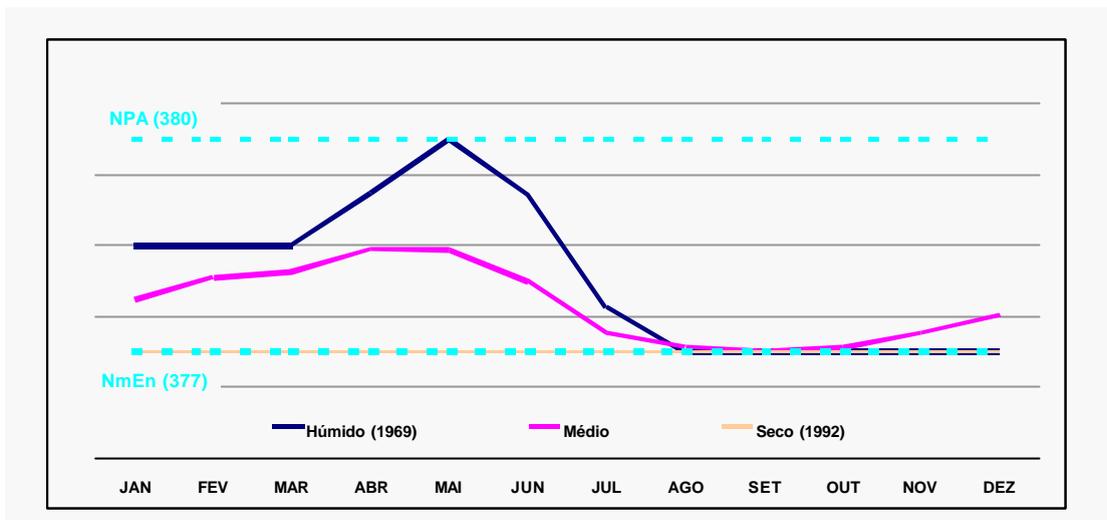


FIG. IV. 1. 7 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira de Pero Martins. Regime médio, seco e húmido

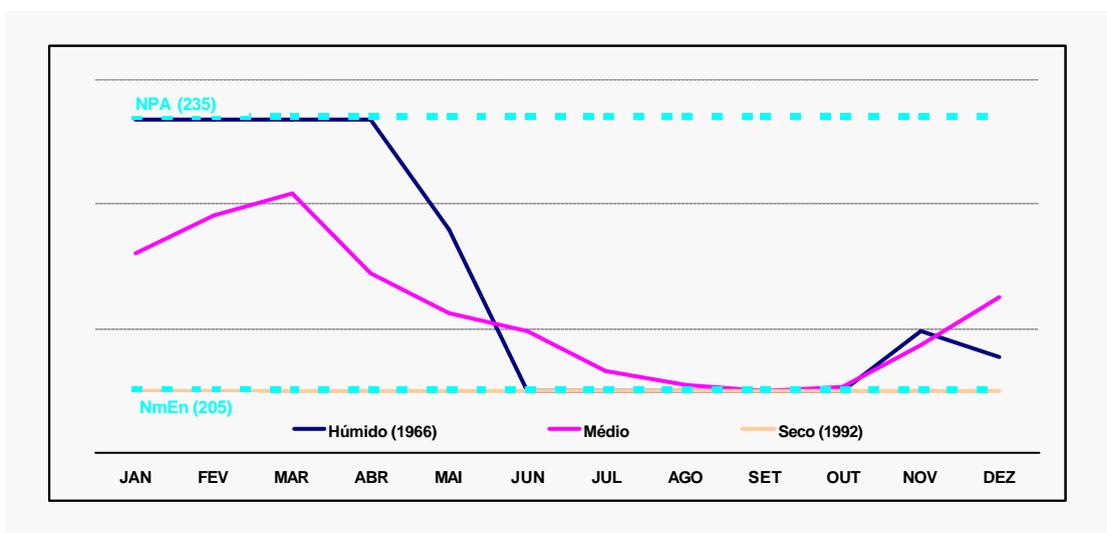


FIG. IV. 1. 8 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira do Contra-embalse. Regime médio, seco e húmido

No Esquema 1, solução Pero Martins restituindo sobre o Pocinho, em média, a albufeira do escalão de Pero Martins mantém um nível de armazenamento superior ao verificado na solução relativa ao Esquema 2. Em termos de oscilações do nível das albufeiras, estes são ligeiramente inferiores ao Esquema 2.

### 5.2.3 Regularização a Jusante

Nas simulações efectuadas e tendo em conta as alternativas em estudo (Esquema 1 e Esquema 2), foram consideradas as seguintes séries de afluências correspondentes ao período de 1956 a 1995:

- Esquema 1 – Afluência média anual a Senhora de Monforte de 336 hm<sup>3</sup>/ano, que inclui o sistema Sabugal – Meimoa e a derivação complementar da ribeira das Cabras e a bacia própria do escalão de Pero Martins de 163 hm<sup>3</sup>/ano, incluindo as derivações complementares das ribeiras de Massueime e das Cabras;
- Esquema 2 – Afluência média anual a Senhora de Monforte de 336 hm<sup>3</sup>/ano, que inclui igualmente o sistema Sabugal – Meimoa e a derivação complementar da ribeira das Cabras e a bacia própria do escalão de Pero Martins de 86 hm<sup>3</sup>/ano, incluindo a derivação complementar da ribeira das Cabras. Dada a relativa proximidade entre o escalão de Pero Martins e o Contra-embalse, foram consideradas sem significado as afluências geradas na bacia intermédia.

Nos Quadros IV.1.23 a IV.1.25 apresentam-se as afluências mensais a Senhora de Monforte e Pero Martins, Esquemas 1 e 2, bem como alguns parâmetros estatísticos mais representativos.

Para qualquer uma das bacias consideradas, Senhora de Monforte ou Pero Martins, em termos anuais e para a série hidrológica (1956 a 1995), o valor mínimo verificado, relativo ao ano de 1992, é inferior a 10% do valor médio da série, enquanto que o valor máximo, relativo aos anos de 1960 ou 1963, se situa entre 2,25 e 2,5 vezes o valor médio da série.

No regime actual verifica-se uma grande variabilidade interanual com coeficientes de variação da ordem dos 60%. A elevada dispersão na distribuição temporal das afluências é igualmente observável ao longo do ano, com 86% dos caudais concentrados no semestre húmido, sendo a contribuição dos meses de Maio a Outubro de apenas 14%.

Em situações extremas, a bacia do Côa revela ainda uma sensibilidade mais relevante, com a ocorrência de meses de caudal nulo com alguma frequência em Agosto e Setembro, e por vezes, em Outubro e Novembro.

Refira-se ainda que as bacias intermédias entre os escalões do curso principal do Côa poderão apresentar, não raramente, caudais de valor nulo, o que surge como uma singularidade num rio desta importância, em face de áreas contributivas já apreciáveis. Tal ocorrência pode mesmo prolongar-se por meses e até um ano, quando se conjugam a sequência desfavorável de épocas de estiagem de intenso rigor com grande exiguidade hídrica no ano hidrológico intercalar.

**Quadro IV. 1. 23 – Afluências a Senhora de Monforte, Modificadas pelo Sistema Sabugal – Meimoa e pela Derivação da Ribeira das Cabras (hm<sup>3</sup>)**

Anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1956	129.6	46.4	170.2	128.9	40.5	15.4	3.1	0.6	1.3	4.8	3.4	3.8	548.1
1957	5.8	29.4	30.4	16.2	9.0	3.5	1.1	0.3	0.2	0.8	4.1	14.2	115.0
1958	48.7	68.4	52.9	71.8	14.5	7.2	2.3	0.4	0.2	1.4	1.3	49.7	318.7
1959	49.0	57.1	95.0	44.9	24.7	12.6	1.7	0.6	3.9	6.4	57.2	131.8	484.9
1960	73.2	193.3	113.4	50.7	34.8	10.9	1.7	0.4	0.4	64.4	127.6	90.4	761.3
1961	51.0	24.4	14.5	13.5	11.6	12.0	4.9	0.8	0.7	3.6	54.1	103.6	294.7
1962	155.3	26.9	125.5	34.2	18.3	7.4	1.4	0.2	0.2	1.3	4.7	5.0	380.4
1963	149.3	109.3	114.6	67.8	18.7	10.0	1.2	0.2	0.2	0.5	107.6	154.1	733.5
1964	47.4	111.6	190.4	53.1	14.7	11.3	3.1	0.2	0.2	0.6	0.8	1.4	434.9
1965	9.7	29.7	56.5	13.7	5.1	1.2	0.6	0.1	0.1	45.4	107.7	90.2	360.0
1966	139.7	296.3	58.9	86.3	21.1	7.6	1.3	0.2	0.1	20.6	31.9	16.3	680.4
1967	30.4	60.0	46.2	19.3	27.1	9.0	1.4	0.3	0.2	0.8	9.3	10.2	214.2
1968	6.2	81.9	43.8	49.4	36.8	7.9	1.2	0.3	0.2	0.6	25.5	62.9	316.8
1969	97.5	135.0	164.2	61.2	33.7	14.6	4.9	0.8	1.1	4.7	21.1	17.7	556.5
1970	245.5	49.4	19.8	10.3	16.0	12.2	2.7	1.2	0.6	1.0	1.8	6.4	366.9
1971	38.7	26.6	25.5	96.3	100.3	59.6	26.1	4.2	1.9	2.0	2.2	2.7	386.1
1972	13.4	132.7	58.1	20.2	10.6	4.1	2.1	0.7	0.5	7.3	26.7	74.8	351.3
1973	93.7	31.2	16.4	8.3	46.0	21.1	5.1	1.3	0.8	1.5	21.5	18.9	265.6
1974	69.9	98.1	29.8	23.1	18.7	14.2	9.5	1.1	0.5	0.7	3.6	3.1	272.4
1975	11.1	29.5	72.3	21.1	13.7	7.3	1.5	0.3	0.2	0.5	0.8	1.8	160.2
1976	2.4	10.8	9.3	8.8	6.5	2.1	1.2	0.3	0.3	8.5	27.7	28.5	106.4
1977	125.3	144.6	56.4	27.3	12.0	8.8	2.2	0.6	0.3	3.2	4.5	124.3	509.6
1978	67.8	166.6	135.2	25.4	57.5	15.8	4.0	0.3	0.1	1.3	5.4	109.2	588.5
1979	123.7	223.4	89.3	104.9	24.0	7.8	2.0	0.4	0.3	19.5	12.1	11.4	618.9
1980	16.4	20.3	17.5	20.5	19.5	7.1	1.5	0.9	0.2	0.5	1.1	1.4	107.0
1981	1.5	1.7	3.7	11.1	8.8	3.3	1.2	0.2	0.1	0.6	0.6	19.5	52.5
1982	50.5	26.9	15.6	9.4	3.6	3.0	0.8	0.1	0.2	1.2	13.0	13.7	138.1
1983	10.9	10.5	10.8	23.0	54.4	11.7	2.4	0.5	0.3	0.5	38.5	78.8	242.3
1984	37.9	18.7	18.9	29.5	25.4	18.2	4.3	0.1	0.1	0.6	27.4	53.4	234.6
1985	68.9	128.6	47.7	40.6	24.1	23.2	2.5	0.4	0.2	0.5	1.6	20.2	358.3
1986	51.5	73.1	40.4	18.0	9.2	1.7	0.6	0.2	1.4	1.3	3.6	7.8	208.8
1987	49.8	88.5	35.7	49.9	17.3	5.0	1.2	0.6	1.0	17.7	26.6	78.7	372.2
1988	122.2	82.4	20.8	22.9	32.0	27.6	32.5	2.8	0.7	3.8	27.6	12.7	388.0
1989	9.8	9.0	14.0	25.3	12.2	7.7	1.0	0.1	0.1	0.5	67.5	255.5	402.8
1990	99.5	73.0	22.0	20.7	9.9	2.7	0.8	0.1	0.1	16.7	48.1	18.5	312.1
1991	42.7	34.9	133.6	23.8	7.9	2.5	0.6	0.1	0.1	0.5	0.6	1.4	248.7
1992	3.5	3.3	3.0	11.5	2.6	1.9	0.6	0.1	0.1	0.5	0.6	1.8	29.3
1993	2.0	4.2	3.5	2.6	9.8	9.5	1.3	0.1	0.1	41.5	55.9	21.0	151.4
1994	56.5	42.9	47.3	15.0	74.9	18.4	2.4	0.3	0.2	0.5	5.4	4.8	268.6
1995	12.9	27.3	13.0	4.7	4.4	1.1	0.6	0.1	0.1	0.5	2.5	42.2	109.4
Max	245.48	296.31	190.44	128.93	100.26	59.61	32.53	4.23	3.94	64.40	127.62	255.52	761.30
Min	1.48	1.69	2.99	2.61	2.58	1.06	0.56	0.11	0.11	0.46	0.55	1.43	29.30
Media	60.52	70.69	55.90	34.63	23.29	10.71	3.52	0.57	0.48	7.22	24.58	44.10	336.24
Mediana	49.40	47.90	42.08	23.06	17.80	8.36	1.61	0.31	0.18	1.27	10.68	18.71	317.73
D.Padrão	54.89	65.95	50.77	29.51	20.26	10.15	6.28	0.77	0.69	13.88	31.96	54.63	184.69
C.Assimetria	1.25	1.54	1.18	1.55	2.03	3.07	3.91	3.52	3.59	2.85	1.83	1.93	0.53

**Quadro IV. 1. 24 – Afluências à Bacia Própria de Pero Martins Modificadas pelas Derivações das Ribeiras de Massueime e das Cabras (hm<sup>3</sup>)**

Anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1956	64.0	24.0	82.4	62.7	23.2	8.9	1.9	0.4	0.7	3.2	2.2	2.6	276.13
1957	4.2	20.1	18.9	10.6	6.6	2.6	0.4	0.1	0.0	0.3	2.3	6.6	72.78
1958	21.6	30.6	26.6	39.1	7.3	3.7	0.9	0.1	0.0	0.2	0.2	33.9	164.07
1959	35.5	29.3	47.3	21.7	14.0	7.8	0.2	2.0	1.0	1.5	15.3	84.7	260.26
1960	42.3	87.7	69.2	28.2	14.5	7.1	0.3	0.1	0.1	33.4	74.7	54.2	411.73
1961	33.5	15.4	8.3	6.6	4.5	4.7	2.2	0.4	0.5	1.3	16.8	46.9	141.14
1962	84.3	12.4	48.2	14.7	8.9	2.5	0.1	0.0	0.0	0.1	1.3	0.9	173.37
1963	76.5	67.3	55.2	35.3	10.1	5.1	0.4	0.0	0.0	0.0	63.3	81.2	394.37
1964	21.1	58.4	86.5	28.0	6.5	6.9	1.9	0.0	0.0	0.2	0.3	0.7	208.46
1965	1.7	13.1	30.5	8.5	3.6	0.4	0.0	0.0	0.0	16.6	59.5	57.9	191.69
1966	87.3	139.6	27.7	59.3	9.5	3.1	0.1	0.0	0.0	6.1	11.7	6.5	350.95
1967	18.6	38.1	21.0	9.6	14.4	4.3	0.1	0.0	0.0	0.0	3.5	5.4	114.99
1968	2.6	34.7	21.0	17.9	14.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	35.4	137.50
1969	60.5	65.9	83.3	27.1	12.4	4.6	1.4	0.0	0.1	0.9	6.6	7.5	270.29
1970	118.4	27.4	10.7	4.5	5.6	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	169.97
1971	19.2	14.7	17.8	57.2	43.7	26.2	17.3	2.6	0.3	0.1	0.1	0.2	199.61
1972	5.6	72.0	24.6	8.5	3.6	0.7	0.1	0.0	0.0	0.8	10.4	32.1	158.39
1973	47.4	16.2	8.4	3.9	13.8	7.3	1.1	0.1	0.0	0.0	5.2	5.4	108.86
1974	32.3	53.2	14.2	8.2	5.7	3.5	2.2	0.2	0.0	0.0	0.4	0.6	120.46
1975	1.9	8.3	32.7	9.9	7.0	3.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	64.06
1976	0.5	4.3	3.8	3.6	2.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.8	11.7	13.7	41.35
1977	72.5	77.7	29.6	13.3	5.9	4.4	1.1	0.1	0.0	0.6	2.5	56.0	263.78
1978	32.4	78.7	66.9	12.5	26.0	7.5	1.4	0.1	0.0	0.0	1.1	54.2	280.83
1979	63.4	111.6	38.1	48.4	9.0	2.4	0.4	0.0	0.0	3.9	3.7	5.2	286.13
1980	9.2	9.9	8.3	7.6	7.9	1.9	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.2	45.80
1981	0.2	0.2	0.4	1.7	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	15.24
1982	24.2	10.5	6.2	2.9	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	5.0	51.45
1983	4.6	3.2	3.5	9.7	21.6	4.2	0.7	0.1	0.0	0.0	9.4	48.9	103.83
1984	19.6	10.2	11.5	18.7	14.1	7.5	1.2	0.9	0.0	0.0	12.8	26.7	123.06
1985	36.8	80.7	23.6	16.4	10.4	11.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	15.5	195.91
1986	38.1	48.9	23.1	9.8	5.3	0.6	0.0	0.0	4.0	0.8	1.2	4.4	136.33
1987	24.9	39.6	13.8	14.4	5.8	0.8	0.6	0.4	0.0	2.8	9.4	24.0	136.52
1988	47.3	37.2	8.8	7.5	11.4	7.3	13.6	0.7	0.0	0.1	3.1	2.9	139.81
1989	2.2	2.5	6.8	13.3	6.1	3.7	0.1	0.0	0.0	0.0	26.7	131.0	192.30
1990	48.1	36.5	9.6	7.6	4.1	0.6	0.1	0.0	0.0	7.2	23.9	8.6	146.32
1991	17.6	18.9	73.0	10.4	2.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	123.53
1992	1.1	0.7	0.5	3.2	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	7.77
1993	1.4	1.2	0.9	0.7	2.1	3.9	0.3	0.0	0.0	18.9	22.5	11.3	63.15
1994	35.0	21.6	19.8	5.8	21.8	5.2	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.6	110.47
1995	4.3	17.0	6.9	2.0	1.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9	55.21
Max	118.35	139.55	86.46	62.65	43.73	26.24	17.28	2.60	4.02	33.42	74.75	130.97	411.73
Min	0.19	0.18	0.43	0.68	0.69	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	7.77
Media	31.54	35.94	27.25	16.77	9.75	4.35	1.28	0.22	0.18	2.49	10.30	22.62	162.70
Mediana	24.57	25.71	20.40	10.17	7.10	3.70	0.30	0.01	0.00	0.08	2.81	8.07	140.47
D.Padrão	28.92	32.89	24.99	16.31	8.39	4.55	3.37	0.53	0.66	6.46	17.62	29.31	98.22
C.Assimetria	1.03	1.26	1.16	1.63	2.06	3.02	4.15	3.49	5.50	3.65	2.59	1.84	0.75

**Quadro IV. 1. 25 – Afluências à Bacia Própria de Pero Martins Modificadas pela Derivação da Ribeira das Cabras (Esquema 2) (hm<sup>3</sup>)**

Anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1956	39.6	13.1	52.0	33.0	11.3	4.5	1.0	0.4	0.7	1.4	1.2	1.6	159.81
1957	2.3	9.0	9.1	5.2	2.9	1.3	0.3	0.1	0.0	0.3	1.0	4.2	35.86
1958	14.5	20.1	14.4	20.2	3.9	2.0	0.6	0.1	0.0	0.2	0.2	13.8	90.01
1959	17.6	14.9	25.8	12.8	6.9	3.3	0.2	2.0	1.0	0.8	8.2	46.1	139.58
1960	21.5	45.7	31.8	14.3	8.0	2.3	0.2	0.1	0.1	17.0	35.0	28.4	204.31
1961	16.4	8.8	5.1	4.0	2.3	3.6	1.9	0.4	0.5	1.2	13.6	31.1	88.96
1962	51.9	5.7	29.5	6.5	4.3	1.5	0.1	0.0	0.0	0.1	1.3	0.8	101.52
1963	41.6	36.4	26.0	18.5	6.7	3.6	0.4	0.0	0.0	0.0	40.7	46.1	219.84
1964	10.7	32.7	41.8	13.9	2.5	4.2	1.3	0.0	0.0	0.2	0.3	0.7	108.39
1965	1.0	8.2	16.8	5.6	2.7	0.4	0.0	0.0	0.0	13.4	36.3	27.2	111.57
1966	41.9	93.0	11.5	28.1	4.5	1.8	0.1	0.0	0.0	4.8	7.0	4.0	196.45
1967	6.5	19.0	9.5	5.1	7.0	2.8	0.1	0.0	0.0	0.0	2.5	3.9	56.45
1968	2.3	13.3	8.6	11.0	7.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	17.8	68.07
1969	30.2	37.4	42.3	10.9	4.1	2.0	1.3	0.0	0.1	0.9	5.2	5.5	139.85
1970	69.3	12.9	5.8	2.6	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	96.00
1971	8.7	8.3	8.5	27.9	20.2	12.3	8.8	2.6	0.3	0.1	0.1	0.2	98.18
1972	2.4	39.0	10.9	4.0	1.4	0.5	0.1	0.0	0.0	0.3	6.2	19.2	83.72
1973	22.7	8.0	4.8	2.0	7.3	4.5	0.8	0.1	0.0	0.0	4.6	3.7	58.42
1974	11.3	21.9	6.8	4.7	3.0	2.3	1.3	0.2	0.0	0.0	0.2	0.6	52.34
1975	1.1	4.1	15.6	4.7	3.1	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	30.82
1976	0.5	2.8	2.8	2.6	1.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.7	7.0	5.8	24.10
1977	37.0	32.1	12.5	6.0	2.6	1.6	0.5	0.1	0.0	0.5	2.2	35.2	130.19
1978	14.6	45.0	38.4	4.7	13.2	3.5	1.0	0.1	0.0	0.0	1.1	27.6	149.25
1979	32.8	70.5	16.8	28.2	5.1	1.0	0.2	0.0	0.0	2.4	1.9	2.0	159.06
1980	3.2	3.5	3.3	3.1	3.5	0.9	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.2	18.46
1981	0.2	0.2	0.4	1.2	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	7.01
1982	12.2	6.5	3.7	1.9	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.1	28.23
1983	2.5	1.7	1.8	4.4	7.1	1.7	0.5	0.1	0.0	0.0	5.4	26.0	51.22
1984	8.7	5.1	4.3	8.5	6.9	3.8	0.7	0.9	0.0	0.0	5.4	12.1	56.25
1985	14.0	43.4	11.1	6.5	3.7	7.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	7.4	93.67
1986	17.3	21.7	10.9	4.7	2.2	0.5	0.0	0.0	4.0	0.4	0.6	2.2	64.51
1987	13.5	21.6	7.7	7.1	2.9	0.5	0.3	0.4	0.0	0.9	6.2	13.7	74.75
1988	28.4	18.9	5.0	3.8	4.7	3.6	8.5	0.7	0.0	0.1	2.6	2.7	78.92
1989	2.0	1.7	3.7	8.3	4.0	2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	14.3	88.0	124.95
1990	20.9	16.6	5.0	3.9	2.8	0.6	0.1	0.0	0.0	4.7	13.6	4.8	72.93
1991	10.1	9.4	40.2	5.1	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	66.48
1992	0.9	0.7	0.5	1.8	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	5.61
1993	1.1	1.1	0.9	0.6	1.0	1.9	0.2	0.0	0.0	7.2	10.6	5.2	29.93
1994	13.6	9.4	11.3	3.2	11.4	2.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.6	52.31
1995	1.9	6.3	3.0	1.3	0.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	25.12
Max	69.31	93.00	51.95	32.97	20.24	12.32	8.76	2.60	4.02	17.01	40.68	87.97	219.84
Min	0.19	0.18	0.43	0.64	0.58	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	5.61
Media	16.22	19.24	13.99	8.49	4.73	2.31	0.79	0.22	0.18	1.44	6.03	12.68	86.33
Mediana	12.86	12.99	9.31	5.12	3.61	1.93	0.22	0.01	0.00	0.06	2.04	4.50	76.83
D.Padrão	16.17	19.88	13.53	8.23	3.95	2.23	1.88	0.53	0.66	3.56	9.92	17.79	54.12
C.Assimetria	1.38	1.88	1.34	1.67	1.98	2.59	3.90	3.49	5.50	3.38	2.53	2.41	0.71

A introdução de duas albufeiras no curso principal do Côa (Senhora de Monforte e Pero Martins) com significativa capacidade de regularização vai permitir um melhor aproveitamento dos caudais afluentes à bacia do Côa, reflectindo-se assim na regularização de caudais para jusante.

Dada a configuração dos esquemas analisados, que pressupõe a existência de troços significativos com circuitos hidráulicos subterrâneos, considerou-se a obrigatoriedade de fornecimento de caudais ambientais a jusante da barragem de Senhora de Monforte e da ribeira das Cabras (Esquemas 1 e 2), da barragem de Pero Martins e da ribeira de Massueime (Esquema 1) e do Contra-embalse (Esquema 2), conforme valores mensais apresentados no Quadro IV.1.26 e que são discutidos e justificados no ponto 6.2.1 deste volume (Ecosistemas Aquáticos).

Estes caudais ambientais foram definidos em percentagem do valor médio afluente em cada mês, variável ao longo do ano e com a localização das barragens, tendo como base a série hidrológica 1956/1995. Os valores definidos têm subjacente a manutenção da qualidade biológica da água e as características do ecossistema aquático. Em termos de valor anual médio este critério representa cerca de 8% das aflúências.

**Quadro IV. 1. 26 – Volumes Ambientais (hm<sup>3</sup>)**

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
<b>Senhora de Monforte</b>	3,10	3,53	3,93	3,71	2,6	2,36	1,11	0,21	0,18	1,64	2,00	2,86	27,20
<b>Pero Martins e Contra-embalse</b>	4,52	5,15	5,64	5,22	3,47	3,14	2,40	0,45	0,40	2,10	2,65	4,09	39,20

No **Anexo 2 – Hidrologia** apresentam-se as Tabelas e Figuras relativas às situações em análise:

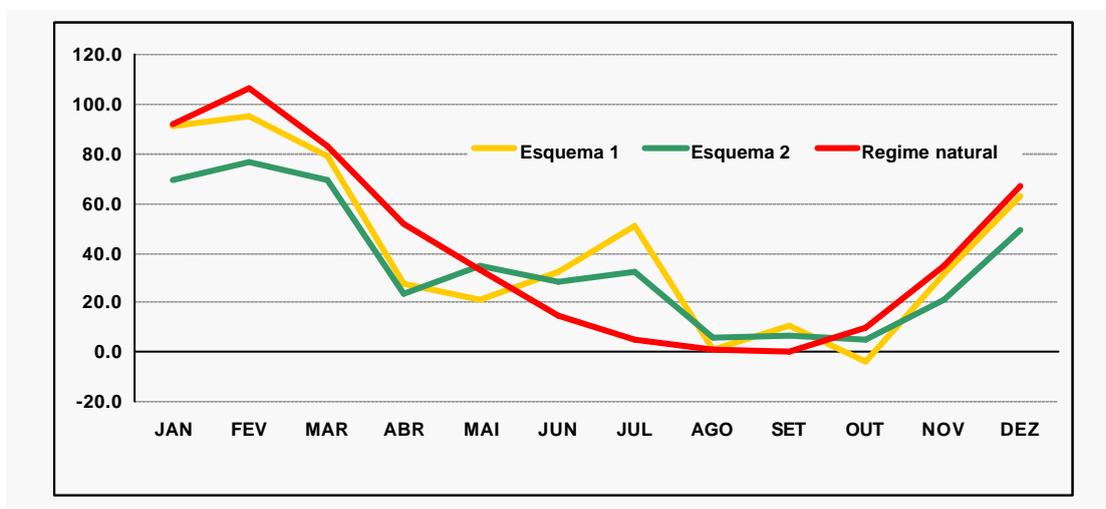
- *Côa em regime natural;*
- *AHAC – Esquema 1, sobre o Pocinho;*
- *AHAC – Esquema 2, sobre um Contra-embalse;*

*representativos de:*

- volumes e caudais médios mensais lançados a jusante de Pero Martins e do Contra-embalse;
- volumes e caudais médios mensais afluentes ao Pocinho;
- caudais médios mensais classificados a jusante do Contra-embalse e afluentes à albufeira do Pocinho.

Na FIG. IV.1.9 representam-se as curvas de volumes médios mensais turbinados no rio Côa, que atingem a albufeira do Pocinho, através de um circuito hidráulico (Esquema 1) ou do Contra-embalse (Esquema 2) e em regime natural, nas quais se pode verificar, devido à regularização introduzida pelas albufeiras de Senhora de Monforte e de Pero Martins, um acréscimo dos volumes nos meses de Verão.

De Outubro a Abril verifica-se que os valores serão inferiores aos ocorrentes em regime natural, o que face ao aumento previsto nos meses de Maio e Setembro, contribuirá para um maior equilíbrio na distribuição mensal dos volumes médios mensais lançados para jusante.



**FIG. IV. 1. 9 – Volumes Médios Mensais Lançados no Rio Côa a Jusante do AHAC (hm<sup>3</sup>)**

Como exemplo da situação em que a regularização introduzida será mais notória representam-se nas FIG. IV.1.10 e IV.1.11 as curvas de volumes lançados e de volumes classificados lançados no rio Côa em regime natural e a jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa (a jusante de Pero Martins no caso do Esquema 1 e a jusante do Contra-embalse no caso do Esquema 2), no mês de Julho, para a série hidrológica 1956 a 1995, em que se reduzirá de forma significativa a ocorrência de volumes nulos para jusante.

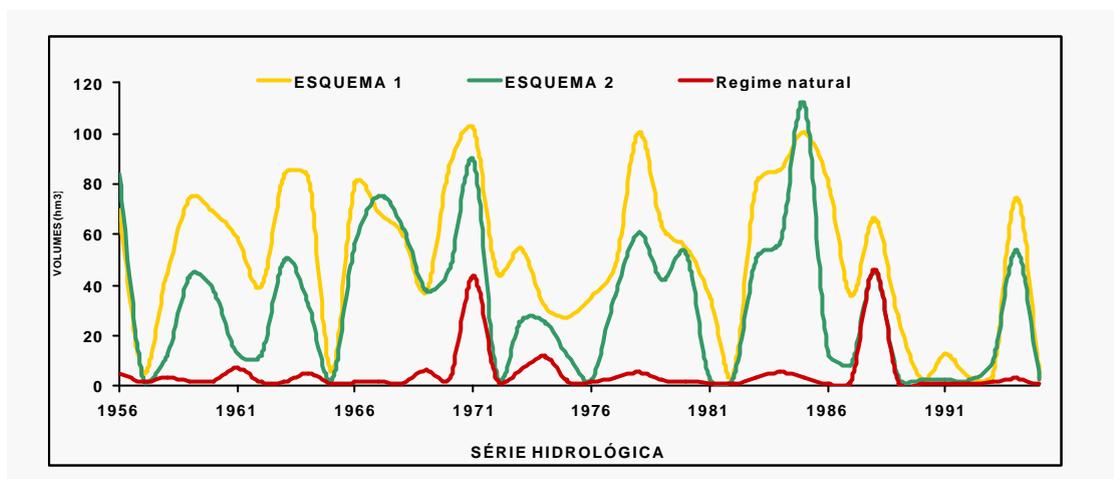


FIG. IV. 1. 10 – Volumes Lançados no Rio Côa a Jusante do AHAC, no mês de Julho

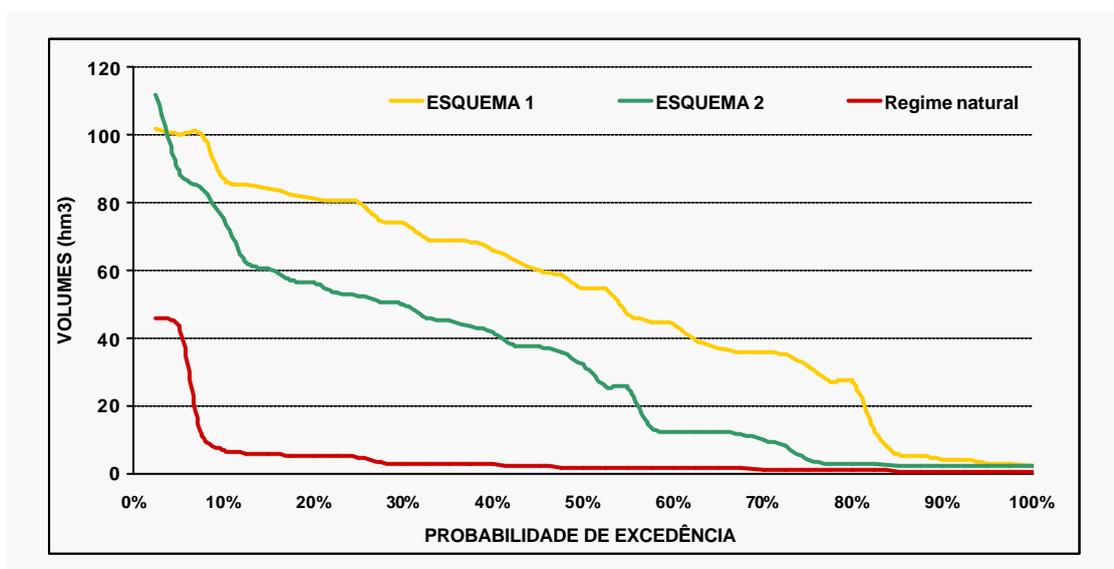
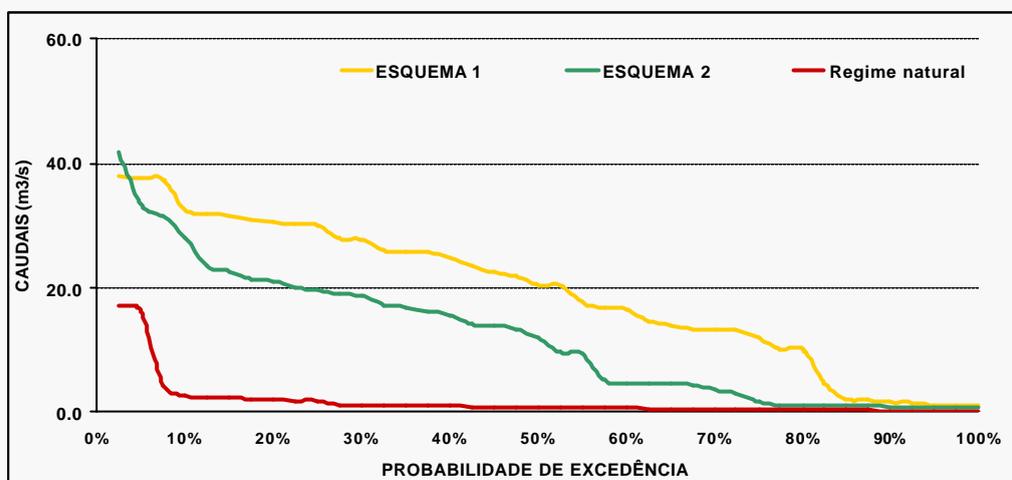


FIG. IV. 1. 11 – Volumes Classificados Lançados a Jusante do AHAC, mês de Julho

Da análise dos caudais classificados no rio Côa a jusante do AHAC no mês de Julho, verifica-se que o caudal com uma probabilidade de excedência de 50% passa de  $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$  em regime natural, para cerca de  $12 \text{ m}^3/\text{s}$  caso se opte pelo Esquema 2 e cerca de  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  para o Esquema 1 (FIG. IV.1.12).



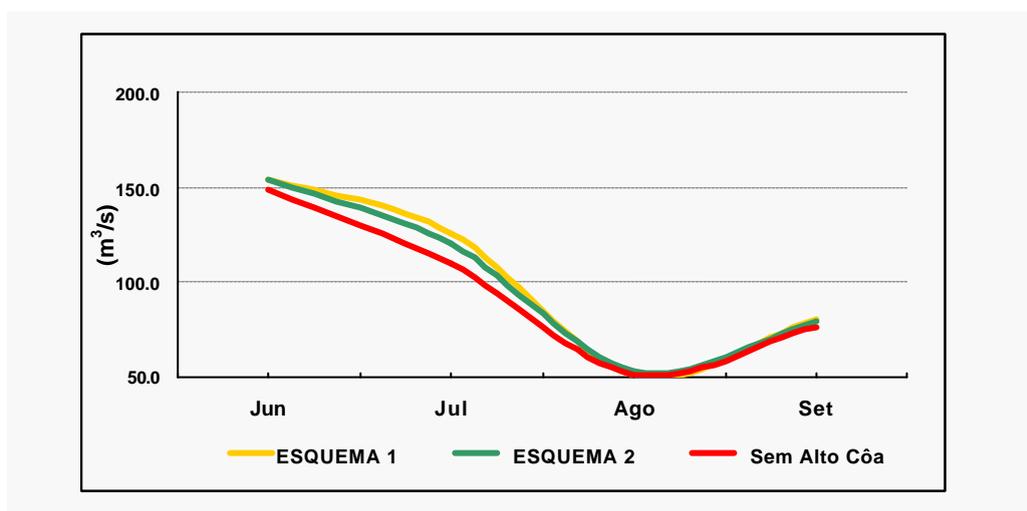
**FIG. IV. 1. 12 – Caudais Classificados Lançados a Jusante do AHAC, mês de Julho**

No que respeita à albufeira do Pocinho, os acréscimos introduzidos pela regularização do AHAC não são tão significativos, no entanto, conforme se pode verificar no Quadro IV.1.27 não se poderão considerar como desprezáveis nos meses de Junho e Julho.

**Quadro IV. 1. 27 – Caudais Médios Mensais Afluentes à Albufeira do Pocinho**

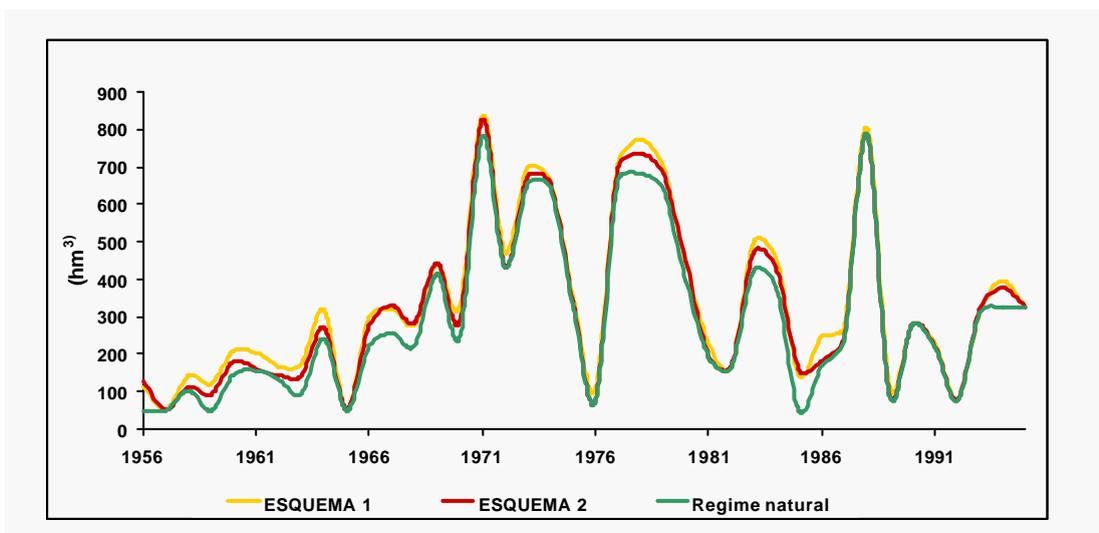
	Caudais médios mensais (m <sup>3</sup> /s)		
	Esquema 1	Esquema 2	sem Alto Côa
Janeiro	525,1	518,7	527,3
Fevereiro	635,9	630,5	641,8
Março	528,8	527,3	531,7
Abril	347,4	348,0	358,7
Maio	220,4	226,6	226,1
Junho	154,5	154,0	148,8
Julho	126,1	120,0	109,7
Agosto	51,0	53,2	51,2
Setembro	80,3	79,0	76,5
Outubro	128,0	132,1	133,7
Novembro	290,9	287,8	293,3
Dezembro	374,5	370,9	377,8

Em resultado da regularização introduzida na albufeira do Pocinho, para a média dos 40 regimes analisados, constata-se um acréscimo dos caudais médios mensais nos meses de Verão, que varia entre 3% e 5% para os meses de Junho e Setembro, entre 0 e 4% no mês de Agosto e atinge entre 9% e 15% no mês de Julho, consoante o esquema analisado (FIG. IV.1.13).

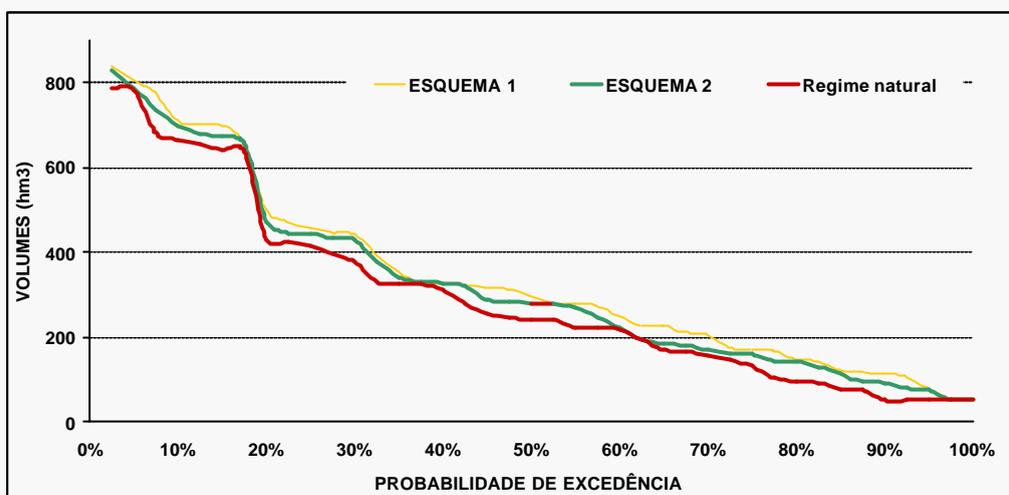


**FIG. IV. 1. 13 – Caudais Médios Mensais Afluentes à Albufeira do Pocinho de Junho a Setembro**

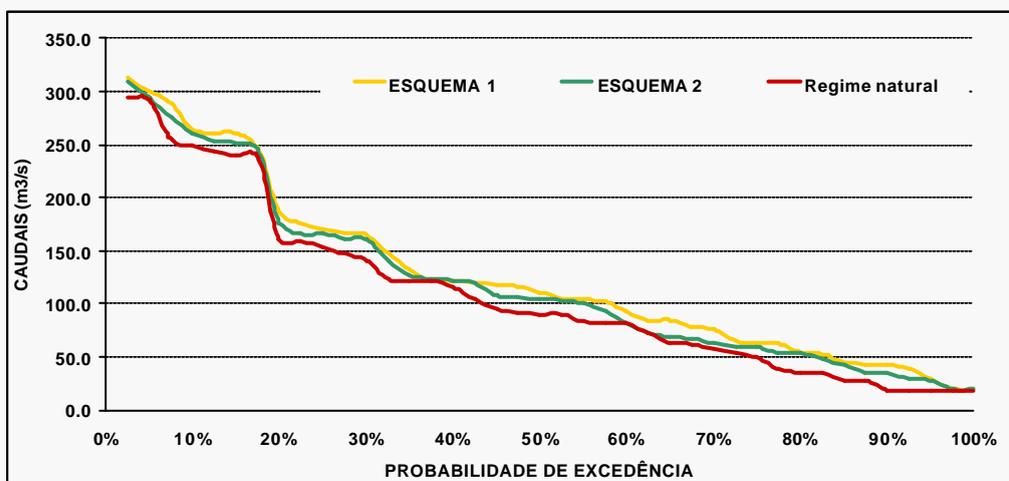
Nas FIG. IV.1.14, IV.1.15 e IV.1.16 representam-se ainda os volumes e caudais classificados na albufeira do Pocinho, no mês de Julho, antes e depois da introdução do AHAC, Esquema 1 e Esquema 2, para a série hidrológica em análise.



**FIG. IV. 1. 14 – Volumes Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho)**



**FIG. IV. 1. 15 – Volumes Classificados Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho)**



**FIG. IV. 1. 16 – Caudais Classificados Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho)**

Verifica-se que no mês de Julho, o caudal com probabilidade de ocorrência de 50%, que é da ordem dos 90 m<sup>3</sup>/s nas condições actuais, sofre um acréscimo entre 15% e 20% com a integração de aproveitamento do Alto Côa. Este acréscimo atinge cerca de 50% para um caudal com uma probabilidade de ocorrência de 80% (cerca de 35% actualmente). De salientar ainda que estes acréscimos são transmitidos ao longo da cascata do Douro Nacional até jusante de Crestuma.

## 5.2.4 Fenómenos Extremos

### 5.2.4.1 Cheias

Sob o ponto de vista físico, uma cheia é um fenómeno temporário que corresponde à ocorrência de caudais elevados num curso de água, com a conseqüente submersão dos terrenos marginais a este. Cheias e inundações estão, pois intimamente ligadas, ao ponto do *U. S. Corps of Engineers* definir como uma inundação temporária de terrenos que, não sendo normalmente cobertos por água, são utilizáveis pelo homem.

O rio Douro e os seus principais afluentes estão sujeitos, com alguma frequência, a cheias significativas, com elevados caudais e fortes subidas de nível. Dado que, em grande parte da sua extensão, esses rios correm encaixados entre margens abruptas e irregulares, o impacte dessas cheias circunscreve-se a algumas zonas críticas, provocando as inundações daí resultantes avultados prejuízos sobretudo nos principais núcleos ribeirinhos.

Nessas zonas, pode verificar-se a destruição de bens e o desalojamento da população afectada. Algumas vias de comunicação são também interrompidas, com corte de estradas e do caminho de ferro. A agricultura pode também sofrer prejuízos significativos.

Dos aglomerados populacionais expostos a estas situações, destacam-se: as zonas ribeirinhas do Porto e de Vila Nova de Gaia, Régua, Entre-os-Rios, Caldas de Aregos, Pinhão e Barca d' Alva, Amarante, Chaves e Mirandela, e as zonas da foz dos rios Sousa, Paiva, Tua e Sabor.

As zonas agrícolas mais importantes que podem ser afectadas pelas cheias são as da Veiga de Chaves e do Vale da Vilarça.

Apesar do rio Douro ter em Espanha a maior parte da sua bacia hidrográfica (78960 km<sup>2</sup>, contra 18643 km<sup>2</sup> em Portugal), para a formação das cheias excepcionais a maior contribuição resulta do terço final da bacia e, em particular, da parte portuguesa desta, conforme se verifica da análise dos valores do Quadro IV.1.28, para o caso de duas dessas cheias, em várias secções do rio Douro em território nacional onde se chegaram a atingir valores da ordem dos 17 000 m<sup>3</sup>/s.

**Quadro IV. 1. 28 – Caudais de Ponta de Cheia em várias Secções ao longo do rio Douro (Troço Nacional)**

Local	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
		Cheia de 1948	Cheia de 1962
Miranda	63744	3500	7300
Pocinho	81005	6400	10750
Régua	91119	9630	15720
Atães	97173	-	17000

De assinalar, que em Zamora (Espanha), onde a área da bacia hidrográfica é de 46 000 km<sup>2</sup>, isto é, cerca de 50% da área total da mesma, a maior cheia conhecida não ultrapassou os 3000 m<sup>3</sup>/s.

Ainda como exemplo dos valores mais elevados de escoamento que se atingem na parte portuguesa da bacia, refira-se que a cheia do início de Janeiro de 1962, à qual deverá corresponder um período de retorno de 100 anos, originou um caudal máximo de 15 700 m<sup>3</sup>/s na Régua e de cerca de 19 000 m<sup>3</sup>/s no Porto.

Veja-se ainda como exemplo das discrepâncias entre os dois países, a situação de 20 de Março de 2001, em que a Espanha que domina 80% da bacia total, lançou na secção de Barca d'Alva cerca de 1 800 m<sup>3</sup>/s, enquanto que Portugal, dominando os restantes 20% da bacia, contribuiu com 6 700 m<sup>3</sup>/s, majorando o caudal afluente à secção de Crestuma para 8 500 m<sup>3</sup>/s.

Se as cheias do Douro são extraordinárias em termos do valor do caudal máximo atingido, não o são menos quanto à subida da superfície livre da água acima do nível de estiagem. Salvo nos últimos quilómetros do seu curso, essas subidas podem ultrapassar os 20 m, chegando mesmo a atingir os 30 m em alguns troços.

Para os factos acabados de referir contribui não só a diferença entre as precipitações médias nessas duas zonas da bacia do Douro mas, e principalmente, a maior capacidade da zona terminal em gerar escoamento superficial, associado a uma reduzida capacidade de retenção e elevada velocidade de propagação dos caudais (consequência da sua baixa permeabilidade, relevo acidentado e vales profundos e encaixados).

Outro aspecto que interessa referir é que as grandes cheias do Douro dos últimos 50 anos resultaram de precipitações de intensidade não muito elevada mas de grande duração e sobre áreas extensas.

No Quadro IV.1.29 são apresentados os caudais de ponta de cheia associados a vários períodos de retorno, calculados em diferentes locais situados quer no curso principal do Douro, quer nos cinco principais afluentes em território português.

As barragens existentes no curso principal do rio (troços nacional português, internacional e espanhol) que poderiam ter um papel de controle destas situações não possuem praticamente qualquer capacidade de regularização de caudais (e muito menos de caudais de cheia), dado que foram na sua quase totalidade construídas com a finalidade principal da produção hidroeléctrica.

**Quadro IV. 1. 29 – Caudais de Ponta Calculados no Rio Douro e nos Principais Afluentes em Território Português**

Local	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Caudal de ponta (m <sup>3</sup> /s)				
		T=5	T=10	T=25	T=50	T=100
Foz Tua	3814	1331	1962	2652	3477	4298
Baixo Sabor	3447	1083	1685	2188	2985	3531
Fridão (Tâmega)	2567	1101	1586	2057	2739	3201
Pero Martins (Côa)	1739	565	866	1177	1715	1930
Sra. Monforte (Côa)	1137	416	665	879	1295	1454
Alvarenga (Paiva)	657	422	636	824	1158	1279
Miranda	62354	3335	4264	5439	6310	7175
Pocinho	81146	4660	6022	7743	9020	10288
Valeira	85538	5761	7502	9703	11336	12957
Régua	90913	6464	8400	10847	12662	14463
Carrapatelo	92262	6823	8807	11313	13173	15019
Crestuma/Lever	96816	8234	10510	13385	15517	17634

Fonte: "Laminação das Cheias do rio Douro em Albufeiras nos Afluentes Portugueses". 6.º Congresso Nacional da Água, INAG/APRH, Porto, Volume 23, nº1, Maio.

No afluentes, apenas em Espanha existem dois aproveitamentos com grande capacidade de armazenamento: Ricobayo, no rio Esla e Vilariño no rio Tormes. Apesar disso, tendo em conta o anteriormente exposto sobre a génese das grandes cheias do troço nacional do rio Douro, o efeito regularizador de tais aproveitamentos no amortecimento dessas cheias é reduzido.

Nos afluentes da parte portuguesa da bacia, os aproveitamentos existentes são em número reduzido (destacam-se, entre eles, os de Vilar no rio Távora, Varosa no rio Varosa, Azibo na ribeira do Azibo, e Torrão no rio Tâmega) e não têm também, na prática, qualquer efeito no amortecimento das cheias do curso principal do rio Douro. Na verdade, ou a capacidade das respectivas albufeiras é pequena (Torrão) ou então a linha de água em que se localizam (restantes casos) tem uma reduzida importância relativa em termos do contributo para a formação das cheias do Douro.

Em resumo, as barragens / albufeiras actualmente existentes na bacia do Douro não têm praticamente possibilidade de contribuir para o amortecimento das grandes cheias do curso principal do rio em território português.

Do volume de armazenamento total previsto no "Plano Geral de Aproveitamentos Hidroeléctricos do Rio Douro e seus Afluentes", verifica-se que apenas 9% se encontra actualmente construído, pelo que as possibilidades de minimizar estas situações são também reduzidas. Como aspecto de interesse é de referir que a capacidade de armazenamento na parte espanhola é incomparavelmente superior à registada na parte portuguesa (7 045 hm<sup>3</sup> – 95% contra 396 hm<sup>3</sup> – 5%).

Estes valores foram obtidos recorrendo, no primeiro caso ao método de simulação hidrológica (modelo HEC-1) e no segundo à análise estatística (distribuição de *Gumbel*) da série de caudais instantâneos máximos anuais registados no período de 1930 a 1995 [INAG (1999/2000)].

Tendo em conta a possibilidade da criação de duas grandes albufeiras associadas à construção do empreendimento do Alto Côa, a avaliação do efeito regularizador dessas albufeiras no controle de cheias não pode pois, deixar de ser tida na concepção do aproveitamento.

Conforme já apresentado no ponto 5.2.2, o aproveitamento do Alto Côa possibilitará uma redução, a jusante, do caudal de ponta afluente entre 300 m<sup>3</sup>/s e 1400 m<sup>3</sup>/s, o que representa em termos percentuais uma diminuição de 65% e 55% do valor do caudal máximo, respectivamente, para as cheias com um período de retorno de 5 e 500 anos.

As simulações afectadas consideraram uma curva guia de exploração com o objectivo de manter uma cota de defesa de cheias com valor inferior à correspondente ao respectivo NPA, durante os meses mais húmidos, tendo-se analisado três cenários para os volumes de encaixe:

Cenário I: Senhora de Monforte – 35 hm<sup>3</sup>  
Pero Martins – 15 hm<sup>3</sup>

Cenário II: Senhora de Monforte – 25 hm<sup>3</sup>  
Pero Martins – 15 hm<sup>3</sup>

Cenário III: Senhora de Monforte – 35 hm<sup>3</sup>  
Pero Martins – 30 hm<sup>3</sup>

Para cada um deste cenários simulou-se o efeito regularizador das duas albufeiras no amortecimento quer das cheias teóricas calculadas para vários períodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100 e 500 anos), quer da simulação da maior cheia ocorrida no rio Côa (em Dezembro de 1989), desde a entrada em funcionamento das estações hidrométricas de Castelo Bom (em 1958) e Cidadelhe (em 1955).

De referir que, em todos os estudos efectuados, se tem já em conta o efeito de amortecimento das cheias na albufeira da barragem do Sabugal (a qual se encontra concluída desde 1999).

Do efeito da laminação conjunta das albufeiras de Senhora de Monforte e Pero Martins podem desde já apontar-se as seguintes conclusões:

a) Para as cheias teóricas com períodos de retorno entre 5 e 5000 anos verifica-se que:

- Volumes de encaixe correspondentes ao Cenário I e III, possibilitam uma redução idêntica do caudal de ponta afluente, entre 300 e 1 500 m<sup>3</sup>/s, o que significa, em termos percentuais, uma diminuição entre cerca de 60% e 80%;
- Volumes de encaixe correspondentes ao Cenário II, possibilitam uma redução do caudal de ponta afluente, entre 300 e 1 1000 m<sup>3</sup>/s, o que significa, em termos percentuais, uma diminuição entre cerca de 45% e 70%.

As menores reduções em termos percentuais correspondem naturalmente às cheias com período de retorno muito elevado (superior a 100 anos).

De assinalar, ainda, o efeito preponderante do amortecimento proporcionado pela albufeira de Senhora de Monforte relativamente ao de Pero Martins;

b) No caso da cheia de Dezembro de 1989 (a maior registada no rio Côa) verifica-se, para os três cenários considerados e comparativamente com a cheia teórica com período de retorno de 100 anos, que a percentagem de amortecimento da ponta máxima afluente é inferior, sendo praticamente todo ele garantido à custa da albufeira de Senhora de Monforte.

Este facto justifica-se tendo em conta o elevado volume desta cheia e o seu carácter excepcional. Será, portanto, possível admitir no caso das cheias reais, alguma variabilidade das percentagens de amortecimento obtidas para as cheias teóricas.

A laminação de cheias prevista pelo AHAC terá assim naturalmente contributos positivos a jusante, nomeadamente no troço do rio Douro, onde os efeitos negativos das cheias mais se têm sentido em termos de prejuízos sociais e económicos.

Num estudo desenvolvido por técnicos da Hidrorumo e apresentado no último Congresso da Água (Março de 2002) foi efectuada uma avaliação do efeito regularizador admitindo a construção de aproveitamentos hidráulicos com apreciável capacidade de armazenamento nos rios Côa, Sabor, Tua, Paiva e Tâmega. Considerando algumas das cheias reais mais significativas e recorrendo a modelos de simulação simples mas realistas quantificou-se a redução dos caudais máximos de cheia a jusante de tais aproveitamentos.

Apesar do carácter simplificado e preliminar da análise apresentaram-se as seguintes conclusões relativamente ao efeito da laminação das cheias em território nacional:

- a) A redução das pontas de cheia nos afluentes pode atingir valores significativos (superiores a 40%), mesmo para cheias com períodos de retorno consideráveis ( $T \geq 25$  anos);
- b) No curso nacional do rio Douro, verifica-se que:
- Para cheias com períodos de retorno elevados ( $T \geq 25$  anos), como é o caso das cheias de 1962 e 1989 (em que os caudais que são gerados na parte espanhola da bacia são já significativos), as reduções das pontas máximas atingidas ao longo do rio Douro serão pequenas (inferiores a 15%), tendo um efeito reduzido na mitigação dos impactes provocados pela inundações correspondentes;
  - Para cheias com períodos de retorno mais baixos (que são, afinal, as mais frequentes, como é o caso da cheia de 1978 e da cheia hipotética) e geradas essencialmente na parte portuguesa da bacia, as reduções da ponta máxima atingida ao longo do Douro têm já significado (entre 20% e 40%), podendo o efeito mitigador nas correspondentes inundações ser considerável, uma vez que tais reduções podem mesmo evitar que os níveis atingidos nos locais mais críticos ultrapassem os valores aos quais se associam os impactes mais significativos (caso das zonas ribeirinhas da Régua, Gaia e Porto).

A título de exemplo, na tabela seguinte apresenta-se o efeito da laminação de cheias obtido em três locais do rio Douro, barragem da Valeira, Régua e Porto, com a percentagem de redução do caudal máximo:

Local	Cheia	Caudal Máximo sem Amortecimento ( $m^3/s$ )	Caudal Máximo com amortecimento ( $m^3/s$ )	% de Redução do Caudal Máximo
B. Valeira	1962	12 687	12 813	0
	1978	2 302	1 818	20
	1989	9 427	8 924	5
	Hipotética	5 399	3 547	34
Régua	1962	15 372	15 281	0,6
	1978	4 284	2 696	37
	1989	12 315	11 051	10
	Hipotética	8 592	5 848	30
Porto	1962	16 572	16 460	0,7
	1978	7 164	5 615	22
	1989	14 708	12 975	12
	Hipotética	11 034	8 003	27

O papel desempenhado pelo Alto Côa quanto à laminação de cheias é caracterizado pelos seguintes valores:

Barragem	Cheia	Volume de encaixe inicial (hm <sup>3</sup> )	Cota Inicial	Caudal Máximo Afluente (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Máximo Afluente (m <sup>3</sup> /s) *	Cota Máxima na Albufeira	% de Redução do Caudal Máximo Afluente
Pero Martins	1962	15	378,6	914	845	379,2	8
	1978			435	115	379,2	74
	1989			1 513	895	380,1	41

\* estes valores têm em conta o amortecimento resultante de Senhora de Monforte

Em termos práticos, o aproveitamento do Alto Côa poderá eventualmente trazer um decréscimo de cerca de 0,6 m do nível das águas na Régua, que corresponde a uma das zonas mais afectada pelas cheias em termos da bacia do Douro.

Como se referiu na caracterização do estado actual do ambiente, a estrada marginal desta localidade, a Avenida do Douro (que é onde se encontra a cota mais baixa) começa a ser inundada quando ocorrem caudais da ordem dos 4 500 m<sup>3</sup>/s. No mesmo local para caudais de 8 000 m<sup>3</sup>/s, a altura das águas é de cerca de 4,2 m acima do nível desta estrada. A Avenida João Franco, que funciona também como uma estrada marginal, mas na parte central de Peso da Régua fica inundada com caudais da ordem dos 7 500 m<sup>3</sup>/s.

Apenas a título de exemplo dos prejuízos que podem estar envolvidos, refere-se que em 1996 (a 9 de Janeiro) atingiram-se caudais da ordem dos 8 900 m<sup>3</sup>/s (o que segundo os dados do projecto da Barragem da Régua, equivaleria a um período de retorno de cerca de 10 anos), e num balanço relativo apenas referente ao distrito de Vila Real resultaram prejuízos avaliados em 4 milhões de euros (800 000 contos).

Assim o efeito que a construção do aproveitamento em questão poderá ter na redução dos prejuízos que as cheias causam na zona da Régua, será mais pronunciado para as cheias mais frequentes, com caudais que rondarão os 4 500 m<sup>3</sup>/s – 9 000 m<sup>3</sup>/s.

Nas cheias bastante superiores a este valor o efeito diminuirá muito de expressão, devido aos caudais muito elevados que se farão sentir quando comparados com a possível redução que um dos aproveitamentos em análise poderá acarretar.

Assim, para cheias com períodos de retorno mais baixos, que são afinal as mais frequentes, as reduções de ponta de cheia terão um significado importante, podendo o efeito mitigador ser considerável uma vez que essas reduções podem mesmo eventualmente evitar que os níveis atingidos nos locais mais críticos ultrapassem os limites aos quais se associam os impactes mais significativos.

#### 5.2.4.2 Secas

As secas, conjuntamente com as cheias, os ciclones tropicais e os sismos, estão incluídas entre as principais catástrofes naturais, sendo responsáveis por mais de 90% dos prejuízos causados ao homem e ao ambiente pelas forças da natureza.

Na Bacia Hidrográfica do rio Douro, o fenómeno natural das secas pode, com alguma frequência, afectar parte das populações residentes.

Do ponto de vista hidrológico e meteorológico a seca refere-se a um fenómeno natural, ao passo que do ponto de vista económico-social se refere a impactes desse fenómeno natural em domínios específicos da actividade humana.

Do ponto de vista hidrológico diz-se que ocorre uma seca sempre que há carência de água, considerando-se não apenas a precipitação, mas também o escoamento de águas superficiais e/ou subterrâneas.

Do ponto de vista económico-social, é importante considerar na definição de seca não só as disponibilidades de água, ou em termos económicos a sua oferta, mas também as necessidades da mesma, ou seja a sua procura. A consideração da procura de água implica, assim, que a ocorrência de secas dependa não só das disponibilidades de água, mas também dos diversos tipos e níveis da sua utilização.

Surge, então, o conceito de défice de água, isto é do excesso da procura em relação à oferta de água, durante um certo período. Um défice de água, para dar origem a uma seca, deve ocorrer durante um período suficientemente longo e abranger uma região cuja área seja significativa.

Tomando em consideração todos estes aspectos, pode dizer-se que ocorre uma seca sempre que se verifica um défice de água significativo numa região suficientemente extensa, referindo-se os termos “significativos” e “suficientemente extensa” respectivamente a défices e áreas tais que os impactes económicos, sociais e ambientais da seca sejam importantes para o homem. Isto implica que os défices devem exceder um certo valor crítico.

O valor crítico a fixar para as utilizações de água para fins domésticos e industriais está relacionado com as necessidades de água para a alimentação, higiene pessoal e produção industrial, necessidades estas que, por sua vez, dependem fortemente do nível e do estilo de vida das populações na região considerada.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Douro (PBHD) relativamente à duração e extensão das secas, verifica-se que cerca de metade do número de secas que ocorrem na área deste Plano abrangem menos de 20% da área. Os 3º e 4º trimestres do ano hidrológico ou seja, os meses de Abril, Maio e Junho e Julho, Agosto e Setembro respectivamente, são os mais propícios à ocorrência de seca. Muito raramente o número máximo de trimestres consecutivos em seca atinge 1 ano.

Em termos de distribuição espacial e número de secas, independentemente da severidade, verifica-se que, de um modo geral, com excepção do trimestre de Inverno, as bacias hidrográficas dos rios Tâmega, Paiva, Varosa, Távora e Torto são as mais afectadas e as dos rios Sabor, Côa, Tua e Arda as menos afectadas, juntamente com a foz do Douro.

As secas de maior severidade local ou seja as secas que atingiram um período de retorno de 100 anos em pequenas áreas ou na área total do PBHD, registaram-se no 1º trimestre de 1944/45, 1964/65, 1971/72 e 1980/81, no 3º trimestre de 1950/51 e 1964/65 e no 4º trimestre de 1954/55, 1977/78 e 1984/85.

A região mais crítica em termos de severidade de secas corresponde à zona interior com maior escassez de água, que embora não tendo a maior frequência de secas da área do PBHD é aquela que é primeiramente afectada por uma seca grave que progressivamente se estende a toda a região em estudo. É também aquela que, comparativamente com a área do PBHD, apresenta maior severidade nas secas graves (de maior severidade local e de toda a bacia). Esta região abrange os distritos de Bragança, Vila Real, Pinhel e Guarda, as bacias hidrográficas dos rios Côa, Sabor e Tua e as zonas de Bragança, Macedo de Cavaleiros, Miranda do Douro, Alfândega da Fé, Figueira de Castelo Rodrigo, Pinhel e Guarda.

Esta conclusão é confirmada pelo estudo de caracterização da seca de 1993 efectuada pelo então Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN), onde é identificada uma zona interior correspondente a Trás-os-Montes e Vale do Côa que constitui o principal problema em relação à ocorrência de secas.

Na seca referida foram identificadas quatro zonas mais críticas, nomeadamente: a de Alfândega da Fé e os concelhos limítrofes de Vila Flor, Mogadouro e Torre de Moncorvo; a de Miranda do Douro; a de Pinhel; e a de Vila Real / Vila Pouca de Aguiar. Nestas quatro zonas a percentagem de população afectada atingiu o valor mais elevado no concelho de Pinhel com 60 a 70%.

Na sua relação com o balanço hídrico, a área do PBHD foi dividida em duas zonas: a zona interior onde o escoamento é inferior à média da região em estudo e onde se situam as bacias dos rios Águeda, Aguiar, Côa, Douro montante, Mosteiro, Sabor, Távora, Teja, Torto e Tua e a zona atlântica que corresponde às bacias dos rios Arda, Corgo, Douro jusante, Paiva, Pinhão, Sousa, Tâmega, Varosa e Mangas, onde o escoamento é superior àquela média.

Comparativamente com os resultados do balanço há a referir que das nove secas locais mais graves, que ocorreram no período de anos em estudo, sete tiveram início na zona considerada como interior e duas tiveram início na região considerada atlântica.

Em termos de balanço Disponibilidade / Procura, considerando que todo o escoamento pode ser utilizado, verifica-se que em termos anuais não há restrições ao consumo, mas em termos do semestre e do trimestre secos já o balanço pode ser negativo, apresentando consumos excessivos para as disponibilidades existentes.

No semestre seco – Abril a Setembro –, na zona interior (Miranda do Douro) a procura é superior à disponibilidade em anos secos (anos com garantia de 80%). Na zona mais atlântica (Alfândega da Fé e envolvente) só para anos muito secos (com garantia de 95% é que se verificam restrições).

Em termos de trimestre seco – Julho a Setembro – os problemas são mais graves pois mesmo em ano médio haverá restrições ao consumo nas duas regiões, desde que não se disponha de qualquer capacidade de regularização.

No 4º trimestre hidrológico a bacia hidrográfica com maiores restrições na zona interior é a bacia do rio Côa que, como já referido anteriormente, é uma das mais críticas da área do PBHD; na zona atlântica é a bacia do rio Tâmega, que com excepção do troço final, é a que apresenta maior número de secas nos meses em causa.

Assim, a reserva de água que constituirá as albufeiras agora em projecto, serão um importante elemento mitigador desta situação em toda a zona envolvente.

Constitui também um aspecto relevante, em termos de avaliação o facto do volume útil das albufeiras dos escalões principais acrescido de uma reserva adicional de emergência, poder ser considerado, no contexto da bacia do rio Douro, como uma reserva estratégica, no sentido em que a capacidade útil somada de todos os aproveitamentos existentes no rio Douro é inferior à prevista para este aproveitamento.

Segundo estudos da EDP, realizados a nível de Inventários e Planos Gerais, para o equilíbrio entre o escoamento gerado em regime natural e o armazenamento total previsto (da ordem dos 35%) seria necessária a implementação de uma suficiente capacidade de regularização através de alguns empreendimentos a instalar em afluentes do Douro, de que o empreendimento de Foz Côa seria o primeiro. Para além da sua valia, em termos de armazenamento, estes empreendimentos caracterizar-se-iam também pelo contributo importante para o amortecimento dos caudais de ponta de cheia anteriormente referidos.

Afigura-se assim de toda a importância que se disponha em território nacional de uma capacidade de armazenamento capaz de acudir de forma eficiente a situações de emergência e de satisfação dos consumos de água, e que permita reduzir a dependência dos caudais afluentes de Espanha, sobretudo no Verão.

## 5.2.5 Transporte de Sólidos e Sedimentação

### 5.2.5.1 Erosão média

De acordo com os *Estudos Hidrológicos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa*, Estudo Prévio, Volume IV, (HIDRORUMO, 2001), as bacias hidrográficas dominadas pelas secções de foz do rio Côa, contra-embalse de Pero Martins, barragem de Pero Martins, barragem de Senhora de Monforte, barragem do Sabugal, derivação da ribeira de Massueime e derivação da ribeira das Cabras apresentam os valores de erosão média constantes do Quadro IV.1.30.

Quadro IV. 1. 30 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Erosão Média por Sub-bacia

Bacia Hidrográfica	Área Total (km <sup>2</sup> )	Erosão Média (t/(km <sup>2</sup> .ano))
Sabugal	131	593
Senhora de Monforte	1137	338
Pero Martins	1739	346
Contra-embalse	1763	344
Côa	2515	354
Derivação da Rib. <sup>a</sup> de Massueime	398	377
Derivação da Rib. <sup>a</sup> das Cabras	264	209

### 5.2.5.2 Produção de sedimentos

Os sedimentos que são transportados até às albufeiras através da rede de hidrográfica só representam uma parte do material erodido ao longo da bacia, havendo uma quantidade significativa de material que fica depositado em depressões do terreno. Tendo em conta o objectivo deste estudo, é necessário quantificar aquela parcela, designada por produção de sedimentos (PS).

A produção de sedimentos é obtida a partir do produto da erosão da bacia com um coeficiente ( $C_{PS}$ ). Este coeficiente depende de muitos factores de carácter geomorfológico e ambiental, tais como, a natureza, extensão e situação das áreas fonte dos sedimentos, a pendente dessas áreas, as características da rede hidrográfica e o coberto vegetal, sendo dominante a área da bacia hidrográfica (Walling, 1983).

Nos *Estudos Hidrológicos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa*, Estudo Prévio, Volume IV, (HIDRORUMO, 2001) adoptou-se um coeficiente de produção de sedimentos constante para toda a bacia do Côa de 15%. Aplicando este coeficiente aos valores da erosão específica determinados pela EUPS, obtêm-se os valores expressos no Quadro IV.1.31.

**Quadro IV. 1. 31 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Produção de Sedimentos**

Sub-bacia	Área total (km <sup>2</sup> )	Produção de sedimentos	
		(t/(km <sup>2</sup> .ano))	(t/ano)
Sabugal	131	89	11659
Senhora de Monforte	1137	51	57987
Pero Martins	1739	52	90428
Contra-embalse	1763	52	91676
Côa	2515	53	133295
Derivação da Rib. <sup>a</sup> de Massueime	398	57	22686
Derivação da Rib. <sup>a</sup> das Cabras	264	31	8184

### 5.2.5.3 Retenção de sedimentos na albufeira

A eficiência de retenção de uma albufeira define-se pela razão entre a quantidade de sedimentos que fica depositada na albufeira e a quantidade de sedimentos afluentes à mesma, dependendo assim da velocidade de queda dos sedimentos e da velocidade do escoamento na albufeira.

Para que ocorra deposição, a velocidade do escoamento na albufeira deverá ser diminuta quando comparada com a velocidade de queda dos sedimentos. Esta última velocidade é função da forma e dimensão das partículas, bem como da viscosidade e composição química da água.

Por outro lado, a velocidade do escoamento na albufeira é função do caudal afluente, das características topo-hidrográficas da albufeira e, por fim, do caudal efluente.

Nos *Estudos Hidrológicos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa*, Estudo Prévio, Volume IV, (HIDRORUMO, 2001) adoptaram-se as curvas de eficiência de retenção de Brune, que exprimem a relação entre a eficiência de retenção e a razão entre a capacidade da albufeira e a afluência anual.

Tomando os valores sobre a curva média de Brune, os *Estudos Hidrológicos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa* obtiveram, para cada uma das barragens em apreço, as eficiências de retenções médias apresentadas na Quadro IV.1.32.

**Quadro IV. 1. 32 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Eficiência de Retenção de Sedimentos nas Albufeiras**

Barragem	Volume da Albufeira (NPA) (hm <sup>3</sup> )	Afluência média anual (hm <sup>3</sup> )	Eficiência de retenção (%)
Sabugal	114,3	99	98
Senhora de Monforte	265,9	360	97
Pero Martins	384,0	508	98
Contra-embalse	12,9	508	65
Derivação da Rib. <sup>a</sup> de Massueime	8,0	90	85
Derivação da Rib. <sup>a</sup> das Cabras	0,2	73	11

Tendo em conta o esquema existente e previsto para o aproveitamento dos recursos hídricos do Alto Côa, na determinação da retenção de sedimentos nas albufeiras admitiram-se nos *Estudos Hidrológicos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa* diferentes cenários no caso das barragens de Senhora de Monforte, Pero Martins e Contra-embalse. São eles os seguintes:

➤ **Senhora de Monforte**

- i – rio Côa em regime natural;
- ii – existência da barragem do Sabugal no rio Côa;

➤ **Pero Martins**

- i – rio Côa em regime natural;
- ii – existência da barragem do Sabugal no rio Côa;
- iii – existência das barragens do Sabugal e Senhora de Monforte no rio Côa;
- iv – existência das barragens do Sabugal e Senhora de Monforte no rio Côa e derivação na ribeira das Cabras;

➤ **Contra-embalse de Pero Martins**

- i – existência das barragens do Sabugal e Pero Martins, no rio Côa;
- ii – existência das barragens do Sabugal, Senhora de Monforte e Pero Martins, no rio Côa;
- iii – existência das barragens do Sabugal, Senhora de Monforte e Pero Martins, no rio Côa e Derivação na ribeira das Cabras.

No Quadro IV.1.33 apresentam-se os valores da retenção média anual, ao final de 50 anos e de 100 anos, e indicam-se as percentagens do volume da albufeira correspondentes à quantidade de material retido.

**Quadro IV. 1. 33 – Retenções de Sedimentos nas Albufeiras**

Barragem	Retenção média anual		Retenção ao fim de 50 anos		Retenção ao fim de 100 anos		
	(t)	(hm <sup>3</sup> )	(hm <sup>3</sup> )	(%) Vol. Alb. (NPA)	(hm <sup>3</sup> )	(%) Vol. Alb. (NPA)	
Sabugal	11447	0,088	0,440	0,38	0,881	0,76	
Senhora de Monforte	i	56191	0,043	2,161	0,81	4,322	1,62
	ii	45063	0,035	1,733	0,65	3,466	1,30
Pero Martins	i	88021	0,068	3,385	0,88	6,771	1,76
	ii	76743	0,059	2,952	0,77	5,903	1,54
	iii	32778	0,025	1,261	0,33	2,521	0,66
	iv	31915	0,025	1,228	0,32	2,455	0,64
Contra-embalse	i	1793	0,0014	0,069	0,53	0,138	1,06
	ii	1068	0,0008	0,041	0,32	0,082	0,64
	iii	1053	0,0008	0,041	0,32	0,081	0,64
Derivação da Rib. <sup>a</sup> de Massueime	19060	0,0147	0,733	9,16	1,466	18,32	
Derivação da Rib. <sup>a</sup> das Cabras	902	0,0007	0,035	17,50	0,069	35,00	

Dada a grandeza relativa dos valores das capacidades das futuras albufeiras face à quantidade previsível de sedimentos nelas retidos, para um período de vida útil de 100 anos pode inferir-se que:

- Nas barragens de Senhora de Monforte, Pero Martins e Contra-embalse, não deverá haver problemas devido ao assoreamento das respectivas albufeiras.
- Nas derivações da ribeira de Massueime e ribeira das Cabras os assoreamentos das respectivas albufeiras podem atingir valores significativos (18% e 35%, respectivamente) face à sua capacidade total.

### 5.3 Avaliação Global

Em termos da fase de construção e tendo em conta as intervenções previstas (Quadro IV.1.34), os impactos são negativos, elevados no caso da construção das barragens e moderados nas restantes acções de construção. Na generalidade são prováveis, temporários, imediatos e reversíveis.

Os efeitos da fase de construção far-se-ão sentir ao nível do regime hídrico e do transporte de sólidos. No entanto, e como se pode observar pelo quadro, a maior parte das acções terão efeitos sobretudo no aumento do transporte de sólidos, devido aos movimentos de terras associados.

O desvio do leito do rio para a implantação das barragens, assim como a construção e presença das barragens terão efeitos directos no regime hídrico pela barreira criada aos escoamentos. Serão impactos certos e irreversíveis no caso do regime hídrico e prováveis e reversíveis quanto ao transporte de sólidos. A magnitude do impacto é moderada, sendo a sua importância também moderada.

A presença dos estaleiros apenas terá efeito no transporte de sólidos, dado que a sua implantação e o seu funcionamento poderão contribuir para a movimentação de terras e assim um aumento dos sólidos transportados pelos cursos de água. Será, no entanto, um impacto de magnitude reduzida. Já a criação de pedreiras e escombrelas, assim como a execução de escavações e aterros e a própria desmatação poderão contribuir para um maior aumento da carga sólida nos cursos de água, sendo por isso os seus impactos de magnitude mais elevada (-2). O mesmo se passa com a construção de acessos e restabelecimentos de comunicações e construção dos circuitos hidráulicos.

Na fase de exploração (Quadro IV.1.35) identificam-se algumas situações de impacto temporário e outras permanente. As acções de carácter negativo relacionam-se com as descargas de cheias e as variações de nível das albufeiras, cuja magnitude varia entre reduzido e moderado. Os impactos das restantes acções e usos potenciais são considerados positivos, com magnitudes moderadas a elevadas.

Nesta fase, os impactos são de um modo geral positivos em termos dos usos previstos e potenciais e com magnitude elevada a moderada. Destacam-se as possibilidades de utilização da reserva de água para irrigação, para água de abastecimento, combate a incêndios e utilização industrial em alturas de seca, com impactos positivos moderados a elevados. A irrigação poderá, no entanto, causar impactos negativos pelo aumento do transporte de sólidos, mas este é um impacto de magnitude e importância reduzidas.

A produção de energia far-se-á naturalmente através da alteração do regime hídrico, o que é considerado um impacto negativo, de magnitude moderada. No entanto, em épocas de seca, a importância da existência do empreendimento é considerada positiva e de magnitude elevada, permitindo fazer face às necessidades energéticas nestes períodos em que as condições naturais são mais desfavoráveis à produção de energia.

**Quadro IV. 1. 34 – Impactes na Fase de Construção – Hidrologia**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Regime Hídrico	Transportes de Sólidos	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	A jusante	-	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	A jusante	-	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Escavações e Aterros</b>	A jusante	-	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	Local e a jusante	-	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	No local	M (-2) (c) I (1)	M (-2) (p) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Acessos Provisórios</b>	A jusante	-	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	A jusante	-	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Local e a jusante	M (-2) (ci P) I (2)	M (-2) (pr T) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Permanente (P) / Temporário (T)</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível (i) / Reversível (r)</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Local e a jusante	-	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Legenda: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

**Quadro IV. 1. 35 – Impactes na Fase de Enchimento e de Exploração – Hidrologia**

Usos e Acções	Impactes					Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Regime Hídrico	Cheias	Secas	Transportes de Sólidos	
Irrigação	Envolvente da albufeira	-	-	M (+3) (cr) I (2)	M (-1) (pi) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível (r) / Irreversível (i)</li> </ul>
Energia	A jusante e envolvente	M (-2) (r) I (1)	-	M (+3) (i) I (3)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível (r) / Irreversível (i)</li> </ul>
Água de Abastecimento	Envolvente e regional	-	-	M (+3) I (2)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Regulação de Caudais	A jusante	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Utilização Industrial	Envolvente	-	-	M (+2) I (1)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Longo prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Combate a Incêndios	Envolvente	-	-	M (+3) (cl) I (3)	M (+1) (pM) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato (I) / Médio prazo (M)</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Barragens	A jusante	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Descarga de Cheias	A jusante	M (-1) (cr) I (2)	M (-1) (ci) I (1)	-	M (-2) (pi) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível (i) / Reversível (r)</li> </ul>
Bacia de Dissipação	A jusante	M (+1) (cl) I (1)	M (+1) (pl) I (1)	-	M (+1) (pM) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato (I) / Médio prazo (M)</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Caudais Ecológicos	A jusante	M (+3) (c) I (3)	-	M (+3) (c) I (3)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Albufeiras	Envolvente e a jusante	M (+3) (I) I (3)	M (+3) (I) I (3)	M (+3) (I) I (3)	M (+2) (M) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato (I) / Médio prazo (M)</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Regime de Descarga/ Variação de Nível	Envolvente e a jusante	M (-2) (cPli) I (3)	M (+2) (cPMr) I (3)	M (+2) (cPMi) I (2)	M (-1) (pTM) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo (c) / Provável (p)</li> <li>• Permanente (P) / Temporário (T)</li> <li>• Imediato (I) / Médio prazo (M)</li> <li>• Irreversível (i) / Reversível (r)</li> </ul>

Legenda: 1 - Reduzido; 2 - Moderado; 3 – Elevado; M - Magnitude; I - Importância

A regulação de caudais é considerada como tendo um impacto positivo elevado a moderado, destacando-se a sua importância em termos hidrológicos e no contributo para o amortecimento das cheias e combate às secas.

A bacia de dissipação prevista e o fornecimento de caudais ecológicos revelam-se também como elementos de impacto positivo, de importância reduzida no primeiro caso e elevada no segundo.

A descarga de cheias e as variações de nível das albufeiras são consideradas como tendo impactos negativos, de magnitude reduzida a moderada e importância reduzida.

## 5.4 Avaliação de Alternativas

### 5.4.1 Regularização de Caudais a Jusante

Da análise dos resultados obtidos para a gestão hídrica da bacia do Douro Nacional resultantes da integração do aproveitamento do Alto Côa a jusante da albufeira do Pocinho, verifica-se haver um melhor aproveitamento dos caudais afluentes à bacia do Côa, nomeadamente:

- devido à regularização introduzida nos afluentes, constata-se um acréscimo dos caudais médios mensais nos meses de Verão, que são significativos e permitem uma melhoria das condições hidrológicas. No conjunto o Esquema 1 apresenta-se mais favorável que o Esquema 2:

	Acréscimo de caudais médios mensais relativamente à situação "regime natural" (%) nos meses de Verão	
	Albufeira do Pocinho	
	AHAC Esquema 1	AHAC Esquema 2
Junho	4	4
Julho	15	9
Agosto	0	4
Setembro	5	3

- analisando o caso particular do mês de Julho, verifica-se que no Pocinho o caudal com uma probabilidade de excedência de 50% passa de 90 m<sup>3</sup>/s para 104 m<sup>3</sup>/s ou 111 m<sup>3</sup>/s, consoante o esquema adoptado para o Alto Côa (Esquema 1 ou Esquema 2, respectivamente);
- embora o Esquema 1 apresente melhores resultados em termos de regularização de caudais na albufeira do Pocinho, não se poderá deixar de ter em consideração que, em contrapartida, há um troço de cerca de 17 km do rio Côa, a jusante de Pero Martins, cujas caudais se resumem ao caudal ecológico e caudais da bacia própria;

- a distribuição mensal das aflúências está essencialmente concentrada nos quatro meses de Dezembro a Março, que representam no seu conjunto cerca de 70% da aflúência média anual, contra cerca de 1% nos meses de Julho a Setembro;
- a introdução das albufeiras de Senhora de Monforte e Pero Martins vai permitir a regularização dos caudais afluentes ao rio Côa e um melhor aproveitamento nos escalões situados a jusante no troço nacional do rio Douro, incluindo, neste caso, o do Pocinho;
- verifica-se que no mês de Julho, o caudal com probabilidade de ocorrência de 50%, que é da ordem dos 90 m<sup>3</sup>/s nas condições actuais, sofre um acréscimo entre 15% a 20% com a integração do AHAC; este acréscimo atinge cerca de 50% para um caudal com uma probabilidade de ocorrência de 80% (cerca de 35 m<sup>3</sup>/s actualmente); de salientar que estes acréscimos são transmitidos ao longo da cascata do Douro Nacional até jusante de Crestuma.

O Esquema 1 apresenta melhores resultados em termos de regularização de caudais na albufeira do Pocinho.

Em contrapartida, deverá ter-se em consideração que neste esquema existirá um troço de cerca de 17 km do rio Côa, a jusante de Pero Martins, em que os caudais se resumem ao caudal ecológico e caudais da bacia própria, a não ser em situação de descarga da barragem de Pero Martins, o que não se prevê como situação frequente.

No entanto, caso sejam respeitados os caudais ambientais, julga-se que estarão salvaguardadas as condições necessárias para que os ecossistemas existentes sejam preservados, pelo que no ponto de vista hidrológico e em particular no Verão, o Esquema 1 apresenta-se como globalmente mais favorável.

#### **5.4.2 Variações de Nível das Albufeiras**

Relativamente às albufeiras de Senhora de Monforte e de Pero Martins, foram simuladas as variações de nível na albufeira para os dois Esquemas de obras e para três situações hidrológicas: ano húmido, ano médio e ano seco.

Como vantagem relativa do Esquema 1, deverá também assinalar-se que, neste caso, a albufeira do escalão de Pero Martins mantém, em média, um nível de armazenamento superior ao verificado na solução relativa ao Esquema 2. O que se considera positivo para manutenção dos ecossistemas que se venham a estabelecer na albufeira (ver FIG. IV.1.4 a IV.1.8).

No entanto, deve assinalar-se que tais diferenças não são significativas, sendo que na situação de ano seco, os níveis em ambas as albufeiras sofrerão descidas muito significativas, situando-se inevitavelmente próximo do Nível mínimo de Exploração.

Julga-se que, nesta situação, será mais importante durante a fase de exploração dos aproveitamentos ir adaptando as curvas-guia de exploração das albufeiras em função da monitorização ambiental que venha a ser efectuada.

Assim, este aspecto não constituirá um factor de preferência ambiental do Esquema 1 em relação ao Esquema 2, sendo tal preferência resultante do Esquema 1 não incluir a albufeira de contra-embalse.

### 5.4.3 Amortecimento de Cheias

A consideração de curvas guia de exploração, a que corresponde um volume de encaixe de 50 hm<sup>3</sup> para o AHAC e que foram definidas com o objectivo de manter uma cota de defesa de cheias nos meses mais húmidos, permite amortecer cerca de 1 000 m<sup>3</sup>/s, o que representa cerca de 70% do caudal de ponta de cheia com um período de retorno de 50 anos.

### 5.4.4 Avaliação Global

**Comparando de forma global os dois esquemas alternativos** para o aproveitamento do Alto Côa (Quadro IV.1.36), considera-se que do ponto de vista hidrológico **os seus impactes são indiferentes na fase de construção**, visto que as acções a realizar e com implicações nestes aspectos são praticamente semelhantes nos dois esquemas.

A construção dos circuitos hidráulicos que se apresenta com maiores incidências no Esquema 1 será uma acção pouco significativa nos aspectos hidrológicos, não contribuindo assim para uma diferenciação das soluções.

Na **fase de exploração** consideram-se também os esquemas próximos, apenas sendo de referir em termos de diferenças, a maior regularizações de caudais a jusante apresentada pelo Esquema 1, assim como a menor variação do nível das albufeiras e a não existência do contra-embalse onde as variações do nível de água são muito significativas (cerca de 30 m), pelo que este esquema se apresenta **ligeiramente mais favorável**.

**Quadro IV. 1. 36 – Avaliação Global de Alternativas – Hidrologia**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	○	○
- Pedreiras e escombreyras	○	○
- Escavações e aterros	○	○
- Desmatação	○	○
- Desvio provisório do leito do rio	○	○
- Acessos	○	○
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos	○	○
- Barragens e órgãos anexos	○	○
- Restabelecimento de comunicações	○	○
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	○	○
- Descarga de cheias	○	○
- Descarga de fundo	○	○
- Caudais ecológicos	○	○
- Presença das albufeiras (incluindo variabilidade de nível)		
- Regime de descargas / Variação de nível	? ?	
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação	○	○
- Energia	○	○
- Água para abastecimento	○	○
- Regulação de caudais	? ?	
- Utilização Industrial	○	○
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios	○	○
- Pesca		
- Recreio		

- ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? - Pouco Mais Favorável;  
 ○ - Indiferente.

- s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

## 5.5 Medidas de Minimização

Do ponto de vista hídrico e hidráulico, as medidas de minimização, reportam-se essencialmente:

- a necessidade de desmatação e limpeza das zonas a inundar;
- manutenção dos caudais ecológicos;
- no âmbito dos planos de ordenamento futuros, e sempre que possível, dever-se-á criar taludes suaves (talvez da ordem de 1 para 6) na zona de flutuação do nível de água da albufeira de Sra. de Monforte, em particular, onde houver um potencial uso balnear por razões de protecção de pessoas e bens;
- controlo de erosão dos fundos e margens, do trecho jusante do rio Côa, devido às condições de descarga e à redução de transporte de sólidos motivado pela construção do aproveitamento.



## **6. SISTEMAS ECOLÓGICOS**

### **6.1 Metodologia Geral**

Na situação do estado actual do ambiente descreveu-se de forma detalhada a metodologia de caracterização e avaliação dos sistemas ecológicos.

Nela pretendeu-se esclarecer o método desenvolvido, onde é um elemento fundamental a articulação entre as diversas equipas de especialistas envolvidas na avaliação dos sistemas ecológicos. O trabalho desenvolveu-se conjugando as investigações detalhadas com uma importante componente de trabalhos de campo e fazendo a integração dos diversos estudos de modo a definirem-se os habitats sobre os quais se fazem as avaliações qualitativas e quantitativas.

Na situação de referência foi possível desenvolver cada área de especialidade individualizando-a, para depois integrar as suas conclusões na carta de habitats ocorrentes.

Ao nível da Flora e Vegetação foi feito um levantamento detalhado, com a intervenção de uma equipa de especialistas que articularam as suas investigações confirmando os principais valores existentes, integrando-os depois nas Cartas de Valor Florístico e Fitocenótico e de Grau de Equilíbrio.

Analisou-se a Fauna, onde três equipas diferenciadas avaliaram os Ecossistemas Aquáticos e a Qualidade Biológica da Água, a Avifauna, e a Fauna Terrestre (mamíferos, répteis e anfíbios).

Toda esta informação foi igualmente integrada na cartografia específica, dando origem à Carta de Valor Faunístico, com base nos habitats identificados e permitindo assim obter valores não só qualitativos mas também quantitativos.

Na avaliação de impactes, a Flora, a Vegetação e a Fauna em geral, são assim avaliados de uma forma integrada com base na cartografia de habitats. Pela sua especificidade, as avaliações parcelares dos Ecossistemas Aquáticos e da Avifauna continuam a justificar um tratamento individualizado, apesar de serem depois integradas nas avaliações por habitats em termos do Valor Faunístico.

A finalizar fez-se ainda uma avaliação dos habitats com base na classificação de Habitats Naturais referidos na Directiva 92/43/CEE.

Deste modo, no presente capítulo os dois primeiros pontos correspondem a avaliações parcelares, enquanto os seguintes fazem a integração biofísica e ecológica e a avaliação integrada de impactes.

Refira-se ainda que na avaliação dos ecossistemas aquáticos foram feitas análises e avaliações de qualidade biológica da água que se entendeu útil manter neste ponto, sendo no entanto retomadas e de forma mais desenvolvida no ponto 2.6 referente à Qualidade da Água.

## **6.2 Avaliações Ecológicas Parcelares**

### **6.2.1 Ecossistemas Aquáticos**

#### **6.2.1.1 Metodologia**

Os impactes e medidas minimizadoras descritos no presente capítulo serão referenciados às fases de construção e de enchimento e exploração tendo em conta a avaliação integrada da ictiofauna e dos macro-invertebrados.

Para cada uma das fases do projecto atrás referidas serão descritos os principais impactes sobre a qualidade biológica da água e sobre as comunidades piscícolas e, quando tal se justifique, as medidas minimizadoras que se propõem. Ambos serão descritos de uma maneira geral, sendo, em cada caso, e quando tal se justificar, feita uma chamada de atenção para situações específicas de um ou mais dos empreendimentos envolvidos no presente projecto.

Sem prejuízo de outras situações concretas, três questões se afiguram como de grande relevância neste avaliação: a determinação de caudais ecológicos; o efeito de barreira, provocado pelas barragens a construir e a passagem de água entre diferentes cursos de água.

Em relação aos caudais ecológicos a sua importância é dupla.

Por um lado, há que garantir a manutenção de uma qualidade da água, tão próxima quanto possível da existente actualmente, nos troços de rio a jusante dos futuros empreendimentos. Isto implica determinar a variação sazonal dessa qualidade da água e adequar os caudais ecológicos, não só a essa mesma flutuação, mas também à variabilidade plurianual da pluviosidade.

Além disso, tendo em conta que a montante de cada empreendimento se vai criar um sistema lântico, e que o caudal ecológico se justifica para manter troços de rio com características lóticis, haverá também que ter um cuidado particular com a localização das tomadas de água para esse caudal, dotando-as de uma flexibilidade suficiente para responder a eventuais alterações, de médio e longo prazo, que venham a ocorrer na qualidade da água das albufeiras a criar.

Embora indirectamente ligado ao problema dos caudais ecológicos, haverá também que ter em consideração o problema levantado pelos caudais a descarregar pelas turbinas da central de Pero Martins. Com efeito, a ser feita junto da foz da ribeira de Aguiar, no Douro, este caudal poderá funcionar como um forte atractor das populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho, pelo que haverá que ter em conta esse facto na definição dos caudais ecológicos e das medidas de intervenção, nomeadamente, em termos de proporcionar condições adequadas de desova a essas populações.

A questão referida no parágrafo anterior está relacionada com a segunda questão importante a considerar neste trabalho: o efeito de barreira provocado pelas barragens a construir. Com efeito, este é um problema que terá que ser abordado segundo várias perspectivas.

Por um lado, coloca-se a questão de determinar a viabilidade das populações piscícolas que ficarão situadas a montante e a jusante de cada uma das barragens, em termos da existência de condições ecológicas que permitam a sua reprodução e o seu crescimento.

Por outro lado, o facto de os vários cursos de água a intervencionar serem afluentes uns dos outros coloca um problema adicional: os tributários poderão não servir como alternativa para as populações que ficam isoladas no rio principal.

Ainda em relação a esta questão outro facto adicional deve ser considerado. Com efeito, há uma tendência generalizada para proceder à introdução, nas albufeiras criadas por novos projectos hidroeléctricos, de espécies típicas de sistemas lênticos, como a carpa (*Cyprinus carpio*), e/ou de espécies particularmente apetecíveis do ponto de vista da pesca desportiva, como o achigã (*Micropterus salmoides*) e o Lúcio (*Esox lucius*).

Estas introduções podem provocar desequilíbrios ecológicos consideráveis na estrutura das comunidades aquáticas existentes, sobretudo no que se refere às duas últimas, pelo que haverá que fazer um acompanhamento muito cuidadoso da situação, neste domínio.

Assim, e em consequência do que atrás se referiu, haverá que definir medidas de minimização de uma forma integrada, que poderão englobar, quer a instalação de dispositivos de transposição, quer a intervenção nos sectores lóticos dos vários cursos de água, por forma a aumentar a sua capacidade de servir como alternativa em termos de reprodução, quer ainda o controle de populações e a eventual eliminação de espécies indesejadas, ou, em alternativa, a definição de planos de ordenamento da sua exploração, que garantam o equilíbrio ecológico de todo o sistema.

Finalmente, há que ter em atenção a questão da passagem de água entre os vários cursos de água. Se, por um lado, se pode considerar que essa é uma questão menor, uma vez que se trata de cursos de água situados na mesma zona da bacia hidrográfica, por outro lado, há que ter em consideração que a derivação será feita a partir de sistemas lênticos entretanto criados.

A agravante introduzida por esta circunstância é o facto de os diferentes sistemas lênticos a criar terem dimensões diferentes e estarem inseridos em cursos de água de características diferentes.

Assim, é razoável prever que nos cursos de água mais pequenos (por exemplo, as ribeiras das Cabras e de Massueime), dado o seu carácter torrencial e a menor dimensão das albufeiras, o processo de eutrofização ocorra mais rapidamente, pelo que se estará a introduzir nas albufeiras do rio Côa, ainda numa fase mais atrasada do processo de eutrofização, água de pior qualidade. Isto tem dois tipos de consequências: a aceleração da eutrofização nas albufeiras do Côa e, conseqüentemente, a degradação da qualidade da água que será utilizada para a manutenção dos caudais ecológicos.

### 6.2.1.2 Fase de Construção

Os impactes desta fase, far-se-ão sentir ao nível dos aspectos a seguir indicados, cuja caracterização do impacte é também apresentada.

- Alteração do regime de caudais a jusante do local de construção
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: moderada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: imediata.
  
- Aumento da concentração de sólidos suspensos na água, devido às obras, nomeadamente, devido ao efeito, isolado ou conjugado, de uma ou mais das situações seguintes:
  - i. intervenção directa no leito do rio;
  - ii. instalação e funcionamento dos estaleiros e áreas de apoio à construção;
  - iii. construção de caminhos de acesso à obra;
  - iv. desmatação.
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: moderada;
    - Probabilidade de ocorrência: provável;
    - Ocorrência: imediata.
  
- Bloqueio da passagem de peixes de jusante para montante
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: elevada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: imediata.

No quadro seguinte está sintetizada a classificação dos impactes, tendo em conta as acções de projecto e onde se introduz o critério de importância do impacte, a sua duração e reversibilidade.

**Quadro IV. 1. 37 – Impactes na Fase de Construção – Ecossistemas Aquáticos**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Ictiofauna	Macro-vertebrados	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Estaleiros	A jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Pedreiras e Escombreiras	A jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Escavações e Aterros	A jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Desmatação	Local e a jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Acessos Provisórios	Local e a jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Desvio do Leito do Rio / Alt. Caudais a Jusante	Local e a jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Barragens	Local e a jusante	M (-3) I (3)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Legenda: 1 - Reduzido; 2 - Moderado; 3 – Elevado; M - Magnitude; I – Importância.

Tendo em consideração as características referidas para cada um dos locais estudados, são de considerar alguns aspectos particulares.

#### a) Ribeira das Cabras e Ribeira de Massueime

Estes cursos de água parecem ter uma importância considerável para a reprodução das populações piscícolas, quer as que neles existem com carácter permanente, quer as provenientes do rio Côa que a eles vêm desovar, de acordo com as informações recolhidas durante o trabalho de campo.

Assim, as medidas de minimização propostas são particularmente relevantes nestes dois cursos de água, sobretudo a manutenção de caudais ecologicamente significativos a jusante; a inexistência de sedimentos finos em suspensão, que poderiam inutilizar a funcionalidade ecológica destes locais; e o transporte periódico de peixe entre os dois lados da barragem.

## b) Rio Côa

Neste caso, o principal problema que se coloca é da manutenção de uma qualidade mínima da água durante a fase de construção, uma vez que, sobretudo durante a época seca, uma diminuição do caudal, um aumento da quantidade de sólidos em suspensão, ou ambos, podem ter consequências ecológicas bastante gravosas, quer para as comunidades bióticas que habitam o rio, quer para o corredor ripário existente nas margens.

No que se refere à comunidade piscícola, os principais problemas são a manutenção da possibilidade de acesso a montante nos locais das obras, uma vez que, neste troço do rio, a migração reprodutora dos peixes se faz, como se pode inferir dos resultados obtidos no trabalho de campo, quer para a ribeira das Cabras, quer para a ribeira de Massueime, a partir do Baixo Côa e, eventualmente, do Douro, não sendo de excluir a importância ecológica, para estes animais, do troço situado entre Monforte, Almeida e Vilar Formoso. No entanto, as medidas de minimização propostas devem permitir reduzir consideravelmente os impactes das obras nesta comunidade.

### 6.2.1.3 Fases de Enchimento e Exploração

Nestas fases, os principais impactes fazem-se sentir ao nível dos aspectos a seguir indicados.

- Alteração do regime de caudais a jusante das barragens
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: elevada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: imediata.
  
- Transformação do sistema lótico, existente a montante das barragens, num sistema léntico, o que implica o início de um processo de eutrofização:
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: moderada;
    - Probabilidade de ocorrência: provável;
    - Ocorrência: longo prazo.

- Bloqueio da passagem de peixes de jusante para montante
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: elevada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: imediata.
  
- Alteração da capacidade potencial da Ribeira de Aguiar servir como local de desova para as populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho, devido ao facto de o túnel de descarga da barragem de Pero Martins fazer a restituição da água turbinada na foz desta ribeira (se se optar por esta alternativa).
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: elevada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: médio prazo.
  
- Alteração da capacidade potencial do troço do rio Côa, a jusante do contra-embalse da barragem de Pero Martins, para servir como local de desova para as populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho
  - Caracterização do impacte:
    - Tipo: negativo;
    - Magnitude: elevada;
    - Probabilidade de ocorrência: certo;
    - Ocorrência: médio prazo.

No quadro seguinte está sistematizada a classificação dos impactes relacionados com os potenciais usos e ações das fases de enchimento e de exploração, a que se associa o critério de importância do impacte.

**Quadro IV. 1. 38 – Impactes nas Fases de Enchimento e de Exploração – Ecossistemas Aquáticos**

Usos e Acções	Impactes			Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Ictiofauna	Macro Invertebrados	
Regulação de Caudais	A jusante	M (-3) (I) I (3)	M (-2) (M) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato (I) / Médio prazo (M)</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Navegação	Albufeiras	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Pesca	Albufeiras	M (-1) I (1)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Barragens	A jusante	M (-3) I (3)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Circuitos Hidráulicos	A jusante	M (-3) I (3)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Caudais Ecológicos	A jusante das barragens	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Descarga de Fundo	A jusante	M (-2) I (2)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Albufeiras	Área submersa	M (-2) I (3)	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Regime de Descarga/ Variação de Nível das Albufeiras	Envolvente e a jusante	M (-2) I (3)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 - Reduzido; 2 - Moderado; 3 – Elevado; M - Magnitude; I – Importância.

Tendo em consideração as características referidas para cada um dos locais estudados, são de considerar alguns aspectos particulares.

**a) Ribeira das Cabras e Ribeira de Massueime** (esta última, no caso de não se optar pela construção de um contra-embalse em Pero Martins)

Conforme já foi referido, estes cursos de água parecem ter uma importância considerável para a reprodução das populações piscícolas, quer as que neles existem com carácter permanente, quer as provenientes do rio Côa que a eles vêm desovar, de acordo com as informações recolhidas durante o trabalho de campo.

Assim, o cumprimento rigoroso das medidas de minimização propostas é particularmente relevante nestes dois cursos de água.

**b) Rio Côa**

A situação mais delicada é a que diz respeito à comunidade piscícola. Ecologicamente, seria altamente vantajosa a solução correspondente à construção do contra-embalse, uma vez que evita a intervenção na ribeira de Massueime e na ribeira de Aguiar, assim como mantém o troço final do rio Côa com caudais compatíveis com a manutenção parcial da funcionalidade ecológica do mesmo.

Já a solução correspondente à construção do túnel para a ribeira de Aguiar é claramente mais gravosa do ponto de vista ecológico, uma vez que não só reduz o caudal circulante no troço final do rio Côa aos caudais ecológicos descarregados por Pero Martins e pela ribeira de Massueime (para além das afluições naturais a este sector do rio), como ainda implica a intervenção nos dois cursos de água já referido (ribeira de Massueime e ribeira de Aguiar), diminuindo consideravelmente a valência ecológica destes.

Deste modo, a realização de transportes de peixe de entre os dois lados das barragens a construir (Monforte e Pero Martins) apresenta-se como altamente desejável. No entanto, a única metodologia de recolha de animais passível de ser utilizada é a pesca com redes de emalhar, que são selectivas em relação ao tamanho dos animais e que provocam mortalidades por pesca bastante mais elevadas do que a pesca eléctrica.

Por fim, a maior extensão das albufeiras nestes dois locais e a presença da ribeira das Cabras como principal local de desova alternativo tornam a situação ainda mais complexa.

Assim, o conjunto de medidas de minimização a adoptar neste caso deverá ser mais flexível, partindo da metodologia geral proposta, mas adaptando-se gradualmente a situações não previstas que eventualmente se verifiquem (ver adiante – Monitorização).

### **c) Ribeira de Aguiar**

De acordo com as informações constantes do Atlas Ecológico do rio Douro, os principais afluentes deste rio, no troço correspondente à barragem do Pocinho, são os rios Côa e Águeda e a ribeira de Aguiar.

Por um lado, as intervenções no rio Côa, devido à diminuição do caudal a jusante de Pero Martins e a jusante da foz da ribeira de Massueime, vão diminuir sensivelmente a sua capacidade de acolher reprodutores oriundos da albufeira do Pocinho. Por outro lado, no rio Águeda existem empreendimentos hidroelétricos do lado espanhol, o que faz com que os seu caudais também sofram uma diminuição considerável e uma variação anual que, é razoável supor, não será a mais favorável em termos ecológicos, nomeadamente para a migração reprodutora das populações piscícolas.

Assim, a ribeira de Aguiar aparece como o único local alternativo para a desova de parte das populações existentes na albufeira do Pocinho.

A solução ideal, conforme já foi referido, passa pela não realização de qualquer intervenção na ribeira de Aguiar, ou na proximidade da sua foz, por forma a manter inalterada a sua valência ecológica. No entanto, admite-se que a relação custo benefício das alternativas (desvio da descarga directamente para o rio Douro, a jusante da foz da ribeira de Aguiar) pode inviabilizar essa solução.

A segunda alternativa passa pela melhoria das actuais condições deste curso de água para a desova das populações piscícolas da albufeira do Pocinho, através da construção de um canal que permita aumentar o seu caudal para o dobro, bem como por uma gestão cuidadosa das descargas efectuadas por Pero Martins, por forma a maximizar a possibilidade de entrada na ribeira dos peixes provenientes da albufeira.

#### **6.2.1.4 Caudais Ecológicos**

Porque a questão de definição de caudais ecológicos tem uma grande importância como medida minimizadora dos impactes de empreendimentos hidroelétricos, apresentam-se de seguida os principais aspectos analisados que levaram à definição dos caudais ecológicos no decorrer do presente EIA em conjunto com o dono da obra.

Os caudais ecológicos foram estabelecidos pelo Consórcio AGRI-PRO AMBIENTE/ ECOSSISTEMA, tendo por base valores já entretanto adoptados com carácter preliminar pela HIDRORUMO e pela REN-PP, fixados com base em critérios utilizados em estudos anteriores do mesmo tipo.

Os locais para onde foram fixados caudais correspondem aos seguidamente indicados. Para além das barragens incluídas no aproveitamento do Alto Côa, foram também estabelecidos, com os mesmos critérios, os caudais ecológicos a lançar para jusante da barragem do Sabugal, que se encontra já construída, e cuja exploração foi também simulada para definição das disponibilidades hídricas a jusante, após a conclusão de todo o Sistema Sabugal-Meimoa:

- a jusante da barragem de Sabugal;
- a jusante da barragem de Senhora de Monforte;
- a jusante da barragem de Pero Martins, considerando o Esquema 1, no qual o circuito hidráulico de Pero Martins tem a sua restituição na albufeira do Pocinho;
- a jusante do Contra-embalse de Pero Martins (considerando o Esquema 2, em que a jusante de Pero Martins existe um contra-embalse);
- a jusante da barragem de derivação da ribeira da Pega (estes valores foram utilizados nos estudos de gestão hídrica, que precederam a decisão de excluir esta derivação nos esquemas seleccionados);
- a jusante da barragem de derivação da ribeira das Cabras;
- a jusante da derivação da ribeira de Massueime, que apenas é incluída no Esquema 1.

Os caudais ecológicos a que se refere o presente trabalho foram definidos em função da manutenção de valores-alvo para a qualidade biológica da água tendo em conta as características do ecossistema aquático em presença.

No Quadro IV.1.39, para além dos valores para os caudais ecológicos, indicam-se igualmente os correspondentes volumes integrais mensais e os valores percentuais que serviram de base ao seu cálculo.

Estes valores percentuais são idênticos, para todos os locais, nos meses de Janeiro a Junho e de Outubro a Dezembro, diferenciando-se apenas nos meses de Julho, Agosto e Setembro. De facto, nos meses de Agosto e Setembro, só faz sentido a sua definição para as albufeiras com capacidade de regularização, já que nas derivações complementares não é feito desvio de aflúncias, conforme indicado. Por outro lado, os valores referentes a Senhora de Monforte, são, no trimestre indicado, inferiores aos fixados para os restantes locais, devido à menor extensão do troço de rio afectado.

Independentemente das características particulares de cada sector, são assumidos os pressupostos que se descrevem nos parágrafos que se seguem.

O tipo de intervenção hidráulica a realizar nos cursos de água traduz-se numa redução do caudal que circula a jusante dos mesmos. Como consequência dessa redução de caudal há várias características do sistema que são afectadas.

**Quadro IV. 1. 39 – Caudais Ecológicos**

MÊS	Critério <sup>(a)</sup>	Ribeira da Pega (alternativa abandonada no decurso do estudo por razões técnicas e ambientais)				Ribeira das Cabras				Ribeira de Massueime			
		Afluências Naturais		Volumen / Caudais Ambientais		Afluências Naturais		Volumen / Caudais Ambientais		Afluências Naturais		Volumen / Caudais Ambientais	
		Volumen (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)
JAN	5%	6,15	2,30	0,31	0,115	14,29	5,33	0,71	0,267	17,42	6,51	0,87	0,325
FEV	5%	7,10	2,91	0,35	0,145	16,39	6,71	0,82	0,336	20,21	8,28	1,01	0,414
MAR	7%	5,36	2,00	0,38	0,140	12,33	4,60	0,86	0,322	15,34	5,73	1,07	0,401
ABR	10%	3,30	1,27	0,33	0,127	7,61	2,94	0,76	0,294	9,45	3,64	0,94	0,364
MAI	10%	1,94	0,72	0,19	0,072	4,44	1,66	0,44	0,166	5,57	2,08	0,56	0,208
JUN	20%	0,85	0,33	0,17	0,066	1,95	0,75	0,39	0,151	2,45	0,94	0,49	0,189
JUL	50%	0,22	0,08	0,11	0,040	0,50	0,19	0,25	0,093	0,62	0,23	0,31	0,116
AGO	(x)	0,06	0,02	(x)	(x)	0,12	0,04	(x)	(x)	0,18	0,07	(x)	(x)
SET	(x)	0,05	0,02	(x)	(x)	0,10	0,04	(x)	(x)	0,14	0,06	(x)	(x)
OUT	20%	0,40	0,15	0,08	0,030	0,91	0,34	0,18	0,068	1,13	0,42	0,23	0,085
NOV	7%	1,78	0,69	0,12	0,048	4,13	1,59	0,29	0,112	5,07	1,95	0,35	0,137
DEZ	6%	4,13	1,54	0,25	0,092	9,56	3,57	0,57	0,214	11,71	4,37	0,70	0,262
<b>ANUAL</b>	<b>8%</b>	<b>31,3</b>	<b>1,00</b>	<b>2,4 <sup>(c)</sup></b>	<b>0,08 <sup>(c)</sup></b>	<b>72,3</b>	<b>2,31</b>	<b>5,5 <sup>(c)</sup></b>	<b>0,18 <sup>(c)</sup></b>	<b>89,3</b>	<b>2,86</b>	<b>6,9 <sup>(c)</sup></b>	<b>0,22 <sup>(c)</sup></b>

## (Continuação do Quadro IV.1.39 – Caudais Ecológicos)

MÊS	Critério <sup>(a)</sup>	Senhora de Monforte			
		Afluências Naturais		Volumes / Caudais Ambientais	
		Volumes (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)
JAN	5%	61,90	23,11	3,10	1,156
FEV	5%	70,60	28,92	3,53	1,446
MAR	7%	56,10	20,95	3,93	1,466
ABR	10%	37,10	14,31	3,71	1,431
MAI	10%	26,00	9,71	2,60	0,971
JUN	20%	11,80	4,55	2,36	0,910
JUL	30%	3,70	1,38	1,11	0,414
AGO	30%	0,70	0,26	0,21	0,078
SET	30%	0,60	0,23	0,18	0,069
OUT	20%	8,20	3,06	1,64	0,612
NOV	7%	28,50	11,00	2,00	0,770
DEZ	6%	47,60	17,77	2,86	1,066
<b>ANUAL</b>	<b>8%</b>	<b>352,8</b>	<b>11,27</b>	<b>27,2</b>	<b>0,87</b>

MÊS	Critério <sup>(a)</sup>	Pero Martins <sup>(b)</sup>				Sabugal			
		Afluências Naturais		Volumes / Caudais Ambientais		Afluências Naturais		Volumes / Caudais Ambientais	
		Volumes (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)	Volumes (hm <sup>3</sup> )	Caudais (m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)
JAN	5%	90,40	33,75	4,52	1,688	16,98	6,34	0,85	0,317
FEV	5%	102,90	42,16	5,15	2,108	19,45	7,97	0,97	0,398
MAR	7%	80,60	30,09	5,64	2,106	15,51	5,79	1,09	0,405
ABR	10%	52,20	20,14	5,22	2,014	10,38	4,01	1,04	0,401
MAI	10%	34,70	12,96	3,47	1,296	7,43	2,77	0,74	0,277
JUN	20%	15,70	6,06	3,14	1,211	3,37	1,30	0,67	0,260
JUL	50%	4,80	1,79	2,40	0,896	1,05	0,39	0,52	0,195
AGO	50%	0,90	0,34	0,45	0,168	0,22	0,08	0,11	0,042
SET	50%	0,80	0,31	0,40	0,154	0,21	0,08	0,11	0,041
OUT	20%	10,50	3,92	2,10	0,784	2,31	0,86	0,46	0,172
NOV	7%	37,90	14,62	2,65	1,024	7,88	3,04	0,55	0,213
DEZ	6%	68,20	25,46	4,09	1,528	12,88	4,81	0,77	0,288
<b>ANUAL</b>	<b>8%</b>	<b>499,6</b>	<b>15,97</b>	<b>39,2</b>	<b>1,25</b>	<b>97,7</b>	<b>3,12</b>	<b>7,9</b>	<b>0,25</b>

(a) - Definição em percentagem do valor médio de cada mês (calculado com a série hidrológica de 40 anos, entre 1956 e 1995)

(b) - Aplicável ao escalão principal e ao contra-embalse (as afluências de bacia própria deste são pouco significativas)

(c) - O cálculo de valores anuais foi feito utilizando, nos meses de Agosto e Setembro, as afluências naturais

(x) - Não é feita derivação nestes meses, pelo que as afluências naturais são integralmente mantidas no curso de água

A área normalmente coberta por água diminui, o que tem reflexos em termos da vegetação marginal (corredor ripário). Como consequência deste facto, a quantidade de abrigos disponíveis para as populações piscícolas diminui consideravelmente; a protecção das margens dos efeitos da erosão fica diminuída e os efeitos das enxurradas provenientes das margens ficam potenciados.

A velocidade da corrente e o caudal diminuem consideravelmente, o que tem reflexos, entre outras, nas seguintes características do sistema:

- a oxigenação da água diminui;
- aumenta a acumulação de materiais detríticos (quer os que são produzidos no próprio sistema, quer os que são arrastados dos sistemas terrestres confinantes, devido à alteração do corredor ripário), o que aumenta o consumo de oxigénio (CBO<sub>5</sub>) e a disponibilidade de nutrientes;
- o substrato altera-se no sentido da acumulação de sedimento mais fino, com a consequente perda de capacidade funcional em termos de local de desova para as populações piscícolas.

Tudo isto se traduz numa diminuição da quantidade de nichos ecológicos disponíveis, com reflexos na qualidade biológica da água.

No que se refere aos sectores situados a montante das intervenções, estes sofrem uma transformação radical, de sistemas lóticos em sistemas lênticos. Não se tornando necessário detalhar as alterações dos factores bióticos e abióticos associadas a essa transformação, não se pode deixar de referir que, no caso dos sistemas considerados neste trabalho, o seu funcionamento normal pode implicar flutuações consideráveis do nível da água nas albufeiras criadas.

Essa situação é de particular relevância ecológica, uma vez que os problemas ecológicos associados a este tipo de sistemas podem ser potenciados por esse facto (entre outros, a diminuição da espessura do *epilimnion*, com a consequente possibilidade de aparecimento de *blooms* de cianófitas; a impossibilidade de desenvolvimento de uma vegetação marginal que funcione adequadamente como filtro em relação à entrada de material proveniente do meio terrestre; etc.).

Do ponto de vista das populações animais, este tipo de intervenção traduz-se em dois efeitos principais. Um é o efeito de barreira física, que isola populações que antes estavam em contacto. Isto tem como consequência uma redução do efectivo de cada população, com uma diminuição da variabilidade genética. O outro é a alteração de habitat e do nicho ecológico que ocorre.

Com efeito, para além da fragmentação do efectivo populacional, que se referiu no parágrafo anterior, a quantidade de habitat disponível para a população desenvolver o seu ciclo de vida fica substancialmente reduzida e alterada.

Não é só a dimensão espacial que é afectada (devido à criação de um sistema lântico, as populações de sistemas lóticos ficam confinadas às zonas a montante ou a jusante da albufeira), como também as características ecológicas dos sectores que permanecem lóticos são afectadas, sobretudo a jusante da albufeira (conforme já foi referido anteriormente).

Sintetizando, os valores a definir para os caudais ecológicos a descarregar por este tipo de sistemas devem procurar alcançar um compromisso entre as exigências de exploração do sistema e a manutenção de um conjunto de valências ecológicas, o mais alargado possível, no curso de água.

Por fim, não pode deixar de se referir que, sobretudo nas albufeiras de maior dimensão, é praticamente certa a ocorrência de estratificação térmica da massa de água, no Verão. Como tal, e uma vez que o concessionário prevê que a descarga dos caudais ecológicos se faça através de órgãos hidráulicos específicos, há que ter em atenção que a tomada de água destes órgãos deverá situar-se sempre acima da cota previsível para o termocline, de maneira a que apenas seja descarregada água proveniente do *epilimnion*.

#### ➤ **Rio Côa: troço Sabugal / Senhora de Monforte**

Do ponto de vista ecológico, este troço do rio assume uma importância fundamental. Com efeito, devido à extensão que permanece como sistema lótico entre o fim da albufeira da Senhora de Monforte, junto à ponte de Almeida, e a barragem do Sabugal, ela vai funcionar como o único habitat disponível para as populações piscícolas existentes neste troço do rio, no qual não existem afluentes importantes a assinalar.

Do ponto de vista do estabelecimento de caudais ecológicos, este troço do rio apresenta numerosos blocos rochosos no seu substrato, o que dá origem à formação de numerosos poços e fundões. Como consequência, as descargas de caudais ecológicos deverão, numa primeira fase, garantir o enchimento destes poços e fundões, após o que apenas terão como função manter um fluxo permanente de água.

Também o facto de os valores da temperatura do ar, no período estival, serem bastante elevados (sendo frequentemente superiores a 30°C ou mesmo 35°C) faz prever a existência de perdas consideráveis por evaporação, que, evidentemente, devem ser tidas em conta na definição de caudais ecológicos, se se pretende que estes cumpram os objectivos que estão na génese do seu estabelecimento.

Relativamente aos valores definidos para este troço do rio, embora a série apresentada permita reproduzir, parcialmente, o ciclo anual de variações a que está sujeito o caudal de qualquer curso de água, os caudais definidos para a época das chuvas não permitem reproduzir as cheias que ocorrem naturalmente nestes sistemas. Este é um factor particularmente importante nestes sistemas, por razões que já foram anteriormente referidas, no ponto referente às consequências da diminuição de caudal e velocidade da corrente.

Assim, o que se propõe é, não o estabelecimento de uma percentagem mensal mais elevada, mas o compromisso de anualmente, na época das chuvas, em pelo menos dois períodos de uma semana, no mínimo, se efectuarem descargas correspondentes a, pelo menos, 50% do caudal afluente, como forma de simular, parcialmente, o efeito de uma cheia.

Do mesmo modo, se se verificar, através dos programas de monitorização, que tal é necessário, deverá prever-se a realização de descargas extraordinárias nos períodos de reprodução das principais espécies piscícolas, de modo a criar condições adequadas à sua reprodução no troço compreendido entre a barragem do Sabugal e o fim da albufeira da Senhora de Monforte. Ao contrário da situação referida no parágrafo anterior, não é possível, neste caso, indicar “*a priori*” valores definidos para essas descargas, que terão forçosamente de ser ajustadas no decurso das acções de monitorização.

Esta impossibilidade deve-se, essencialmente à conjugação dos seguintes factores:

- o intervalo de tempo ao longo do qual os efeitos da construção das barragens se farão sentir nas populações piscícolas;
- o intervalo de tempo durante o qual estas sofrerão um processo de adaptação, que culminará, necessariamente, com ajustamentos na densidade das espécies presentes e nos respectivos ciclos de vida.

Isto impede a definição de valores indicativos em termos médios, implicando a definição de uma estratégia de acompanhamento gradual, que vá procedendo a ajustamentos em função dos valores assumidos pelos vários indicadores do processo em curso.

#### ➤ **Rio Côa: troço Senhora de Monforte / Pero Martins**

O problema dos caudais ecológicos a descarregar por esta barragem só se torna realmente importante quando a exploração se faz abaixo da cota 350/340. No entanto, a plausível degradação do leito do rio no troço compreendido entre o final da albufeira de Pero Martins e a barragem da Senhora de Monforte (2 Km) faz com que a sua relevância do ponto de vista piscícola e da qualidade da água seja relativa.

De facto, a pequena extensão do troço que eventualmente poderá reassumir as características de sistema lótico, conjugada com o facto de essa possibilidade apenas ocorrer em períodos limitados e descontínuos de tempo (quando a exploração é feita a uma cota inferior a 350/340), limita, na prática as potencialidades ecológicas deste sector do rio.

Assim, os valores definidos com o concessionário da obra parecem bastante razoáveis do ponto de vista biológico e ecológico, devendo ser suficientes para a manutenção de um fluxo contínuo de água entre a barragem da Senhora de Monforte e o limite da albufeira de Pero Martins, compatível com a manutenção de uma qualidade da água suficiente para a sobrevivência, em condições ecologicamente aceitáveis, das populações aí residentes (no caso da exploração de Pero Martins se fazer nos níveis mínimos possíveis).

➤ **Rio Côa: troço Pero Martins / contra-embalse / foz do Côa (alternativa com construção de contra-embalse)**

Do ponto de vista ecológico e biológico, e partindo do pressuposto que a existência de um contra-embalse a descarregar directamente para o rio Côa permite um aumento significativo nos caudais em circulação no troço do rio a jusante do mesmo, esta alternativa é claramente preferível à alternativa correspondente à existência de um túnel para efectuar a descarga na ribeira de Aguiar.

Em termos de uma análise mais detalhada, há a considerar dois troços de rio, dos quais apenas um é relevante do ponto de vista ecológico e biológico.

Assim, o troço de rio compreendido entre a barragem de Pero Martins e o contra-embalse não apresenta relevância ecológica porque, entre outros factores:

- não contém qualquer troço lótico onde faça sentido definir caudais ecológicos;
- a massa de água aí contida está sujeita a variações (de cota, de correntes, de estabilidade das margens e dos fundos, etc.) que limitam severamente a possibilidade de se estabelecerem, de um modo estável e sustentado, populações biológicas importantes.

Quanto ao troço de rio situado entre o contra-embalse e a foz do rio Côa, ele é claramente relevante do ponto de vista ecológico e biológico.

Com efeito, para além do rio Águeda e da ribeira de Aguiar, o rio Côa é o principal afluente do rio Douro, no que se refere ao troço compreendido entre as barragens do Pocinho e de Saucelle, o que faz com que seja de grande importância para as populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho.

Daí que a opção pelo contra-embalse seja claramente preferível do ponto de vista biológico e ecológico. Com efeito, ela permitiria manter no rio Côa, a jusante do contra-embalse de Pero Martins, uma quantidade de água muito maior, cujas vantagens ecológicas facilmente se deduzem dos parágrafos anteriores.

Quanto aos caudais ecológicos definidos aplicam-se neste caso as mesmas considerações feitas acerca dos caudais ecológicos definidos para a barragem do Sabugal.

Por outro lado, embora a série apresentada permita reproduzir o ciclo anual de variações a que está sujeito o caudal de qualquer curso de água, os caudais definidos para a época das chuvas não permitem reproduzir as cheias que ocorrem naturalmente nestes sistemas. Este é um factor particularmente importante nestes sistemas, por razões que já foram anteriormente referidas, no ponto referente às consequências da diminuição de caudal e velocidade da corrente.

Assim, o que se propõe é, não o estabelecimento de uma percentagem mensal mais elevada, mas o compromisso de anualmente, na época das chuvas, em pelo menos dois períodos de uma semana, no mínimo, se efectuarem descargas correspondentes a, pelo menos, 50% do caudal afluente, como forma de simular, parcialmente, o efeito de uma cheia.

Por fim, os caudais ecológicos a serem libertados em Pero Martins devem ainda ser conjugados com os existentes na ribeira de Massueime, por forma a conseguir alcançar os seguintes objectivos:

- obter, junto à foz do rio Côa no rio Douro, um caudal eficiente para fazer a chamada dos animais na época de reprodução;
- obter, junto à foz da ribeira de Massueime no rio Côa, um equilíbrio entre os caudais dos dois cursos de água que permita uma distribuição equilibrada das populações piscícolas pelos mesmos.

➤ **Rio Côa: troço Pero Martins / foz do Côa (alternativa com construção de um túnel até à ribeira de Aguiar)**

Tendo em consideração o que atrás foi referido em relação à alternativa com contra-embalse, a presente alternativa é menos favorável do ponto de vista ambiental, uma vez que se parte do pressuposto que apenas circularão no troço de rio compreendido entre a barragem de Pero Martins e a foz da ribeira de Massueime os caudais ecológicos descarregados por aquela.

Sendo aplicáveis a esta alternativa todos os considerandos referidos a propósito da anterior alternativa, no que se refere à definição de caudais ecológicos, torna-se desnecessária a sua repetição.

Por outro lado, há ainda a considerar o impacte provocado pelo túnel de descarga de Pero Martins que será abordado no ponto referente à ribeira de Aguiar.

### ➤ **Ribeira da Pega**

A ribeira da Pega é um afluente da ribeira das Cabras, cuja foz se situa relativamente próximo da foz da ribeira das Cabras no rio Côa.

Em conjunto, estas duas ribeiras constituem, claramente, os únicos afluentes ecológica e biologicamente importantes do rio Côa no sector compreendido entre as barragens de Pero Martins e da Senhora de Monforte (embora a ribeira das Cabras seja claramente mais importante, uma vez que não seca de forma tão drástica como a ribeira da Pega, e que as amostragens efectuadas demonstram a menor importância desta última para as populações piscícolas).

Assim, é facilmente compreensível que, do ponto de vista ecológico e biológico, a não existência de derivação na ribeira da Pega seja bastante mais favorável do que a sua existência, uma vez que:

- ao não intervir na ribeira da Pega, não se cria uma descontinuidade nesta, permitindo a livre circulação das populações piscícolas ao longo do todo o seu curso;
- ao não intervir na ribeira da Pega, se mantém todo o caudal natural desta ribeira em circulação na mesma, mantendo intactas as suas potencialidades para servir de local de desova, quer às populações piscícolas que nela residem normalmente, quer às provenientes da futura albufeira de Pero Martins;
- ao não intervir na ribeira da Pega, se mantém a sazonalidade de caudais que a caracteriza, com evidentes benefícios em termos da qualidade da água e do seu funcionamento ecológico;
- ao não intervir na ribeira da Pega, o caudal que esta descarrega na ribeira das Cabras e, conseqüentemente, o que esta última, por sua vez, descarrega no rio Côa é maior, aumentando a sua capacidade de chamada em relação às populações piscícolas.

### ➤ **Ribeira das Cabras**

A importância ecológica e biológica desta ribeira já foi referida anteriormente. Em relação aos caudais ecológicos previstos, e ao contrário das situações previstas para os troços situados no rio Côa, regista-se como positivo a intenção de, nos meses de Agosto e Setembro, manter 100% do caudal em circulação, com evidentes benefícios do ponto de vista biológico e ecológico.

Finalmente as considerações e propostas anteriores acerca da necessidade de simular uma cheia na época das chuvas aplicam-se igualmente neste caso.

É importante referir que, ao ser aprovado o aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel, todo o raciocínio explanado anteriormente, no que se refere aos caudais ecológicos das ribeiras da Pega e das Cabras se altera pois a sua naturalidade ficará assim alterada tornando menos importante o caudal ecológico.

O aproveitamento hidroeléctrico de Pinhel localiza-se no troço terminal da ribeira da Pega e das Cabras (esta última afluente da margem esquerda do rio Côa). Destina-se à produção de energia eléctrica com exploração a fio de água com regularização horária de caudais. É constituído por dois pequenos açudes, um na ribeira de Pega com a tomada de água à cota 489,8 e outro na ribeira das Cabras, com tomada de água à cota 480,9. O caudal derivado do açude da Pega é conduzido para a albufeira do açude das Cabras através de uma canal de ligação, com um comprimento de 1 700 m.

O caudal desviado pelos dois açudes é posteriormente conduzido através de um novo canal (450 m de extensão) até à câmara de carga com uma capacidade de 40 000 m<sup>3</sup>. O edifício da central localiza-se na margem esquerda do rio Côa, próximo da confluência com a ribeira das Cabras.

O projecto e respectivo EIA foram sujeitos a processo de AIA, com emissão de parecer favorável condicionado ao cumprimento das medidas de minimização e programas de monitorização apresentados na Declaração de Impacte Ambiental, em 31 de Agosto de 2001.

#### ➤ **Ribeira de Massueime**

Em primeiro lugar, deve referir-se que os comentários que se seguem só fazem sentido no caso de se optar pela construção de um túnel de descarga na ribeira de Aguiar, uma vez que, no caso de optar pela construção de um contra-embalse em Pero Martins, a ribeira de Massueime permanece inalterada, o que é muito mais vantajoso do ponto de vista dos ecossistemas aquáticos.

A importância ecológica da ribeira de Massueime, tal como já foi referido anteriormente, diz respeito ao troço do rio Côa situado entre a foz deste no Douro e a foz da ribeira de Massueime. Assim, os caudais ecológicos previstos para esta ribeira devem, conforme também já foi referido, ser equilibrados com os que serão definidos para Pero Martins.

Em relação aos valores propostos, aplicam-se os comentários e propostas referidos anteriormente em relação à ribeira das Cabras.

#### ➤ **Ribeira de Aguiar**

Conforme já foi anteriormente referido, esta ribeira, juntamente com os rios Côa e Águeda, é um dos principais afluentes do rio Douro, no troço compreendido entre as barragens do Pocinho e de Saucelle.

Assim, ao produzir-se um incremento muitíssimo significativo do caudal, na zona da foz da ribeira de Aguiar, inutiliza-se a sua utilização como local de desova para as populações piscícolas da albufeira do Pocinho (dada a desproporção existente entre o caudal natural da ribeira e o caudal descarregado pelo túnel proveniente de Pero Martins, é irrelevante que a descarga deste último se faça ainda no leito da ribeira, ou já na zona da ribeira que está abrangida pela albufeira do Pocinho).

Daí que se proponha, como alternativa, o desvio da descarga do túnel proveniente de Pero Martins para algumas centenas de metros (1000 no mínimo) a jusante da foz da ribeira de Aguiar, por forma a manter a valência actual desta ribeira em termos de local de desova para as populações piscícolas.

No caso de não ser possível considerar a hipótese de desvio do túnel para jusante, deverá procurar-se minimizar o impacte atrás referido através de intervenções que permitam maximizar, quer o efeito de chamada dos peixes para o curso da ribeira, quer as condições desta para a desova e crescimento dos alevins.

#### 6.2.1.5 Avaliação de alternativas

As avaliações relativamente às alternativas em estudo sintetizam-se no Quadro IV.1.40, tendo em conta as principais acções ocorrentes nas fases de construção, enchimento e exploração.

Na fase de construção, o principal problema que se coloca é a manutenção de uma qualidade mínima da água, que será naturalmente perturbada pelo aumento de concentração de sólidos suspensos na água devido às obras, a par do bloqueio da passagem de peixes de jusante para montante, que se começa desde logo a fazer sentir com o início da construção das barragens.

Face aos valores existentes e tendo em conta as avaliações, **considera-se o Esquema 1 como menos favorável** face às intervenções acrescidas na ribeira de Massueime e na ribeira de Aguiar.

De igual modo, na fase de exploração, e face ao papel na comunidade piscícola que estas duas ribeiras representam no contexto da bacia do Côa e do rio Douro, o Esquema 1 surge também como menos favorável.

De facto, as intervenções no rio Côa, devido à diminuição do caudal a jusante de Pero Martins e ainda da ribeira de Massueime, reduzem de forma sensível a capacidade deste rio em acolher reprodutores oriundos da albufeira do Pocinho. Por outro lado, e dado que no troço do rio Douro correspondente à albufeira do Pocinho, o rio Águeda tem também já empreendimentos hidroeléctricos no lado espanhol, a ribeira de Aguiar surge assim como o único local alternativo para a desova de parte das populações existentes nessa albufeira. Embora a variação de nível seja maior na opção contra-embalse, o regime de descarga na ribeira de Aguiar torna ligeiramente mais favorável esta opção.

A ribeira de Massueime (a par da ribeira das Cabras, apesar de nesta haver um empreendimento hidroeléctrico recentemente aprovado) foi também considerada como tendo uma importância considerável para a reprodução das populações piscícolas, quer as que nela existem com carácter permanente, quer as provenientes do rio Côa que a ela vem desovar, pelo que se considera mais favorável a não intervenção nesta ribeira.

**Quadro IV. 1. 40 – Avaliação Global de Alternativas – Ecossistemas Aquáticos**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		? ?
- Pedreiras e escombrelras		? ?
- Escavações e aterros		? ?
- Desmatação		? ?
- Desvio provisório do leito do rio	●	●
- Acessos		
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		? ? ? ?
- Barragens		? ? ? ?
- Restabelecimento de comunicações	●	●
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	●	●
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		? ? ? ?
- Descarga de cheias	●	●
- Descarga de fundo	●	●
- Caudais ecológicos	●	●
- Presença da albufeira (incluindo variabilidade de nível)	●	●
- Regime de descargas / Variação de nível		? ?
- Novos acessos	●	●
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca	●	●
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;

? ? ? ? - Mais Favorável;

? ? ? - Medianamente Mais Favorável;

? ? - Pouco Mais Favorável;

● - Indiferente.

 - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

### 6.2.1.6 Medidas de Minimização

As medidas de minimização que se indicam estão objectivamente associadas aos impactes identificados anteriormente em cada uma das fases do projecto.

#### a) Fase de Construção

➤ **Alteração do regime de caudais a jusante do local de construção:**

- Restituição, para jusante dos estaleiros das obras, da maior percentagem possível do caudal afluente a montante.

➤ **Aumento da concentração de sólidos suspensos na água, devido às obras:**

- Construção de bacias de decantação, que limpem o caudal a restituir para jusante;
- Consolidação dos taludes e margens, quer na zona de estaleiros, quer nos acessos aos mesmos que se situem nas margens dos cursos de água, por forma a evitar o arrastamento de sedimentos para o curso de água.

➤ **Bloqueio de passagem de peixes de jusante para montante:**

- Concepção de dispositivo de passagem do caudal de montante para jusante (nas obras provisórias), de forma a permitir a passagem de peixes para montante;
- Realização de recolhas periódicas de animais (sugere-se uma periodicidade semestral), com vista a promover o intercâmbio de populações piscícolas, transportando animais de montante para jusante e vice-versa, com vista a evitar o isolamento genético das populações de montante e a falta de acesso das populações de jusante aos locais de desova.

#### b) Fases de Enchimento e Exploração

➤ **Alteração do regime de caudais a jusante das barragens:**

- Cumprimento rigoroso do regime de caudais ecológicos proposto;
- Monitorização da qualidade físico-química e biológica da água, bem como da composição específica e densidade da comunidade piscícola, por forma a detectar e corrigir a ocorrência eventual de situações ecologicamente gravosas (ver adiante - Monitorização).

- **Transformação do sistema lótico, existente a montante das barragens, num sistema lêntico, o que implica o início de um processo de eutrofização:**
  - Limpeza prévia de toda a área a inundar, com remoção completa de todas as fontes de matéria orgânica;
  - Remoção das camadas de solo superficial que tiverem tido um uso agrícola e que se apresentem muito enriquecidas em nutrientes (compostos de fósforo e azoto);
  - Controlo das descargas de efluentes (quer pontuais, quer difusas) com origem em actividades que se desenvolvam nas margens das albufeiras (nomeadamente, agricultura de regadio com adubação intensiva e descarga de efluentes urbanos), por forma a evitar o arrastamento excessivo de matéria orgânica e de nutrientes para as mesmas;
  - Controlo periódico das características físico-químicas da água, sobretudo dos teores de nutrientes (ver adiante – Monitorização);
  - Controlo da composição específica da comunidade fitoplanctónica para prevenir o aparecimento de “*blooms*” de algas tóxicas (cianófitas), sobretudo se as albufeiras vierem a ser usadas para abastecimento de água potável ou para fins recreativos (nomeadamente, balneares) (ver adiante – Monitorização).
  
- **Bloqueio da passagem de peixes de jusante para montante:**
  - Instalação de dispositivos de transposição para peixes, que nas barragens de Pero Martins e Senhora de Monforte poderão corresponder à pela realização de recolhas periódicas de animais (sugere-se uma periodicidade semestral), com vista a promover o intercâmbio de populações piscícolas, transportando animais de montante para jusante e vice-versa, com vista a evitar o isolamento genético das populações a montante e a falta de acesso das populações de jusante aos locais de desova.
  
- **Alteração da capacidade potencial da Ribeira de Aguiar servir como local de desova para as populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho, devido ao facto de o túnel de descarga da barragem de Pero Martins fazer a restituição da água turbinada na foz desta ribeira (se se optar pelo esquema alternativo 1):**
  - O ideal será redireccionar o túnel de modo a fazê-lo descarregar directamente na albufeira do Pocinho, no mínimo 1 km a jusante da foz da ribeira de Aguiar (reconhece-se, no entanto, que esta solução pode apresentar uma relação custo-benefício que a torne inviável do ponto de vista económico);

- Realização de recolhas periódicas de animais na albufeira do Pocinho (embora com as limitações anteriormente referidas quanto aos métodos de captura que será necessário utilizar), com vista a promover o acesso das populações piscícolas existente na albufeira a mais este local de desova, evitando que fiquem exclusivamente dependentes dos rios Águeda e Côa, sobretudo quando as intervenções previstas neste último farão diminuir sensivelmente a sua potencialidade como local de desova;
  - Para potenciar a solução prevista no ponto anterior, deverá ser considerada a construção de um canal que derive parte da água proveniente da descarga de Pero Martins para um local mais a montante da ribeira de Aguiar, por forma a aumentar as capacidades desta como local de desova (sugerem-se caudais variáveis durante o ano cuja modulação anual permita duplicar o caudal médio anual deste curso de água).
- **Alteração da capacidade potencial do troço do rio Côa, a jusante do contra-embalse da barragem de Pero Martins, para servir como local de desova para as populações piscícolas existentes na albufeira do Pocinho (se se optar pelo esquema alternativo 2):**
- Uma das medidas de minimização mais eficazes seria a modulação anual das descargas do contra embalse. Assim, na época de desova e do crescimento inicial dos alevins, os caudais em circulação deveriam ser o mais adequados possível, quer à chamada dos reprodutores, quer ao desenvolvimentos dos juvenis.  
  
No entanto, e em comparação com a solução anterior, esta é claramente preferível, uma vez que deixa intacta a ribeira de Aguiar como local alternativo de desova. Do mesmo modo, não perturba tanto a funcionalidade ecológica do troço do rio Côa situado a jusante de Pero Martins como aconteceria se este apenas recebesse a descarga correspondente ao caudal ecológico previsto na solução anterior. Uma última vantagem ecológica desta solução é a de que não seria feita qualquer intervenção na ribeira de Massueime, que manteria assim intacto todo o seu potencial ecológico.
  - Realização de recolhas periódicas de animais na albufeira do Pocinho e no troço final do rio Côa, (embora com limitações quanto aos métodos de captura que será necessário utilizar), com vista a promover o acesso destas populações piscícolas aos locais de desova situados mais a montante (incluindo a ribeira de Massueime), evitando que fiquem exclusivamente dependentes do rio Águeda e da ribeira de Aguiar, por incapacidade de subir o rio Côa devido ao caudal descarregado pelo contra-embalse.

### ➤ Caudais Ecológicos

Considerar a definição dos caudais ecológicos apresentados, acompanhada das medidas que a seguir se indicam:

- Incluir o compromisso de proceder a descargas extraordinárias nos períodos de reprodução das principais espécies piscícolas, cujo valor deverá ser definido em função das recomendações de um programa de monitorização;
- Nos casos em que seja previsível que a albufeira venha a estratificar termicamente, localizar os órgãos hidráulicos de descarga dos caudais ecológicos de forma a que, em qualquer circunstância, apenas seja descarregada água proveniente do *epilimnion*;
- Assumir como objectivo prioritário a alcançar com a definição de caudais ecológicos a manutenção de uma continuidade do fluxo da massa de água a jusante das barragens, bem como a manutenção de um conjunto mínimo de valências ecológicas típicas de sistemas lóticos.

## 6.2.2 Avifauna

### 6.2.2.1 Metodologia

A avaliação de impactes na avifauna, pelo seu carácter muito específico, dirigindo-se principalmente para as espécies rupícolas com estatuto prioritário de conservação, desenvolve-se num primeiro ponto abordando os impactes na fase de construção e num segundo ponto, os impactes nas fases de enchimento e exploração. Seguidamente é feita uma abordagem às alternativas em estudo e propostas as medidas de minimização.

Tendo em conta a avaliação global dos Sistemas Ecológicos este ponto centra-se fundamentalmente na identificação dos impactes directos provocados sobre as principais espécies.

### 6.2.2.2 Fase de construção

Durante a fase de construção os efeitos poderão surgir ao nível dos biótopos ripícolas e rupícolas, provocados pelas obras e consequentes ruídos, que afectarão sobretudo as zonas próximas e que poderão ser significativos se ocorrerem em períodos críticos para o acasalamento e nidificação de espécies com estatuto prioritário de conservação.

Poderão ainda haver casos de destruição total de ninhos ou de habitats de interesse pelas próprias acções de construção. Neste caso, o impacte terá uma duração permanente e será irreversível. Contudo, se forem adoptadas as recomendações propostas esse impactes serão nulos.

Considera-se que de uma maneira geral haverá um impacte negativo, de magnitude elevada a moderada, sendo na maioria dos casos certo e localizado, temporário, imediato e reversível uma vez que termina com a conclusão da fase de construção.

Algumas acções são classificadas como tendo um impacte provável por ocorrerem mais afastadas dos locais identificados como sensíveis ou por os seus efeitos não terem influência directa.

No Quadro IV.1.41 apresentam-se os impactes sintetizados para o conjunto do empreendimento. Na avaliação realizada verificou-se que os impactes de magnitude mais elevada se registam na construção do escalão de Pero Martins e do Contra-embalse, devido à proximidade de habitats rupícolas nas escarpas envolventes (ver Carta da Avifauna) que são mais detalhados noutra local.

Serão particularmente elevadas as magnitudes dos impactes dos estaleiros, da actividade nas pedreiras e escombrelas e de construção das barragens propriamente ditas, sendo a sua importância também elevada. A sua magnitude e importância, são no entanto consideradas globalmente moderadas tendo em conta o carácter pontual destas intervenções na área envolvida.

Todas as outras acções têm impactes mais moderados ou reduzidos, sendo também a sua importância menor. Os impactes são certos, pois os habitats serão afectados durante a construção em todas as acções, naturalmente em maior ou menor grau.

A avifauna rupícola será mais afectada na construção do escalão de Pero Martins e provavelmente não o será tanto na construção do contra-embalse, mas aí a avifauna ripícola será seguramente perturbada.

Todos os impactes serão temporários, imediatos e reversíveis admitindo-se que apenas no caso do restabelecimento de comunicações esse impacte seja irreversível pela continuidade do seu uso.

Os impactes desta fase não se identificam como significativos no caso das barragens de Massueime e da ribeira das Cabras. Nas barragem de Senhora de Monforte identifica-se na zona da pedreira a existência de cascalheiras com interesse para a cegonha preta.

**Quadro IV. 1. 41 – Impactes na Fase de Construção - Avifauna**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	Local	M (-2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Escavações e aterros</b>	Local	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	Área de intervenção da construção	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	Local das barragens	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Acessos Provisórios</b>	Na envolvente da área de construção	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Tráfego de Pesados</b>	Nos acessos definidos para a obra	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	Nos locais de intervenção superficial	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Zona envolvente	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Na envolvente da albufeira	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Estaleiro Social e Presença dos Trabalhadores</b>	Área de construção	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Nota: 1 - Reduzido; 2 - Moderado; 3 – Elevado; M - Magnitude; I - Importância.

Quanto à barragem de Pero Martins e de acordo também com os dados cedidos pelo Parque Natural do Douro Internacional, através das obras de construção da barragem, instalação de estaleiros, pedreiras, presença de pessoas e máquinas, movimentação de terras, abertura de acessos, rebentamentos, etc, deverão ser afectados directamente (perturbação e destruição de habitats de nidificação):

- 1 casal de Britango (NP-C-03) afectado com a construção da porção terminal (no rio Côa) do túnel de derivação da barragem de Massueime (acessos, estaleiros, etc.) (Esquema Alternativo 1);
- 1 casal de Águia-real (AR-C-03) afectado com as actividades da barragem e obras e estaleiros afectos à mesma;
- 1 casal de Bufo-real, uma vez que a zona central da sua área vital (incluindo os afloramentos rochosos onde nidifica) coincide com o local de construção do paredão da barragem de Pero Martins;
- 1 casal de Águia de Bonelli (ZPE Douro) afectado com as obras da extremidade Norte, junto à foz da ribeira de Aguiar (no caso do Esquema Alternativo 1).

Dada a proximidade do troço mais importante em termos avifaunísticos de toda a ZPE do Vale do Côa, situado a 2,5 km a Norte do local previsto para a instalação da barragem de Pero Martins, será de esperar que dada a larga amplitude das intervenções das obras (e caso não haja medidas minimizadoras), possa ocorrer uma redução do efectivo actual (1 casal de Cegonha-preta, 1 casal de Britango, 20 casais de Grifo, 1 casal de Águia Bonelli, colónias de Andorinhão-real).

Relativamente à zona do contra-embalse (Esquema Alternativo 2) (instalação de estaleiros, pedreiras, presença de pessoas e máquinas, movimentação de terras, abertura de acessos, rebentamento, etc.) poderão ser afectados directamente e negativamente:

- 1 casal de Cegonha-preta;
- 1 casal de Britango;
- 20 casais de Grifo;
- 1 casal de Águia de Bonelli (AB-C-02);
- 1 casal de Águia-real;
- colónias de Andorinhão-real.

Relativamente à quase totalidade das outras espécies de aves (não rupícolas) do Anexo A1 do Decreto-Lei n.º 140/99 (Directiva Aves) existentes nas duas ZPE's (nas zonas de obra) o Parque Natural do Douro Internacional prevê-se que seja afectada uma importante porção das suas populações através da destruição e perda de habitat.

### 6.2.2.3 Fases de enchimento e exploração

Os impactes previstos apontam para efeitos ao nível da perda de habitat ripícola e de uma forma localizada, mas muito mais importante a perda de habitat rupícola, nomeadamente em zonas de escarpas, que ocorrem ao longo das áreas de inundação.

Prevêem-se assim impactes decorrentes da inundação de locais de nidificação de espécies rupícolas, uma vez que algumas áreas dos ninhos detectados se encontram abaixo ou demasiado próximo da cota de pleno armazenamento das albufeiras previstas.

Considerando individualmente o Escalão de Pero Martins, o da Senhora de Monforte e o Contra-embalse onde se detectaram locais de nidificação, o que parece ter menos efeitos negativos sobre a avifauna em geral é o de Senhora de Monforte (FIG. IV.1.17 e IV.1.18), afectando apenas um local de nidificação de casais de espécies rupícolas.

Por outro lado, o escalão de Pero Martins e o Contra-embalse são os mais gravosos, pois a sua localização interfere directamente com vários ninhos de algumas das espécies rupícolas referidas na caracterização actual do ambiente (Carta 8 – Avifauna).

As situações de afectações ocorrem no contra-embalse, em que o ninho 21, de Abutredo-Egipto, se encontra abaixo da cota do NPA (235) – (FIG. IV.1.19) na albufeira de Pero Martins em que os ninhos 27 a 32 se encontram também abaixo do respectivo NPA (380) e ainda na albufeira de Sra. de Monforte, em que o único local de nidificação detectado pela equipa do EIA se encontra também abaixo do NPA (525).

Nas restantes albufeiras, Massueime e ribeira das Cabras, não se identificaram locais de nidificação.

Quanto à derivação da ribeira de Massueime, apenas se considera como impacte negativo a perda de habitat para as aves ripícolas. Na ribeira das Cabras, considera-se que a barragem e albufeira criadas poderá ter um efeito positivo para muitas espécies, atendendo à sua dimensão, sendo, no entanto, um impacte pouco significativo.

Deste modo, classificam-se os impactes negativos, de magnitude elevada, localizados, permanentes, imediatos, irreversíveis e certos.

Por outro lado e de uma maneira geral para a maioria das aves, serão de considerar também os impactes relativos à destruição de parte dos habitats e áreas de alimentação, devido ao seu desaparecimento com o enchimento das albufeiras, resultando na consequente perda de diversidade ecológica para a região. Estas situações são mais notórias na albufeira do contra-embalse e na parte jusante da albufeira de Pero Martins (FIG. IV.1.20 e IV.1.21).

Considerando a forma de uso do solo e frequência de perturbações de origem humana existentes no planalto, bem como o facto de a oscilação do nível das águas das albufeiras dificultar a fixação de plantas nas margens, dificilmente as espécies ripícolas se poderão reinstalar pois em muitos casos também para estas espécies não há habitats alternativos.

**FIG. IV. 1. 17 – Aspecto do Rio com Vegetação Ripícola, junto a Cinco Vales**

**FIG. IV. 1. 18 – Pequena Cascalheira na Albufeira de Sra. de Monforte**



**FIG. IV. 1. 19 – Pormenor de uma Escarpa Ocupada, no Troço 8 (Albufeira do Contra-embalse)**



**FIG. IV. 1. 20 – Vista do Rio da Escarpa, no Troço 8 (Albufeira do Contra-embalse)**

**FIG. IV. 1. 21 – Algumas das Escarpas com Interesse, no Troço 6 (Albufeira de Pero Martins)**



Considera-se portanto que para este tipo de aves os impactes serão negativos, de moderada magnitude, localizados a extensos, de duração permanente, imediatos, reversíveis e prováveis.

De acordo com os dados do Parque do Douro Internacional, deverão ser afectados negativamente, de forma directa, a quase totalidade das espécies de aves rupícolas existentes na área da albufeira de Pero Martins devido a perda de habitat de nidificação pela submersão (parcial e/ou total) de afloramentos rochosos com ninhos ou zonas regularmente utilizadas (considerando a cota 380).

O impacte corresponderá ao desaparecimento completo dessa área da ZPE do Vale do Côa (não havendo na área rochas acima dos NPA's previstos) e dos seguintes efectivos populacionais de aves rupícolas:

- 1 casal de Cegonha-preta;
- 3 a 4 casais de Britango;
- 22 casais Grifo;
- 2 casais de Águia Bonelli
- população total da área de Bufo-real, Andorinhão-real, Chasco-preto, Corvo.

Relativamente ao casal de Águia-real (AR-C-02) ficará submerso um dos ninhos do casal (abaixo ou muito próximo dos 380, do NPA de Pero Martins), que corresponde ao desaparecimento do principal local de nidificação da espécie (tratando-se do ninho mais utilizado no período estudado), sendo assim é previsível que venha também a desaparecer da área.

Relativamente ao casal de Águia-real (AR-C-03), prevê-se que dada a proximidade das infraestruturas da barragem de Pero Martins e submersão parcial (pelo contra-embalse) das rochas que utiliza, deva abandonar o actual local de nidificação durante a fase de exploração, sendo reduzidas as probabilidades de colonizar outra zona (dentro da ZPE do Côa).

Ainda no que respeita a esta fase, poderão surgir efeitos ao nível dos ruídos de turbinamento e/ou devido à instalação das linhas de transporte de energia, aumentando os níveis de stress ou podendo provocar mortalidade por electrocussão ou por embate, no segundo caso, sendo mais significativos no caso das espécies mais sensíveis e de grande porte, resultando em impactes com características distintas.

No caso dos ruídos são negativos, de magnitude elevada, localizados, temporários, imediatos, reversíveis e prováveis; no caso das linhas de alta-tensão serão de magnitude elevada, negativos, localizados, permanentes, imediatos, reversíveis e prováveis, tendo uma importância mais elevada que no caso anterior.

Após o enchimento, considera-se também a possibilidade de o espelho de água criar condições favoráveis ao aparecimento de espécies aquáticas, sobretudo invernantes, como Anatídeos, Garças, Limícolas e Corvos-marinhos, o que poderá originar um impacte positivo, provável, de média importância, extenso, temporário, com início a médio prazo e reversível.

No Quadro IV.1.42 estruturou-se esta avaliação de forma sistematizada para as acções de enchimento e exploração e para os usos de água.

**Quadro IV. 1. 42 – Impactes na Fase de Exploração – Avifauna**

Usos e Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Irrigação</b>	Envolvente das albufeiras	M (+2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Regulação de Caudais</b>	Albufeiras	M (+2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Navegação</b>	Envolvente	M (-1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Recreio</b>	Albufeiras e envolvente	M (-1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Combate a Incêndios</b>	Na região	M (+2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Albufeira</b>	Área inundada	M (-2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Regime de Descarga/ Variação de Nível</b>	Faixa envolvente das albufeiras	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Novos acessos</b>	Proximidade de barragem	M (-1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

Verifica-se que os usos da água para a irrigação e combate a incêndios serão positivos pelo aumento de alimento que poderão proporcionar e preservação do coberto vegetal.

A importância será, no entanto, diferente, considerando-se reduzida a irrigação e moderada a constituição da reserva de água para o combate a incêndios.

Pelo contrário, os usos da água para a navegação e recreio serão negativos pela perturbação que introduzem no meio, mas admite-se que a sua magnitude seja reduzida (-1), embora para os habitats rupícolas possa ter uma importância moderada (2).

Por fim, a regulação de caudais está associada à própria acção da existência da albufeiras, podendo ser avaliadas em conjunto. As albufeiras reúnem um elevado potencial para a avifauna aquática, e o que determina a sua avaliação final positiva é a criação de melhores condições de isolamento após o restabelecimento do equilíbrio.

As perdas causadas pela inundação das áreas submersas poderão ser compensadas, tendo em conta o elevado potencial da envolvente como habitat.

A regulação de caudais é assim classificada de positiva e de magnitude moderada (+2), embora de importância reduzida (1), enquanto a albufeira se apresenta como negativa globalmente, devido a predominar o impacto negativo da submersão de habitats sobre os impactos positivos de criação do plano da água sem se registar o impacto positivo e significativo que foi identificado no Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor relacionado com a eliminação de acessibilidades e de actividades humanas na proximidade de habitats de grande valor. A magnitude é assim moderada (-2) e de importância elevada (3).

As outras acções consideradas significativas são o regime de descarga / variação de nível, considerando-se um impacto negativo e de magnitude moderada (-2), enquanto os novos acessos serão igualmente negativos, mas de magnitude reduzida (-1). Ambas serão de importância moderada (2).

Todas as acções têm impactos certos e permanentes, com excepção dos usos na navegação, combate a incêndios e recreio que serão prováveis. O início do impacto será imediato nos novos acessos, na navegação, no recreio e no combate a incêndios, e far-se-á sentir a médio prazo nas restantes acções e usos.

Todas as acções são irreversíveis, com excepção no regime de descarga, irrigação, navegação e recreio, cuja alteração ou anulação de acções farão reverter à situação anterior.

#### **6.2.2.4 Avaliação de alternativas**

Os levantamentos de campo e a cartografia elaborada (Carta 8 – Avifauna) identificam sensíveis diferenças entre o Esquema 1 e o Esquema 2 alternativos.

Os factores que em termos de avifauna diferenciam os dois esquemas são essencialmente as barragens e albufeiras de Massueime e do Contra-embalse e os habitats directa ou indirectamente afectados pela submersão das áreas das respectivas albufeiras e alterações das condições ambientais.

Tendo em conta esta criação de albufeiras associadas a cada um dos esquemas alternativos, verifica-se que na análise comparada entre as barragens e albufeiras da ribeira de Massueime e do contra-embalse, os impactos são bastante mais negativos neste último, causado pela perda de habitats e numerosos locais de nidificação.

No caso da ribeira de Massueime, como se referiu anteriormente, os impactos referem-se à perda de habitats para as aves ripícolas no troço afectado, não se tendo identificado habitats rupícolas.

Os dados recolhidos e tratados no decurso do EIA são confirmados pelo Parque Natural do Douro Internacional, cuja informação se apresenta no **Anexo 3.G**. Nesse anexo, na Tabela 6 dá-se informação de dados detalhados das afectações directas e indirectas na barragem do contra-embalse, que confirmam as observações feitas no EIA. Tendo em conta que na barragem de Massueime não se identificaram afectações de ninhos, confirma-se que o impacte é muito superior com o contra-embalse.

Tendo em conta a caracterização feita para as áreas comuns às duas alternativas, verifica-se que o Esquema 2 apresenta de facto um impacte muito mais elevado sobre as populações rupícolas da ZPE do Vale de Côa, do que o Esquema 1 (confirmado igualmente na Tabela 8 do **Anexo 3.G**).

De acordo com o Parque Natural do Douro Internacional não é arriscado afirmar que o Esquema 2 poderá provocar o desaparecimento de 80% do efectivo total dessas espécies nessa zona classificada e uma parcela importante das populações nacionais de algumas espécies (cerca de 6-7% da população nacional de Águia-real, 2-3% da população nacional de Águia de Bonelli, 2-3% da população nacional de Britango).

Em termos da restante comunidade ornítica os impactes são semelhantes para os dois esquemas.

Nesta sequência, e pelas diferentes incidências dos esquemas alternativos, considera-se o **Esquema Alternativo 1 como mais favorável** (Quadro IV.1.43).

#### 6.2.2.5 Medidas de minimização

As medidas de minimização que seriam de maior interesse no caso da avifauna, correspondem a alterações do projecto que contribuíssem para reduzir de forma significativa os impactes directos identificados.

Essas medidas corresponderiam à alteração de cotas de NPA ou mesmo de localização de barragens.

- No caso geral, e constituindo a albufeira de Pero Martins a que apresenta o maior impacte sobre a ZPE seria de grande interesse baixar, de forma significativa o NPA, evitando a inundação de alguns dos mais importantes habitats da zona.
- No caso de opção pelo Esquema 2, que é sem dúvida o mais gravoso, seria uma importante medida de minimização a alteração da localização da barragem do contra-embalse para montante, pois a localização proposta afecta uma zona de importante habitat.
- O mesmo ocorre com a localização de barragem e circuito hidráulico de Pero Martins, no caso do Esquema 2. A passagem mais para montante seria uma importante medida de minimização, evitando a destruição de escarpas e das espécies a elas associadas.

**Quadro IV. 1. 43 – Avaliação Global de Alternativas – Avifauna**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	? ? ? ?	
- Pedreiras e escombrelras	? ? ? ?	
- Escavações e aterros	? ? ? ?	
- Desmatação	? ? ? ?	
- Desvio provisório do leito do rio	? ? ? ?	
- Acessos	? ? ? ?	
- Tráfego de pesados	? ? ? ?	
- Circuitos hidráulicos		
- Barragens	? ? ? ?	
- Restabelecimento de comunicações	? ? ? ?	
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	? ? ? ?	
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	? ? ? ?	
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos	●	●
- Presença da albufeira	? ? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível	? ? ? ?	
- Novos acessos	? ? ? ?	
- Usos da água:		
- Irrigação	●	●
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais	●	●
- Utilização Industrial		
- Navegação	●	●
- Reserva para combate a incêndios	●	●
- Pesca		
- Recreio	●	●

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

- No mesmo sentido, o Parque Natural do Douro Internacional concluiu igualmente por uma medida semelhante, referindo o interesse da deslocação da barragem de Pero Martins para 1 km a montante da actual localização. Com esta deslocação resultaria que a zona afectada pelas obras localizar-se-ia na porção mais exterior das zonas “mínimas de protecção” das populações de aves rupícolas do núcleo central da ZPE, evitando por completo a interferência com a manutenção das condições ecológicas desse núcleo.
- No mesmo documento, sugere também a redução das cotas das barragens de Pero Martins e Senhora de Monforte num montante reduzido (a estudar com exactidão) que permitiria conservar (não submergir) um mínimo de 50% das zonas de nidificação e/ou com potencial para a nidificação da população de aves rupícolas que se situam na metade inferior das encostas afectadas (com maior expressão no caso da Águia-real – 2 casais, e Bufo-real);

Estas medidas contribuiriam, no entanto, para uma alteração profunda das características do empreendimento com consequências prováveis na sua inviabilidade técnico-económica.

Outras medidas aplicáveis em qualquer solução final de projecto que se recomendam são:

- a recuperação biofísica das zonas envolventes da albufeira;
- a criação de zonas de nível constante, com açudes em zonas terminais, de modo a criar condições para o desenvolvimento da vegetação aquática e zonas de vegetação envolvente em equilíbrio, que constituem zonas de alimentação e abrigo;
- o estabelecimento de zonas de habitats de substituição para compensar os habitats perdidos;
- medidas minimizadoras por forma a reduzir a perturbação (implementação das obras que se localizarem em proximidade dos locais de nidificação de alguns casais, fora do período reprodutor) e assegurar a manutenção e mesmo melhorar as condições ecológicas nos locais de nidificação (colocação de vedações, destruição de caminhos para zonas sensíveis, a interdição de passagem em determinados caminhos e estradas, criação de áreas de alimentação – sementeiras e pontos de água, criação de zonas de interdição à actividade cinegética e à actividade de pesca desportiva, ordenamento de actividades recreativas e turísticas).

Para a fase de exploração, propõe-se, como forma de redução de parte dos impactes cumulativos e alguns indirectos, o ordenamento das albufeiras, condicionando e orientando os acessos e os possíveis aproveitamentos que estas possam vir a ter.

## 6.3 Avaliação Integrada dos Habitats

### 6.3.1 Introdução

A caracterização e cartografia dos habitats ocorrentes na zona de interesse, foi realizada conforme a metodologia descrita no Capítulo III.1.

As avaliações que se fazem nos pontos seguintes desenvolvem-se atribuindo valores às unidades homogéneas cartografadas para a Flora e Vegetação e para a Fauna (Carta 4 - Valor Florístico e Fitocenótico, Carta 6 - Grau de Equilíbrio e Carta 5 - Valor Faunístico).

Faz-se ainda uma terceira avaliação, partindo da valorização com base apenas nos habitats inscritos na Directiva Habitats 92/43/CEE e registados na área de intervenção (Carta 7 - Carta de Valor / Directiva Habitats).

Esta última carta, tem interesse para se avaliar os *taxa* a proteger na bacia do Alto Côa, numa perspectiva legal e dentro dos princípios e valores definidos para os critérios europeus de protecção.

Os critérios utilizados para as cartas de Valor Florístico e Fitocenótico e de Valor Faunístico são contudo muito mais detalhados do que os que se apresentam na carta de Habitats Prioritários.

### 6.3.2 Flora e Vegetação

#### 6.3.2.1 Avaliação de impactes na fase de construção

Na fase de construção os impactes sobre a flora e a vegetação decorrem basicamente da afectação directa resultante das diversas infraestruturas e acções necessárias à construção. As áreas a ocupar estão definidas na Carta 1A – Esboço Corográfico do Alto Côa, sendo que umas ficarão submersas pelas albufeiras e outras em zonas emersas.

Deste modo, a avaliação far-se-á pela análise do valor dos habitats que serão afectados por cada uma das áreas de construção afectas às diferentes barragens e ainda ao circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho, e tendo depois em conta os dois esquemas alternativos de funcionamento.

De referir que no desenvolvimento do projecto foi orientação geral que as acções e instalações para a construção se circunscrevam ao máximo na zona a submergir, evitando-se assim a necessidade de recuperar áreas e reduzindo-se os impactes.

Neste aspecto são particularmente importantes os casos das pedreiras e escombrelas que sendo as acções que mais alteram irreversivelmente os locais onde se realizam constituiriam os impactes negativos mais elevados.

Na generalidade, as restantes instalações constituem impactes temporários, sendo as áreas afectadas em parte potencialmente recuperáveis.

Nos quadros seguintes apresenta-se assim, o resultado de intersecção da cartografia de Valor Florístico e Fitocenótico e do Grau de Equilíbrio com as áreas ocupadas pela construção em cada barragem e no circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho, em que, naturalmente, as mais importantes para esta fase correspondem às que ficarão emersas, já que as que situam na zona imersa estarão sempre comprometidas pela presença das albufeiras.

**Quadro IV. 1. 44 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	5,6	-	7,3	6,8	-	19,3	2,9	26,1	15,8
2	-	-	-	-	-	-	37,9	-	37,9	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	0,7	-	5,1	9,6	-	22,9	-	32,5	5,8
5	-	0,2	-	1,6	-	-	0,5	0,5	0,5	2,3
6	-	-	-	8,0	-	-	5,0	4,1	5,0	12,1
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2
9	-	-	-	3,6	-	-	1,8	-	1,8	3,6
10	-	0,1	-	1,3	-	-	0,1	0,2	0,1	1,6
<b>Total</b>	-	<b>6,6</b>	-	<b>26,9</b>	<b>16,4</b>	-	<b>87,5</b>	<b>7,9</b>	<b>103,9</b>	<b>41,4</b>

**Quadro IV. 1. 45 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras**

Valor	Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	1,3	-	1,3
5	0,2	-	0,2	-
6	0,4	-	0,4	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	6,2	2,2	6,2	2,2
10	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>

**Quadro IV. 1. 46 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Instalações Sociais		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	0,1	-	8,3	1,8	0,1	6,2	-	-	-	8,0	8,5
2	-	-	-	-	-	-	28,3	-	8,0	-	36,3	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	5,7	-	4,6	4,6	4,5	1,1	-	4,1	-	9,8	14,8
5	-	-	-	1,5	-	-	3,0	-	-	-	3,0	1,5
6	-	-	-	8,1	-	-	20,9	-	-	-	20,9	8,1
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
9	-	-	-	5,1	1,8	-	5,5	-	2,6	-	9,9	5,1
10	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	0,3
<b>Total</b>	-	<b>5,8</b>	-	<b>27,6</b>	<b>8,2</b>	<b>5,1</b>	<b>65,0</b>	-	<b>87,5</b>	-	<b>87,9</b>	<b>38,5</b>

Considerando as áreas emersas, e da análise dos escalões principais de Senhora de Monforte e Pero Martins e da derivação da ribeira das Cabras, que correspondem a elementos comuns aos dois esquemas de funcionamento, verifica-se que as áreas de construção afectam, de um modo geral, uma percentagem pouco significativa de habitats de gradiente de valoração mais elevado (valor 1) do valor Florístico e Fitocenótico.

Apenas no caso de Senhora de Monforte o gradiente 1 atinge valores de afectação de cerca de 25% (26,1 ha). No caso da barragem da ribeira das Cabras não existem habitats de gradiente mais elevado, e em Pero Martins o valor de afectação do gradiente 1 corresponde a 9% do total da área de construção (8 ha).

Quer na barragem da Sra. de Monforte, quer na barragem de Pero Martins verifica-se ainda uma afectação significativa de gradiente de valor 2, com 36,5% e 41,3%, respectivamente, que colocam as zonas afectas à construção destas barragens como tendo um maior valor em relação às da ribeira das Cabras.

**Quadro IV. 1. 47 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	2,2	6,7	-	6,7	2,2
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	7,5	1,9	-	1,9	7,5
5	-	0,6	0,2	-	0,2	0,6
6	-	1,3	8,9	-	8,9	1,3
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	0,3	-	-	-	0,3
10	-	0,3	-	-	-	0,3
<b>Total</b>	-	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>	-	<b>17,7</b>	<b>12,2</b>

**Quadro IV. 1. 48 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	7,2	-	3,9	-	11,1	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	7,8	-	6,3	-	14,1	-
5	8,3	-	12,6	-	20,9	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	0,1	-	0,1	-
8	-	-	-	-	-	-
9	3,3	-	9,6	-	12,9	-
10	-	-	0,4	-	0,4	-
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	-	<b>32,9</b>	-	<b>59,5</b>	-

**Quadro IV. 1. 49 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	5,7	-	7,9	0,1	13,6	0,1
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	1,5	1,4	1,2	1,4	2,7
5	-	0,3	-	-	-	0,3
6	-	-	7,2	-	7,2	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	1,1	-	1,1	-
10	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>5,7</b>	<b>1,8</b>	<b>17,6</b>	<b>1,3</b>	<b>23,3</b>	<b>3,1</b>

Relativamente ao Contra-embalse e barragem da ribeira de Massueime e circuito hidráulico para o Pocinho que funcionam como alternativas do projecto, verifica-se que:

- Na área afecta à construção do Contra-embalse, o gradiente mais elevado (valor 1) representa cerca de 58% do total das áreas afectadas e que ficarão emersas;
- no caso da barragem de Massueime e circuito hidráulico para o Pocinho, a afectação de áreas de valor mais elevado é muito menos significativa, correspondendo o gradiente 1 a cerca de 23% das áreas intervencionadas.

Relativamente ao Grau de Equilíbrio, nos Quadros IV.1.50 a IV.1.55 apresentam-se também as afectações da fase de construção desagregadas por cada barragem e circuito hidráulico para Pero Martins – Pocinho.

**Quadro IV. 1. 50 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	5,7	-	11,0	6,8	-	19,7	3,4	26,5	20,1
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0,7	-	4,3	9,6	-	27,9	4,1	37,5	9,1
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-	6,7
8	-	-	-	-	-	-	37,9	-	37,9	-
9	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2
10	-	0,2	-	4,9	-	-	2,0	0,2	2,0	5,3
<b>Total</b>	-	<b>6,6</b>	-	<b>26,9</b>	<b>16,4</b>	-	<b>87,5</b>	<b>7,9</b>	<b>103,9</b>	<b>41,4</b>

**Quadro IV. 1. 51 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras**

Valor	Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	0,2	1,3	0,2	1,3
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	0,4	-	0,4	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	6,2	2,2	6,2	2,2
<b>Total</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>

**Quadro IV. 1. 52 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Instalações Sociais		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	0,1	-	8,3	1,8	0,1	6,2	-	-	-	8,0	8,5
2	-	4,0	-	1,7	-	4,0	0,1	-	-	-	0,1	9,7
3	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	3,0	-
4	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0
5	-	1,7	-	11,0	4,6	0,5	21,9	-	4,1	-	30,6	13,2
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	28,3	-	8,0	-	36,3	-
8	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5
9	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
10	-	-	-	5,1	1,8	0,3	5,5	-	2,6	-	9,9	5,4
<b>Total</b>	-	<b>5,8</b>	-	<b>27,6</b>	<b>8,2</b>	<b>5,1</b>	<b>65,0</b>	-	<b>14,7</b>	-	<b>87,9</b>	<b>38,5</b>

**Quadro IV. 1. 53 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime**

Valor	Escombreira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	2,2	6,8	-	6,8	2,2
2	-	0,5	1,9	-	1,9	0,5
3	-	-	-	-	-	-
4	-	0,6	-	-	-	0,6
5	-	8,3	9,0	-	9,0	8,3
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	0,6	-	-	-	0,6
<b>Total</b>	-	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>	-	<b>17,7</b>	<b>12,2</b>

**Quadro IV. 1. 54 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	7,2	-	3,9	-	11,1	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	16,1	-	18,9	-	35,0	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	0,2	-	0,2	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
10	3,3	-	9,9	-	13,2	-
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	<b>-</b>	<b>32,9</b>	<b>-</b>	<b>59,5</b>	<b>-</b>

**Quadro IV. 1. 55 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	5,7	0,3	9,3	0,2	15,0	0,5
2	-	-	-	0,2	-	0,2
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	1,5	7,2	0,9	7,2	2,4
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	1,1	-	1,1	-
<b>Total</b>	<b>5,7</b>	<b>1,8</b>	<b>17,6</b>	<b>1,3</b>	<b>23,3</b>	<b>3,1</b>

Nos escalões de Senhora de Monforte, Pero Martins e derivação da ribeira das Cabras, as áreas de maior grau de equilíbrio (gradiente 1) têm valores mais significativos no caso de Senhora de Monforte (32,3% no total da área de construção e 25,5% no caso das áreas emersas).

Em Pero Martins e ribeira das Cabras, estas áreas têm menor representatividade, verificando-se que o valor 1 representa 14,6% do total da área de construção em Pero Martins e 13,1% na ribeira das Cabras, no caso das áreas emersas esses valores são pouco significativos, sendo respectivamente, de 2,9% e 9,1%.

Relativamente aos locais das alternativas verifica-se que:

- na ribeira de Massueime e circuito hidráulico, o gradiente 1 corresponde a 22,5% da área total de construção e a 23,2% da área que ficará emersa;
- no Contra-embalse, o gradiente 1 ocorre em 58,7% da área total de construção e em 64,3% da parte que ficará emersa, o que corresponde a um impacte muito mais significativo que o ocorrido nas alternativas associadas ao Esquema 1.

Em síntese, e nas partes do projecto que são comuns a cada um dos esquemas alternativos de funcionamento, verifica-se que Senhora de Monforte apresenta áreas de maior valor florístico e fitocenótico e grau de equilíbrio, que nas restantes barragens, que tem valores de afectação pouco significativos.

No caso dos locais alternativos, verifica-se que no contra-embalse surgem percentagens muito significativas de áreas com elevado valor florístico e fitocenótico, bem como de grau de equilíbrio face à ribeira de Massueime e circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho.

Independentemente das alternativas, os impactes na fase de construção são, de um modo geral, elevados pelas grandes áreas de afectação, certos, temporários, imediatos e na sua maioria irreversíveis.

A avaliação dos impactes das principais acções de construção encontra-se estruturada na matriz seguinte, onde se procurou seleccionar o maior número possível de factores ambientais, apresentando os elementos de base da avaliação de acordo com a metodologia do ICOLD (Quadro IV.1.56).

Nos factores seleccionados consideram-se como de maior relevância o valor florístico e fitocenótico e o grau de equilíbrio, por constituírem por si só a integração dos outros factores.

Faz-se, no entanto, a desintegração em factores como estruturas florestais, matos e estruturas agrícolas que funcionam apenas como diferenciais nos casos em que haja igualdade nos resultados dos factores integradores, que são os valores florísticos e fitocenóticos e o grau de equilíbrio.

**Quadro IV. 1. 56 – Impactes na Fase de Construção – Flora e Vegetação**

Acções	Impactes						Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Valor Florístico e Fitocenótico	Estado de Equilíbrio da Vegetação	Estruturas Florestais	Matos	Estruturas Agrícolas	
<b>Estaleiros Industriais</b>	Proximidade das barragens e túneis de ataque	M (-3) I (2)	M (-3) I (2)	M (-1) I (2)	M (-1) I (2)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	Em geral abaixo da cota do NPA	M (-3) I (1)	M (-3) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Escavações e Aterros</b>	Proximidade das barragens	M (-3) I (1)	M (-3) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	Área de intervenção da construção e área das albufeiras	M (-3) I (1)	M (-3) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	Local das barragens	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	M (-2) I (1)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Acessos Provisórios</b>	Na envolvente da área de construção	M (-3) I (1)	M (-3) I (1)	M (-2) I (1)	M (-3) I (2)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

(continuação)

Usos e Acções	Áreas Afectadas	Impactes					Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
		Valor Florístico e Fitocenótico	Estado de Equilíbrio da Vegetação	Estruturas Florestais	Matos	Estruturas Agrícolas	
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	Entre Albufeiras	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Zona envolvente	M (-3) I (2)	M (-3) I (2)	M (-1) I (2)	M (-3) I (2)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Na envolvente da albufeira	M (-3) I (1)	M (-3) I (1)	M (-2) I (1)	M (-3) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Estaleiro Social e Presença de Trabalhadores</b>	Área de construção	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Legenda: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Os valores de magnitude são, de um modo geral, semelhantes em relação a cada acção para os quatro primeiros factores (valor florístico e fitocenótico, grau de equilíbrio da vegetação, estruturas florestais e matos), diferenciando-se claramente das estruturas agrícolas.

Todas as acções de construção correspondem a impactes negativos. O facto da maioria das acções levarem à destruição do coberto vegetal determinou a atribuição de magnitudes elevadas, distinguindo-se as diversas acções, fundamentalmente, pela sua importância.

São de magnitude reduzida (-1) os estaleiros sociais e a presença de trabalhadores porque o impacte incide essencialmente sobre áreas sem valor muito significativo. A importância é também reduzida (1) e os impactes são prováveis e imediatos, sendo temporários e irreversíveis.

Consideram-se de magnitude moderada (-2) os impactes resultantes dos desvios do leito do rio pelo seu carácter localizado e pela sua difícil distinção da construção de cada barragem.

Os matos serão mais afectados e as estruturas florestais pouco afectadas, sendo aí a magnitude reduzida (-1). Não se prevê afectação de estruturas agrícolas. O impacte será certo, temporário, imediato e reversível. Em todos os outros factores esta acção terá uma magnitude moderada (-2).

Também nos circuitos hidráulicos se considera a magnitude moderada e a importância reduzida pela reduzida área de intervenção à superfície, não sendo os valores presentes significativos.

A desmatação constitui a acção de maior importância e magnitude, pois corresponde à afectação de toda a área das albufeiras e zonas de construção, correspondendo no essencial ao impacte produzido pela constituição das albufeiras.

Os estaleiros industriais, as pedreiras e escombrelas e a construção das barragens constituem as outras acções de elevada magnitude, sendo-lhes atribuída uma importância moderada para que haja uma distinção com a acção de constituição das albufeiras, ou porque no caso das pedreiras e escombrelas as áreas afectadas corresponderão na sua maioria a áreas futuramente submersas.

Os acessos provisórios e o restabelecimento de comunicação originarão também impactes de magnitude elevada em quase todos os factores, sendo a sua importância reduzida.

Todos os impactes são certos, imediatos e irreversíveis. Quanto à duração, apenas as barragens e as pedreiras e escombrelas constituem impactes permanentes, sendo os outros temporários.

### 6.3.2.2 Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração

Nas fases de enchimento e exploração, o impacte mais significativo e de magnitude mais elevada corresponde à constituição das albufeiras de Senhora de Monforte, Pero Martins e ribeira das Cabras e ainda, e em alternativa, da albufeira da ribeira de Massueime ou do Contra-embalse.

Relativamente a uma outra estrutura de grande importância neste projecto, o circuito hidráulico de Pero Martins – Pociinho, considera-se que nesta fase os seus impactes sobre a flora e vegetação serão nulos, dado se tratar de uma estrutura subterrânea.

Nos Quadros IV.1.57 a IV.1.61 apresentam-se assim os valores de afectação para os diversos habitats classificados e cartografados na Carta 4 – Valor Florístico e Fitocenótico, segundo as várias albufeiras possíveis.

**Quadro IV. 1. 57 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira de Senhora de Monforte**

Gradiente de Valoração	Valor Florístico e Fitocenótico		Grau de Equilíbrio	
	ha	%	ha	%
1	527,20	57,95	578,32	63,57
2	0,39	0,04	23,71	2,61
3	0,90	0,10	3,62	0,40
4	148,63	16,34	17,47	1,92
5	62,41	6,86	132,00	14,51
6	42,36	4,66	1,84	0,20
7	19,58	2,15	41,33	4,54
8	2,68	0,29	6,93	0,76
9	80,80	8,88	2,75	0,30
10	24,81	2,73	101,80	11,19
<b>Total</b>	<b>909,76</b>	<b>100,00</b>	<b>909,76</b>	<b>100,00</b>

Da análise do quadro anterior relativo à albufeira criada pela barragem de Senhora de Monforte, verifica-se que cerca de 58% da sua área se encontra classificada em termos de valor florístico e fitocenótico com gradiente 1, que corresponde ao máximo valor.

Uma percentagem significativa de habitats (27,9%) está ainda classificada entre os gradientes 4 a 6.

As formações presentes reflectem também um elevado estado de equilíbrio com 64% dos habitats nesta situação (gradiente 1).

**Quadro IV. 1. 58 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira das Cabras**

Gradiente de Valoração	Valor Florístico e Fitocenótico		Grau de Equilíbrio	
	ha	%	ha	%
1	-	-	5,03	45,56
2	-	-	0,30	2,72
3	-	-	0,02	0,20
4	0,30	2,72	-	-
5	5,06	45,76	-	-
6	1,39	12,62	-	-
7	0,59	5,38	1,92	17,41
8	0,51	4,64	-	-
9	1,71	15,52	0,58	5,24
10	1,48	13,35	3,19	28,87
<b>Total</b>	<b>11,05</b>	<b>100,00</b>	<b>11,05</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira da ribeira das Cabras não se identificam valores florísticos significativos, estando cerca de 97% das formações com gradientes de valoração abaixo de 4. No entanto, a vegetação presente revela um grau de equilíbrio significativo, já que cerca de 46% das formações se incluem no gradiente 1.

**Quadro IV. 1. 59 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira de Pero Martins**

Gradiente de Valoração	Valor Florístico e Fitocenótico		Grau de Equilíbrio	
	ha	%	ha	%
1	342,59	32,72	382,32	36,51
2	7,30	0,70	112,70	10,76
3	4,43	0,42	1,67	0,16
4	443,65	42,37	20,71	1,98
5	67,75	6,47	356,75	34,07
6	27,77	2,65	0,80	0,08
7	8,35	0,80	11,22	1,07
8	8,48	0,81	12,89	1,23
9	95,41	9,11	11,27	1,08
10	41,37	3,95	136,78	13,06
<b>Total</b>	<b>1 047,10</b>	<b>100,00</b>	<b>66,42</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira de Pero Martins as formações classificadas no gradiente 1 (elevado valor florístico e fitocenótico) correspondem a cerca de 33% da área e destas cerca de 37% apresentam um grau de equilíbrio também elevado.

No entanto, até ao gradiente 4, o valor florístico e fitocenótico é ainda significativamente elevado, com 76% da área de inundação nesta classificação.

**Quadro IV. 1. 60 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira da Ribeira de Massueime**

Gradiente de Valoração	Valor Florístico e Fitocenótico		Grau de Equilíbrio	
	ha	%	ha	%
1	38,45	57,88	50,82	76,52
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	7,32	11,03	3,88	5,84
5	11,98	18,03	7,75	11,67
6	4,71	7,08	-	-
7	2,60	3,92	0,57	0,86
8	0,08	0,13	-	-
9	-	-	2,12	3,19
10	1,28	1,93	1,28	1,93
<b>Total</b>	<b>66,42</b>	<b>100,00</b>	<b>66,42</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira da barragem de Massueime verifica-se que em 58% da área existem formações de elevado valor florístico e fitocenótico e que 77% da área apresenta também um elevado grau de equilíbrio.

**Quadro IV. 1. 61 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira do Contra-embalse**

Gradiente de Valoração	Valor Florístico e Fitocenótico		Grau de Equilíbrio	
	ha	%	ha	%
1	27.05	50.33	27.52	51.22
2	-	-	11.59	21.57
3	-	-	-	-
4	25.53	47.51	-	-
5	0.40	0.74	14.40	26.79
6	0.53	0.99	-	-
7	-	-	-	-
8	0.23	0.43	-	-
9	-	-	0.23	0.42
10	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>53.74</b>	<b>100.00</b>	<b>53.74</b>	<b>100.00</b>

Na albufeira da barragem do contra-embalse o gradiente 1, quer no valor florístico e fitocenótico, quer no grau de equilíbrio representa cerca de 50% das áreas afectadas. Se se tomar em consideração as classes até ao gradiente 4, que é ainda significativo do ponto de vista da importância dos habitats, verifica-se que 98% da área tem formações de elevado/médio valor florístico e fitocenótico, sendo o seu grau de equilíbrio também elevado/médio (73%).

Em termos de avaliação global, no Quadro IV.1.62 apresenta-se a matriz de avaliação dos impactes das fases de enchimento e exploração, sendo os critérios semelhantes à matriz na fase de construção.

As acções nele representadas correspondem a impactes negativos, com excepção das bacias de dissipação e dos caudais ecológicos, enquanto que nos usos se identificam dois que constituem impactes positivos, a irrigação e a reserva de água para combate a incêndios.

A constituição das albufeiras constitui o impacte de magnitude (-3) e importância (3) mais elevado pelas vastas áreas que inunda.

Este é um impacte certo, permanente, imediato e irreversível.

**Quadro IV. 1. 62 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração - Flora e Vegetação**

Usos e Acções	Áreas Afectadas	Impactes					Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
		Valor Florístico e Fitocenótico	Estado de Equilíbrio da Vegetação	Estruturas Florestais	Matos	Estruturas Agrícolas	
<b>Irrigação</b>	Envolvente da albufeira	M (+1) I (1)	M (+1) I (1)	M (+1) I (1)	-	M (+2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Combate a Incêndios</b>	Na envolvente	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Descarga de Cheias</b>	A jusante de cada barragem	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Caudais Ecológicos</b>	A jusante das barragens	M (+3) I (3)	M (+2) I (3)	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Bacia de Dissipação</b>	A jusante da barragem de Senhora de Monforte	M (+1) I (1)	M (+1) I (1)	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Novos Acessos</b>	Envolvente da albufeira	M (-3) I (2)	M (-3) I (2)	M (-2) I (2)	M (-3) I (2)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	Envolvente	M (-3) I (3)	M (-3) I (3)	M (-2) I (3)	M (-3) I (3)	M (-2) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Regime de Descarga / Variação de Nível</b>	Albufeiras e a jusante destas	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	M (-1) I (1)	M (-2) I (1)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Legenda: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância

Os novos acessos a construir terão um impacto de magnitude elevada (-3), mas de importância moderada (2) face ao contexto, sendo igualmente certo, permanente, imediato e irreversível.

Os regimes de descarga e as correspondentes variações de nível da albufeira constituirão um impacto de magnitude menor, que se classifica como moderado em todos os factores (apenas se excluem as estruturas agrícolas), sendo de importância semelhante (2) com excepção das estruturas florestais e matos, onde será de importância reduzida (1). Este será um impacto provável, permanente, imediato e irreversível.

Por fim, as descargas de cheias terão uma magnitude reduzida (-1) e uma importância igualmente reduzida (1), pois terão um carácter localizado apenas a jusante das barragens. Serão impactos prováveis, temporários, pois irregulares, imediatos e reversíveis.

Na mesma área as bacias de dissipação (só existente a jusante de Senhora de Monforte) constituem um impacto positivo pelo efeito que têm em reduzir as velocidades de escoamento e assim a erosão das margens. Serão, no entanto, de magnitude reduzida (+1) e importância reduzida (1), não tendo incidência nas estruturas florestais e matos. Serão impactos prováveis, temporários, imediatos e irreversíveis.

Os caudais ecológicos constituem também impactos positivos de magnitude e importância elevadas (+3) ao criar troços de rio a jusante das barragens com características lóxicas e assim assegurar a manutenção das condições o mais próximo possível do actual. São impactos certos, permanentes, a médio prazo e irreversíveis.

Quanto aos usos a utilização da água para irrigação naturalmente irá favorecer o desenvolvimento da flora e vegetação, com excepção dos matos e com particular incidência positiva nas estruturas agrícolas, embora o potencial local seja limitado.

Neste último caso será de magnitude moderada (+2) e importância moderada (2), enquanto nos outros factores será de magnitude reduzida (+1) e importância reduzida (1). Será um impacto certo, permanente, previsível a médio prazo e reversível.

Por fim, a reserva de água que a albufeira constituirá e o seu potencial no combate a incêndios constitui um impacto positivo de magnitude elevada (+3) e importância elevada (3) numa zona muito sujeita a incêndios. Será um impacto certo, permanente, imediato e irreversível.

### 6.3.2.3 Avaliação de alternativas

A avaliação global de alternativas de funcionamento apresenta-se sintetizada nos quadros seguintes, para as fases de construção (Quadros IV.1.63 e IV.1.64) e de enchimento e exploração (Quadro IV.1.65).

**Quadro IV. 1. 63 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas**

Valor	Esquema 1			Esquema 2		
	Total	Área Emersa	Área Imersa	Total	Área Emersa	Área Imersa
1	78,4	51,9	26,5	72,1	47,7	24,4
2	74,2	74,2	-	74,2	74,2	-
3	-	-	-	-	-	-
4	87,7	58,3	29,4	68,3	43,7	24,6
5	29,2	24,8	4,4	7,8	3,7	4,1
6	56,7	35,2	21,5	53,7	33,5	20,2
7	0,1	0,1	-	-	-	-
8	0,4	-	0,4	0,4	-	0,4
9	42	30,8	11,2	29,9	19,0	10,9
10	2,7	0,5	2,2	2,0	0,1	1,9
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>275,8</b>	<b>95,6</b>	<b>308,4</b>	<b>221,9</b>	<b>86,5</b>

**Quadro IV. 1. 64 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas**

Valor	Esquema 1			Esquema 2		
	Total	Área Emersa	Área Imersa	Total	Área Emersa	Área Imersa
1	84,7	52,6	32,1	80,1	49,7	30,4
2	12,2	2,0	10,2	10,0	0,1	9,9
3	3,0	3,0	-	3,0	3,0	-
4	1,6	-	1,6	1,0	-	1,0
5	142,7	112,1	30,6	100,0	75,3	24,7
6	-	-	-	-	-	-
7	43,6	36,9	6,7	43,4	36,7	6,7
8	38,4	37,9	0,5	38,4	37,9	0,5
9	0,4	-	0,4	0,4	-	0,4
10	44,8	31,3	13,5	32,1	19,2	12,9
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>275,8</b>	<b>95,6</b>	<b>308,4</b>	<b>221,9</b>	<b>86,5</b>

**Quadro IV. 1. 65 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas nas Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas**

Gradiente de Valor	Esquema 1				Esquema 2			
	Valor Fitocenótico	%	Grau de Equilíbrio	%	Valor Fitocenótico	%	Grau de Equilíbrio	%
1	908,23	44,65	1 016,50	49,97	896,84	44,36	993,20	49,13
2	7,69	0,38	136,72	6,72	7,69	0,38	148,31	7,34
3	5,33	0,26	5,31	0,26	5,33	0,26	5,31	0,26
4	599,90	29,49	42,05	2,07	618,12	30,57	38,18	1,89
5	147,19	7,24	496,49	24,41	135,61	6,71	503,14	24,89
6	76,23	3,75	2,64	0,13	72,05	3,56	2,64	0,13
7	31,13	1,53	55,05	2,71	28,53	1,41	54,48	2,69
8	11,76	0,58	19,81	0,97	11,90	0,59	19,81	0,98
9	177,92	8,75	16,71	0,82	177,92	8,80	14,82	0,73
10	68,94	3,39	243,05	11,95	67,66	3,35	241,77	11,96
<b>Total</b>	<b>2 034,33</b>	<b>100</b>	<b>2 034,33</b>	<b>100</b>	<b>2 021,64</b>	<b>100</b>	<b>2 021,64</b>	<b>100</b>

Destes quadros e dos anteriores que quantificam as afectações dos diferentes elementos estudados para o empreendimento podem fazer-se várias análises de modo a verificar qual a alternativa com menor impacte.

Destacam-se as seguintes para as fases de construção e de enchimento e exploração:

#### a) Fase de Construção

- No ponto de vista global verifica-se nos Quadros IV.1.63 e IV.1.64 que o Esquema 1, tendo um maior número de intervenções, afecta cerca de 20% mais de área total do que o Esquema 2;
- As afectações de Valor Florístico e Fitocenótico de gradiente 1 e 2 (valores mais elevados) representam 41% do total (152,6 ha) no caso do Esquema 1 e 47% (146,3 ha) no caso do Esquema 2. Se se tiver só em conta as áreas que ficarão emersas (uma vez que as imersas serão sempre comprometidas com as albufeiras), os valores são de 45% (126,1 ha) no Esquema 1 e 40% (121,9 ha) no Esquema 2 (Quadro IV.1.63).

No caso do Grau de Equilíbrio, no Esquema 1, o gradiente 1 representa 22,8% da área total de construção (19% no caso das áreas emersas). No Esquema 2, os valores são 26% de afectação de habitats de maior valor, tendo em conta a área total de construção e de 22,4% tendo em conta as áreas emersas (Quadro IV.1.64).

- Considerando mais especificamente apenas os elementos diferentes para cada esquema, verifica-se que as áreas de maior Valor Florístico e Fitocenótico presentes em Massueime e no circuito hidráulico para o Pocinho correspondem a 5,4% do total da área de construção afecta ao Esquema 1 (6,5% para o caso de se considerar só as áreas que ficarão emersas) – (Quadros IV.1.47 e IV.1.48 com o Quadro IV.1.63).

No caso do contra-embalse as áreas de maior valor florístico e fitocenótico representam 4,4% da área total de construção no Esquema 2 (6,2% no caso de se considerar só as áreas emersas) – (Quadro IV.1.49 com o Quadro IV.1.63).

Do mesmo modo, analisando o Grau de Equilíbrio, verifica-se que na barragem de Massueime e circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho também consideradas em conjunto, a afectação do gradiente 1 é de 5,4% em relação à área total de construção para o Esquema 1 (6,5% no caso das áreas emersas) – (Quadros IV.1.53 e IV.1.54 com Quadro IV.1.64).

No contra-embalse verificam-se valores de afectação de 5,0% em relação ao total da área de construção (6,8% em relação às áreas emersas) – (Quadro IV.1.55 com o Quadro IV.1.64).

- No entanto, se se tomarem apenas em consideração os próprios elementos de cada alternativa, verifica-se que os valores 1 afectados e em zona emersa, em relação ao total da área afectada em zona emersa são:
  - Em relação ao valor Florístico e Fitocenótico, 37,8% da barragem de Massueime, 18,7% do circuito hidráulico e 58,4% do contra-embalse. Em conjunto a barragem de Massueime e o circuito hidráulico correspondem neste caso a 23,05%;
  - Em relação ao Grau de Equilíbrio 38,4% da barragem de Massueime, 18,7% do circuito hidráulico e 64,4% do contra-embalse. No conjunto, a barragem de Massueime e o circuito hidráulico correspondem a 23,2% de valores elevados afectados.
- Do conjunto das avaliações, verifica-se assim que em relação ao valor Florístico e Fitocenótico os valores encontrados são relativamente próximos e as diferenças entre as alternativas são pouco significativas. Verifica-se, no entanto que, em termos relativos, as concentrações de valores são ligeiramente mais significativos no contra-embalse.

Já no Grau de Equilíbrio esta diferença é mais significativa, pois o contra-embalse apresenta valores elevados com cerca de 64,4% das estruturas com o grau de valor mais elevado a serem afectados contra apenas 23,2% do Esquema 1.

Considera-se assim que o **Esquema 1 se apresenta pouco mais favorável que o Esquema 2 em termos da fase de construção.**

## b) Fases de Enchimento e Exploração

- Da análise dos valores globais de afectação nas fases de enchimento e exploração (constituição e presença das albufeiras) – (Quadro IV.1.65) verifica-se que os valores são bastante próximos, correspondendo a diferença existente (12,69 ha) ao diferencial de inundação entre a albufeira da ribeira de Massueime (Esquema 1) e a albufeira do contra-embalse (Esquema 2).
- Relativamente à comparação de valores afectados, constata-se que em ambos os esquemas, 75% da área apresenta um valor Florístico e Fitocenótico elevado/médio (até ao gradiente 4), sendo a restante distribuição de ocorrência de valores muito semelhante.
- Em termos do Grau de Equilíbrio, em 59% da área afectada a vegetação apresenta-se em elevado grau de equilíbrio (até ao gradiente 4).

Para esta igualdade de impactes contribui o facto das diferenças entre as alternativas corresponderem na prática à albufeira da ribeira de Massueime *versus* albufeira do contra-embalse, que apresentam áreas de afectação próximas, respectivamente 66,42 ha e 53,74 ha.

- Para uma avaliação mais fundamentada, será por isso necessário ter em conta as afectações parcelares de cada uma destas albufeiras, que se apresentaram nos Quadros IV.1.60 e IV.1.61, e de onde se concluiu que na albufeira do contra-embalse 98% da sua área apresenta um valor florístico e fitocenótico elevado (até ao gradiente 4), enquanto a albufeira de Massueime apresenta um valor de 68,9%.

Em termos comparativos e tendo em conta este valor, **o Esquema 1 com afectações de valor muito inferiores, considera-se assim, como sendo mais favorável que o Esquema 2.**

As avaliações efectuadas para a fase de construção e para as fases de enchimento e exploração conduzem assim a que se considere como globalmente mais favorável o Esquema 1 de funcionamento.

Graficamente e de uma forma mais perceptível é apresentada no Quadro IV.1.66 a comparação dos dois esquemas de funcionamento, tendo em conta as principais acções das duas grandes fases de projecto.

**Quadro IV. 1. 66 – Avaliação Global de Alternativas – Flora e Vegetação**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	? ?	
- Pedreiras e escombreyras	? ?	
- Escavações e aterros	? ?	
- Desmatação	? ? ? ?	
- Desvio provisório do leito do rio	●	●
- Acessos		? ?
- Tráfego de pesados		? ?
- Circuitos hidráulicos		? ?
- Barragens	●	●
- Restabelecimento de comunicações		? ?
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	●	●
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	? ? ? ?	
- Descarga de cheias	●	●
- Descarga de fundo	●	●
- Caudais ecológicos	●	●
- Presença da albufeira	? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível	? ?	
- Novos acessos		? ?
- Usos da água:		
- Irrigação	●	●
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios	●	●
- Pesca		
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;

? ? ? ? - Mais Favorável;

? ? ? - Medianamente Mais Favorável;

? ? - Pouco Mais Favorável;

● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

### 6.3.3 Fauna

#### 6.3.3.1 Avaliação de impactes na fase de construção

À semelhança da avaliação dos impactes da fase de construção realizada para o valor florístico e fitocenótico e grau de equilíbrio, far-se-á neste ponto a análise dos impactes do valor faunístico nas áreas afectadas pela construção.

Nos quadros seguintes é assim apresentada a intersecção da cartografia de valor faunístico com as áreas de construção afectas a cada barragem e ao circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho.

**Quadro IV. 1. 67 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte**

Valor	Pedreira		Escombeira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	0,2	-	3,8	-	-	-	-	-	4,0
2	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-
5	-	0,7	-	2,9	9,6	-	27,2	-	36,8	3,6
6	-	-	-	11,4	-	-	2,0	-	2,0	11,4
7	-	5,6	-	7,3	6,8	-	52,7	2,9	59,5	15,8
8	-	-	-	1,2	-	-	5,0	4,1	5,0	5,3
9	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2
10	-	0,1	-	0,3	-	-	-	0,2	-	0,6
<b>Total</b>	-	<b>6,6</b>	-	<b>26,9</b>	<b>16,4</b>	-	<b>87,5</b>	<b>7,9</b>	<b>103,9</b>	<b>41,4</b>

Relativamente a Senhora de Monforte verifica-se que as áreas de valor faunístico mais elevado são reduzidamente afectadas, correspondendo a 4 ha (pedreiras e escombeiras) e apenas localizados em área imersa.

As principais afectações dizem respeito a gradientes de valor mediano (classe 5, 6 e 7).

**Quadro IV. 1. 68 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras**

Valor	Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1				
2	0,2	1,3	0,2	1,3
3	-	-	-	-
4	0,4	-	0,4	-
5	-	-	-	-
6	6,2	2,2	6,2	2,2
7	-			
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>

Relativamente à barragem da ribeira das Cabras não se verifica também a afectação significativa de valores faunísticos elevados, apenas no gradiente 2 ocorrerá uma perda de 1,5 ha, dos quais apenas 0,2 ha em área emersa. A restante afectação diz respeito a gradientes 4 e 6.

**Quadro IV. 1. 69 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Instalações Sociais		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	0,5	--	-	-	-	-	-	-	0,5
2	-	4,1	-	1,7	-	4,0	3,6	-	-	-	3,6	9,8
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0
5	-	1,7	-	2,9	6,5	0,6	1,0	-	4,1	-	11,6	5,2
6	-	-	-	5,1	1,7	-	5,5	-	2,6	-	9,8	5,1
7	-	-	-	8,3	-	0,1	34,0	-	8,0	-	42,0	8,4
8	-	-	-	8,1	-	-	20,9	-	-	-	20,9	8,1
9	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
10	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
<b>Total</b>	-	<b>5,8</b>	-	<b>27,6</b>	<b>8,2</b>	<b>5,1</b>	<b>65,0</b>	-	<b>14,7</b>	-	<b>87,9</b>	<b>38,5</b>

Na barragem de Pero Martins, a afectação de valores de gradiente 1 é bastante reduzida (0,5 ha) e ocorre apenas em área imersa. Salienta-se, no entanto, a afectação de 13,4 ha de valores ainda elevados (gradiente 2) correspondente a 11% do total da área de construção, mas em que cerca de 3/4 se localizam em área a imergir pela albufeira. As restantes afectações dizem respeito a áreas de valor faunístico médio ou reduzido.

**Quadro IV. 1. 70 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime**

Valor	Escombreira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-
2	-	1,3	2,5	-	2,5	1,3
3	-	-	-	-	-	-
4	-	0,6	-	-	-	0,6
5	-	7,0	0,1	-	0,1	7,0
6	-	0,5	-	-	-	0,5
7	-	2,2	6,2	-	6,2	2,2
8	-	0,6	8,9	-	8,9	0,6
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>	-	<b>17,7</b>	<b>12,2</b>

Na barragem da ribeira de Massueime não se verifica a afectação significativa de gradientes de valor faunístico elevado (apenas se registam 3,8 ha no gradiente 2). As afectações mais significativas ocorrem em habitats de gradiente mais reduzido 8 e 7 (60%), ou médio 5 (57%) e em áreas emersas.

**Quadro IV. 1. 71 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho**

Valor	Escombreira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	0,2	-	0,2	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	16,1	-	14,0	-	30,1	-
6	3,3	-	7,7	-	11,0	-
7	7,2	-	3,9	-	11,1	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	4,9	-	4,9	-
10	-	-	2,2	-	2,2	-
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	-	<b>32,9</b>	-	<b>59,5</b>	-

Relativamente ao circuito hidráulico de Pero Martins – Pocinho, verifica-se uma afectação muito pouco significativa de habitats de valor faunístico elevado (apenas 0,2 ha no gradiente 2). As restantes afectações ocorrem em gradientes abaixo do 4, de valor faunístico médio ou reduzido.

**Quadro IV. 1. 72 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-
2	-	0,3	3,2	0,2	3,2	0,5
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	1,5	-	0,9	-	2,4
6	-	-	1,4	-	1,4	-
7	5,7	-	6,1	0,2	11,8	0,2
8	-	-	6,9	-	6,9	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>5,7</b>	<b>1,8</b>	<b>17,6</b>	<b>1,3</b>	<b>23,3</b>	<b>3,1</b>

Relativamente ao contra-embalse, verifica-se uma afectação de habitats de gradiente 2, de valor faunístico ainda elevado em 3,7 ha (14% da área de construção). Cerca de 88% da área de construção que ficará emersa, está localizada em habitats de gradiente de 6 a 8.

Pode assim afirmar-se que os impactes na fase de construção serão moderados, certos, temporários, imediatos e reversíveis, não se identificando situações de particular sensibilidade em relação a nenhuma área de construção. As afectações com maior significado localizam-se na barragem de Pero Martins, ribeira de Massueime e Contra-embalse.

No Quadro IV.1.73 faz-se a avaliação desagregada dos impactes das principais acções na fase de construção. Esta matriz foi estruturada em dois factores ambientais: a fauna terrestre e o valor faunístico.

A fauna terrestre é aqui avaliada nos mesmos termos que o foram anteriormente os ecossistemas aquáticos e a avifauna.

O valor faunístico constitui a integração de todos estes três factores expressa na avaliação feita dos habitats em toda a área afectada.

**Quadro IV. 1. 73 – Impactes na Fase de Construção – Fauna**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Fauna Terrestre	Valor Faunístico	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	Na envolvente e a jusante	M (-2) (p) I (2)	M (-2) (c) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável (p) / Certo (c)</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	Na envolvente e a jusante	M (-2) (p) I (2)	M (-2) (c) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável (p) / Certo (c)</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Escavações e Aterros</b>	Na envolvente e a jusante	M (-2) (p) I (2)	M (-2) (c) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável (p) / Certo (c)</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	No local das albufeyras	M (-3) I (3)	M (-3) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	No local e a jusante	-	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• irreversível</li> </ul>
<b>Acessos Provisórios</b>	No local	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Tráfego de Pesados</b>	Na envolvente	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	Nos locais à superfície	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Na envolvente e a jusante	M (-2) (Tr) I (2)	M (-3) (Pi) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário (T)/Permanente (P)</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível (r) / Irreversível (i)</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Na envolvente da Albufeyra	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Estaleiro Social e Presença dos Trabalhadores</b>	Área de construção	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Legenda: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

Os critérios de atribuição de magnitude e importância dos impactes têm em conta a avaliação global e a necessidade de relacionar as magnitudes de todas as acções, onde, sem dúvida, os impactes mais elevados são gerados pela inundação da área das albufeyras e transformação do sistema lótico em lético.

Abordando as diversas acções de uma forma sequencial, verifica-se que:

- Os estaleiros, pedreiras e escombrelras e as escavações e aterros, pela sua acção directa na ocupação de áreas apreciáveis e pelas actividades que desenvolvem são classificados como gerando impactes de magnitude moderada (-2), devido ao seu carácter local e temporário.

A sua importância é também moderada (2) para a fauna terrestre, mas elevada (3) para o valor faunístico, particularmente devido à perturbação da avifauna rupícola na envolvente.

Todos os impactes são prováveis na fauna terrestre e certos no valor faunístico, temporários, imediatos e reversíveis.

- A acção de desmatação antes da fase de enchimento constituirá para a fauna terrestre e para todos os valores faunísticos um momento de elevado (-3) impacte negativo de importância máxima (3), apenas atenuado pelo facto de ser um impacte temporário, levando a nova situação de equilíbrio com o enchimento da albufeira.

Este processo de desmatação nas áreas de construção terá uma magnitude moderada e uma importância menor (moderada), mas o dominante será o processo de desmatação do conjunto da área a inundar. Será assim um impacte certo, temporário, imediato e irreversível, neste último caso, tendo em conta a dominância da área da albufeira, já que nas áreas de construção será reversível.

- A acção de desvio do leito do rio não terá incidência significativa na fauna terrestre, tendo o valor atribuído na coluna do valor faunístico origem no impacte nos ecossistemas aquáticos. Terá aqui uma magnitude moderada (-2) e uma importância reduzida (1), sendo certo, temporário, imediato e irreversível.
- A acção de construção dos acessos provisórios e o tráfego de pesados terá uma magnitude moderada (-2), mas importância reduzida, pois o tráfego de pesados será mais perturbador que o acesso propriamente dito.

A importância será assim reduzida (1) para os acessos e moderada (2), para o tráfego. Todos os impactes serão certos, temporários, imediatos e reversíveis.

- A construção dos circuitos hidráulicos pela sua especificidade e delimitação é classificada como de impacte moderado (-2) mas de importância reduzida (1) para os dois factores, sendo um impacte certo, temporário, imediato e reversível.

- À construção das barragens aplicam-se os mesmos critérios dos estaleiros, sendo assim impactes de magnitude moderada (-2) para a fauna terrestre e elevada (-3) para as valores faunísticos, tendo a mesma relação no grau de importância. Serão impactes certos, temporários, imediatos e reversíveis, com excepção dos ecossistemas aquáticos para os quais a construção das barragens constitui um impacte permanente e irreversível, e por isso determina a classificação dada ao valor faunístico.
- O restabelecimento das comunicações terá uma magnitude moderada (-2) e importância reduzida (1), pois trata-se da reposição de situações já existentes. Serão impactes prováveis, temporários, imediatos e reversíveis.
- Por fim, o estaleiro social terá um impacte de magnitude reduzida (-1) e importância reduzida (1), sendo apenas provável, temporário, imediato e reversível.

### 6.3.3.2 Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração

Nas fases de enchimento e exploração um dos impactes mais significativos diz respeito à inundação das áreas das futuras albufeiras, eliminando numa vasta área os habitats faunísticos.

Nos Quadros IV.1.74 a IV.1.78 apresentam-se as suas afectações para os diversos habitats classificados e cartografados na Carta 5 – Valor Faunístico.

**Quadro IV. 1. 74 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem de Senhora de Monforte**

Gradiente de Valoração	Valor Faunístico	
	ha	%
1	0,50	0,06
2	78,81	8,66
3	25,06	2,75
4	19,95	2,19
5	120,29	13,22
6	118,74	13,05
7	516,40	56,76
8	15,99	1,76
9	2,75	0,30
10	11,28	1,24
<b>Total</b>	<b>909,76</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira de Senhora de Monforte, os habitats de gradiente 1 correspondentes ao maior valor faunístico apresentam uma reduzida afectação (0,06%). No entanto, no gradiente 2 ocorre uma afectação mais significativa de 8,66% para o total da área inundada.

A maioria dos habitats afectados (83%) têm um valor faunístico médio (gradientes 5 a 7).

**Quadro IV. 1. 75 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira das Cabras**

Gradiente de Valoração	Valor Faunístico	
	ha	%
1	-	-
2	5,03	45,56
3	0,53	4,79
4	1,63	14,79
5	-	-
6	3,07	27,77
7	--	-
8	-	-
9	0,58	5,24
10	0,21	1,86
<b>Total</b>	<b>11,05</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira da ribeira das Cabras, embora não se identifique a afectação de habitats de gradiente 1, verifica-se, no entanto, que cerca de 46% da área inundada é classificada com um valor ainda elevado. Os restantes habitats afectados têm essencialmente um valor faunístico médio (gradientes 4 e 6) – (43%).

**Quadro IV. 1. 76 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem de Pero Martins**

Gradiente de Valoração	Valor Faunístico	
	ha	%
1	2,33	0,22
2	199,09	19,01
3	8,45	0,81
4	18,26	1,74
5	337,96	32,28
6	140,00	13,37
7	300,74	28,72
8	23,32	2,23
9	9,49	0,90
10	7,53	0,72
<b>Total</b>	<b>1 047,10</b>	<b>100,00</b>

De igual modo, na albufeira de Pero Martins, o gradiente 1 é reduzidamente afectado (0,22%), embora 19% da área esteja classificada com o gradiente 2. A grande maioria dos habitats (74%) tem um valor médio (gradientes 5 a 7).

**Quadro IV. 1. 77 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira de Massueime**

Gradiente de Valoração	Valor Faunístico	
	ha	%
1	-	-
2	12,35	18,60
3	0,57	0,86
4	5,04	7,59
5	3,05	4,59
6	0,98	1,48
7	38,40	57,82
8	3,61	5,43
9	2,12	3,19
10	0,30	0,45
<b>Total</b>	<b>66,42</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira de Massueime não se verificam habitats de gradiente 1 afectados. À semelhança de Pero Martins, 18,6% dos habitats têm um valor 2 e mais de metade da albufeira está classificada com um valor reduzido (67%, gradientes 7 a 10).

**Quadro IV. 1. 78 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem do Contra-embalse**

Gradiente de Valoração	Valor Faunístico	
	ha	%
1	-	-
2	26,87	50,00
3	-	-
4	-	-
5	13,87	25,80
6	-	-
7	12,25	22,79
8	0,53	0,99
9	0,23	0,42
10	-	-
<b>Total</b>	<b>53,74</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira do Contra-embalse não se identificam habitats de gradiente 1, no entanto, 50% da área de inundação tem um valor ainda elevado (gradiente 2). Os restantes 50% têm um valor médio (gradiente 5) a reduzido (gradientes 7, 8 e 9).

Globalmente, embora não se verifique a afectação com significado de habitats de valor faunístico mais elevado, verifica-se que o gradiente 2 tem uma afectação considerável, sendo que nos casos das albufeiras da ribeira das Cabras e do Contra-embalse, essa afectação é mesmo bastante elevada, já que cerca de metade da área inundada tem esse valor.

No Quadro IV.1.79 apresenta-se a matriz de avaliação de impactes das fases de enchimento e exploração, sendo os critérios de avaliação semelhantes aos que foram definidos para a fase de construção.

As principais acções de impacte destas fases dizem respeito à presença das barragens e das albufeiras, ao regime de descargas e às conseqüentes variações de nível das albufeiras, aos caudais ecológicos previstos e aos novos acessos com a respectiva utilização.

**Quadro IV. 1. 79 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Fauna e Valor Faunístico**

Usos e Acções	Impactes			Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Fauna Terrestre	Valor Faunístico	
<b>Irrigação</b>	Na envolvente das albufeiras	M (+2) I (1)	M (+2) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Regulação de Caudais</b>	Albufeiras	M (-2) I (2)	M (-3) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Navegação</b>	Albufeiras e envolvente	M (-1) I (1)	M (-1) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Combate a Incêndios</b>	Na envolvente	M (+2) I (2)	M (+2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Pesca</b>	Albufeiras	-	M (-1) I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Recreio</b>	Albufeiras	M (-1) I (1)	M (-1) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	A montante e a jusante	-	M (-3) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Descarga de Fundo</b>	A jusante	-	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Caudais Ecológicos</b>	A jusante das barragens	-	M (+3) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	Na envolvente e a jusante	M (-3) I (3)	M (-3) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Regime de Descargas/ Variação de Nível</b>	Na envolvente e a jusante	M (-1) I (1)	M (-2) I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Novos Acessos</b>	Na envolvente e no local	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Legenda: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

Faz-se igualmente a avaliação dos impactos dos futuros usos da água. Os usos potenciais com incidência nestes factores são a irrigação, a regulação de caudais, a navegação, o combate a incêndios, a pesca e o recreio.

Abordando as diversas acções, verifica-se que:

- A presença das barragens e os efeitos das descargas de fundo não têm incidência significativa na fauna terrestre e apenas têm nos valores faunísticos devido aos ecossistemas aquáticos. Assim este factor considera os mesmos valores já descritos no ponto 2.5.2.1.3.
- As albufeiras constituem o impacto mais elevado entre todas as acções. A sua presença eliminando numa vasta área os habitats faunísticos constitui um impacto de magnitude elevada (-3) e importância elevada (3). É um impacto certo, permanente, imediato e irreversível.
- O regime de descargas e as variações de nível que lhe estão associadas podem ser classificadas, tendo em conta a relatividade das avaliações com um impacto reduzido (-1) de importância reduzida (1) na fauna, mas nos valores faunísticos devido aos ecossistemas aquáticos, como de magnitude (-)2 e importância 3 sendo certo, permanente, a médio prazo e reversível.
- Os caudais ecológicos são considerados como uma medida positiva, de magnitude e importância elevadas, certa, de ocorrência a médio prazo, permanente e irreversível, tendo especial incidência nos ecossistemas aquáticos;
- Os usos de novos acessos poderão ser classificados como tendo um impacto negativo, moderado (-2), e importância moderada (2), sendo certo, permanente, imediato e irreversível.

Quanto aos usos surgem várias possibilidades que poderão constituir impactos positivos. Estão neste caso:

- A irrigação, pelo efeito que poderá induzir de uma maior produção, particularmente importante para a avifauna e fauna terrestre. A sua magnitude será, no entanto, moderada (+2) não parecendo que este uso venha a ser muito importante (1). Será um impacto provável, permanente, a médio prazo e reversível.
- O combate a incêndios assume também importância, classifica-se assim como de magnitude e importância moderadas (+2), sendo um impacto provável, permanente, imediato e irreversível.

Outros usos serão, no entanto, geradores de impactes negativos. Serão eles:

- A regulação de caudais, que sendo positiva para a maioria das espécies da avifauna será no essencial negativa em algumas espécies terrestres e negativa para os ecossistemas aquáticos.

Considera-se assim que para a fauna o impacte é moderadamente negativo (-2) e de importância também moderada (2), mas no valor faunístico os valores passam a elevados devido aos ecossistemas aquáticos. É um impacte certo, permanente, imediato e irreversível.

- Por fim, as actividades lúdicas de navegação, pesca e recreio poderão constituir um impacte negativo reduzido (-1) e de importância reduzida a moderada (2) para os valores faunísticos, naturalmente só tendo incidência e com o mesmo valor, na fauna terrestre o recreio, em geral, já que a navegação e a pesca não serão factores perturbadores.

Os impactes serão prováveis, embora no caso da pesca certos para a ictiofauna e por isso para os valores faunísticos, ocorrendo a médio prazo e sendo reversíveis.

### 6.3.3.3 Avaliação de alternativas

Nos quadros seguintes apresentam-se os valores afectados para os diversos habitats classificados e cartografados na Carta 5 – Valor Faunístico, tendo em conta a fase de construção e as fases de enchimento e exploração, e que de forma quantificada permitem estabelecer as diferenças entre os esquemas de funcionamento alternativos previstos para o Aproveitamento do Alto Côa.

**Quadro IV. 1. 80 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas**

Valor	Esquema 1			Esquema 2		
	Total	Área Emersa	Área Imersa	Total	Área Emersa	Área Imersa
1	4.5	-	4.5	4.5	-	4.5
2	19.9	7.0	12.9	19.6	7.5	12.1
3	-	-	-	-	-	-
4	2.1	0.5	1.6	1.5	0.5	1.0
5	94.4	78.6	15.8	59.6	48.4	11.2
6	48.2	29.0	19.2	37.8	19.1	18.7
7	145.2	118.8	26.4	137.7	113.3	24.4
8	48.8	34.8	14.0	46.5	33.1	13.4
9	5,3	4.9	0.4	0.4	-	0.4
10	3,0	2.2	0.8	0.8	-	0.8
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>275,8</b>	<b>95,6</b>	<b>308,4</b>	<b>221,9</b>	<b>86,5</b>

**Quadro IV. 1. 81 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas**

Gradiente de Valor	Esquema 1		Esquema 2	
	Valor Faunístico	%	Valor Faunístico	%
1	2.83	0.14	2.83	0.14
2	295.29	14.52	309.80	15.32
3	34.61	1.70	34.03	1.68
4	44.88	2.21	39.84	1.97
5	461.30	22.68	472.12	23.35
6	262.79	12.92	261.81	12.95
7	855.54	42.06	829.39	41.03
8	42.92	2.11	39.84	1.97
9	14.87	0.73	12.98	0.64
10	19.31	0.95	19.01	0.94
<b>Total</b>	<b>2 034.33</b>	<b>100</b>	<b>2 021.64</b>	<b>100</b>

Na fase de construção, as afectações globais previstas para os dois esquemas apresentam idêntica afectação de habitats de valor faunístico mais elevado (gradiente 1 e 2).

O Esquema 1 apresenta também igual afectação de habitats de valor mais baixo (gradientes 8, 9 e 10), relativamente ao Esquema 2, respectivamente 15,3% e 15,2%.

As afectações principais ocorrem assim nos habitats de valor faunístico médio (cerca de 78%) em ambos os casos.

Tendo em conta os valores presentes nas áreas afectas à construção do contra-embalse (no caso do Esquema 2) e de barragem de Massueime e circuito hidráulico Pero Martins – Pociño (no caso do Esquema 1), conclui-se que as áreas afectas à construção do contra-embalse revelam um valor faunístico ligeiramente mais elevado.

No contra-embalse, 14% da área está classificada no gradiente 2, no caso da barragem de Massueime e do circuito hidráulico, apenas 4,5% da área global de construção tem gradiente 2.

Relativamente às fases de enchimento e exploração e tendo em conta os valores globais de afectação de cada esquema de funcionamento, verifica-se idêntica afectação para o gradiente 1 (0,14%). Para o gradiente 2, a afectação é ligeiramente superior no Esquema 2 (15,32%), em relação ao Esquema 1 (14,52%), mas essa diferença é considerada muito pouco significativa.

As maiores afectações, em ambos os casos, ocorrem nos gradientes de valor faunístico médio (gradiente 5 a 7), com valores também idênticos, 77,7% no Esquema 1 e 77,3% no Esquema 2.

As diferenças entre os esquemas devem ser assim analisadas pelos valores qualitativos presentes nas barragens de Massueime e do Contra-embalse. Conforme se verificou anteriormente (Quadros IV.1.77 e IV.1.78), na albufeira do contra-embalse existe uma afectação bastante significativa de habitats de elevado valor (50% da área afectada).

No caso da albufeira de Massueime, a afectação de habitats de elevado valor corresponde a 18,6%, pelo que se considera assim o Esquema 1 de funcionamento como mais favorável em termos do valor faunístico global.

No Quadro IV.1.82 apresenta-se uma avaliação global de alternativas. Esta comparação é feita tendo em conta essencialmente os valores obtidos quantitativamente e que têm maior significado. Este método, no entanto, introduz de forma insuficiente os valores referentes aos ecossistemas aquáticos, pelo que se optou por considerar nesta comparação essencialmente os valores terrestres representando assim o quadro a comparação para a fauna terrestre.

Na comparação global de alternativas, a desenvolver posteriormente no ponto 3, é mais representativo separar as avaliações de fauna terrestre, avifauna e ecossistemas aquáticos, evitando duplicações e seguindo-se a metodologia já utilizada para o Baixo Sabor.

**Quadro IV. 1. 82 – Avaliação Global de Alternativas – Fauna**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	? ?	
- Pedreiras e escombreyras	? ?	
- Escavações e aterros	? ?	
- Desmatação	? ? ? ?	
- Desvio provisório do leito do rio	●	●
- Acessos		? ?
- Tráfego de pesados		? ?
- Circuitos hidráulicos		? ?
- Barragens e órgãos anexos	? ? ?	
- Restabelecimento de comunicações		? ?
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	●	●
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	? ? ?	
- Descarga de cheias	●	●
- Descarga de fundo	●	●
- Caudais ecológicos	●	●
- Presença da albufeira	? ? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível	? ? ? ?	
- Novos acessos		? ?
- Usos da água:		
- Irrigação	●	●
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais	? ? ?	
- Utilização Industrial		
- Navegação	●	●
- Reserva para combate a incêndios	●	●
- Pesca	●	●
- Recreio	●	●

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

### 6.3.4 Habitats inscritos na Directiva Habitats 92/43/CEE

#### 6.3.4.1 Avaliação de impactes na fase de construção

Na fase de construção, as áreas afectadas e que se encontram classificadas nos termos da Directiva Habitats estão quantificadas nos Quadros IV.1.83 a IV.1.88.

Tratam-se como referido em pontos anteriores, das áreas de construção que ficarão emersas e imersas, embora naturalmente o que tenha maior importância para a avaliação das afectações desta fase sejam as áreas emersas, já que as outras ficarão sempre afectadas pelas albufeiras.

**Quadro IV. 1. 83 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte**

Valor	Pedreira		Escombeira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	6,4	-	13,9	16,84	-	42,2	3,4	58,6	23,7
4	-	-	-	-	-	-	5,0	-	5,0	-
5	-	0,2	-	13,0	-	-	39,8	4,5	39,8	17,7
<b>Total</b>	-	<b>6,6</b>	-	<b>26,9</b>	<b>16,4</b>	-	<b>87,5</b>	<b>7,9</b>	<b>103,9</b>	<b>41,4</b>

Na Barragem de Senhora de Monforte, verifica-se que a afectação de habitats de gradiente mais elevado é praticamente nula (0,5 ha).

A maior afectação ocorre no gradiente 3, com 58,6 ha em que as áreas emersas (40% da área total de construção) correspondem no essencial a zonas de depósito de inertes e de estaleiro. No gradiente mais baixo (5) verificam-se afectações de 39,8 ha (27% da área total de construção) respeitantes à zona de estaleiro.

**Quadro IV. 1. 84 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras**

Valor	Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	0,2	-	0,2	-
2	-	-	-	-
3	-	1,3	-	1,3
4	-	-	-	-
5	6,6	2,2	6,6	2,2
<b>Total</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>

Na barragem da Ribeira das Cabras a maior afectação ocorre no gradiente de valor reduzido (5), correspondente a cerca de 97% das áreas emersas afectas à construção. A afectação de habitats de gradiente elevado é praticamente nula.

**Quadro IV. 1. 85 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins**

Valor	Pedreira		Escombreira		P. Depósito Inertes		Estaleiro e Zona de Obra		Instalações Sociais		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,3	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	5,8	-	13,9	6,5	4,8	10,0	-	4,1	-	20,6	24,5
4	-	-	-	6,7	-	-	20,9	-	-	-	20,9	6,7
5	-	-	-	7,0	1,7	0,3	33,8	-	10,6	-	46,1	7,3
<b>Total</b>	-	<b>5,8</b>	-	<b>27,6</b>	<b>8,2</b>	<b>5,1</b>	<b>65,0</b>	-	<b>14,7</b>	-	<b>87,9</b>	<b>38,5</b>

Na barragem de Pero Martins é também insignificante a afectação de habitats de valor mais elevado (0,3 ha). No gradiente 5 localizam-se cerca de 52% das afectações nas áreas emersas, derivadas no essencial dos estaleiros e instalações sociais. As restantes áreas de construção, que correspondem também às zonas de obra e estaleiros afectam habitats de gradiente 3 e 4 (47%).

**Quadro IV. 1. 86 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime**

Valor	Escombreira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	11,1	8,8	-	8,8	11,1
4	-	0,6	8,9	-	8,9	0,6
5	-	0,5	-	-	-	0,5
<b>Total</b>	-	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>	-	<b>17,7</b>	<b>12,2</b>

**Quadro IV. 1. 87 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho**

Valor	Escombreira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	23,3	-	22,9	-	46,2	-
4	-	-	-	-	-	-
5	3,3	-	10,0	-	13,3	-
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	-	<b>32,9</b>	-	<b>59,5</b>	-

Nas áreas afectas à construção da barragem de Massueime e do circuito hidráulico para Pero Martins não se identifica a afectação de habitats de valor mais elevado, estando as afectações compreendidas nos gradientes 3 a 5.

No caso de Massueime as áreas de construção que ficarão emersas correspondem a zonas de estaleiro que afectam habitats de gradiente mediano a reduzido (3 e 4) totalizando 17,7 ha (59% da área total de construção).

No circuito hidráulico Pero Martins – Pocinho a construção afectará apenas áreas emersas (depósitos de escombreliras e estaleiros) com gradientes de valoração 3 e 5.

**Quadro IV. 1. 88 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse**

Valor	Escombeira		Estaleiro e Zona de Obra		Totais	
	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa	Emersa	Imersa
1	-	-	0,7	-	0,7	-
2	-	-	8,6	-	8,6	-
3	5,7	1,8	7,2	1,3	12,9	3,1
4	-	-	1,1	-	1,1	-
5	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>5,7</b>	<b>1,8</b>	<b>17,6</b>	<b>1,3</b>	<b>23,3</b>	<b>3,1</b>

No contra-embalse é praticamente insignificante a afectação de habitats de gradiente mais elevado (0,7 ha). A maior afectação ocorre nos habitats de 3 (61% da área total de construção).

De um modo global, verifica-se uma afectação insignificante das áreas de construção relativamente aos habitats de gradiente 1. As maiores afectações referem-se a habitats de gradiente 32.

Os impactes da fase de construção nas áreas classificadas ao abrigo da Directiva Habitats são assim definidos como moderados, certos, imediatos, temporários e irreversíveis.

No Quadro IV.1.89 faz-se a avaliação desagregada dos impactes das principais acções da fase de construção.

Nesse quadro aplicaram-se às classificações dos valores os graus de sensibilidade mais elevadas obtidos nas avaliações dos valores florísticos e fitocenóticos, graus de equilíbrio da vegetação e valores faunísticos, ou seja, considerou-se que o valor de habitat corresponde à integração das diferentes componentes do sistema ecológico avaliadas nos pontos anteriores.

A avaliação quantitativa dos impactes segundo a Directiva Habitats teve anteriormente um carácter diferente, pois limitou-se a aplicar directamente à tipologia dos habitats a classificação a ela atribuída no âmbito da própria directiva.

Trata-se assim de uma avaliação de natureza legal e preventiva, pois apoia-se numa avaliação a nível nacional, que não teve em conta os valores regionais e locais específicos agora avaliados e como tal integrados na matriz em referência.

O Quadro IV. 1.89 constitui assim uma integração dos Quadros IV.1.56 e IV.1.73, sendo as justificações as que se encontram desenvolvidas nesses pontos para os valores mais elevados.

**Quadro IV. 1. 89 – Impactes na Fase de Construção – Directiva Habitats**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	Proximidade de barragem	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	Abaixo da cota do NPA	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Escavações e aterros</b>	Proximidade de barragem	M (-3)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Desmatação</b>	Área de intervenção da Construção	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	Local das Barragens	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Acessos Provisórios</b>	Na envolvente da área de construção	M (-3)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Tráfego de Pesados</b>	Nos acessos definidos para a obra	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	Proximidades das Barragens	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Barragens</b>	Zona envolvente	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	No envolvente da Albufeira	M (-3)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Estaleiro Social e Presença dos Trabalhadores</b>	Área de construção	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

### 6.3.4.2 Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração

Nos Quadros IV.1.90 a IV.1.94 apresentam-se as áreas afectadas pelas albufeiras nos termos da Directiva Habitats.

**Quadro IV. 1. 90 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem Senhora de Monforte**

Gradiente de Valoração	Valor Habitats	
	ha	%
1	15,76	1,73
2	-	-
3	741,00	81,45
4	3,53	0,39
5	149,46	16,43
<b>Total</b>	<b>909,76</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira de Senhora de Monforte a afectação de habitats de gradiente 1 não é significativa. A maior afectação (cerca de 82%) ocorre nos habitats de gradiente mediano (3). Nas valorações mais baixas não se identifica a afectação de habitats significativa com excepção do gradiente mais reduzido (5).

**Quadro IV. 1. 91 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras**

Gradiente de Valoração	Valor Habitats	
	ha	%
1	4,62	41,79
2	-	-
3	1,27	11,48
4	-	-
5	5,16	46,73
<b>Total</b>	<b>11,05</b>	<b>100,00</b>

A afectação de habitats de elevado gradiente é bastante significativa (42%) na albufeira da ribeira das Cabras. Aproximadamente 47% da afectação ocorre depois em habitats de gradiente mais reduzido.

**Quadro IV. 1. 92 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem de Pero Martins**

Gradiente de Valoração	Valor Habitats	
	ha	%
1	22,36	2,13
2	-	-
3	30,56	79,32
4	14,86	1,42
5	179,33	17,13
<b>Total</b>	<b>1 047,10</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira de Pero Martins verifica-se uma afectação idêntica a Senhora de Monforte, com valores pouco significativos no gradiente 1 e a grande maioria no gradiente 3 (79%).

**Quadro IV. 1. 93 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime**

Gradiente de Valoração	Valor Habitats	
	ha	%
1	5,36	8,07
2	1,37	2,06
3	52,69	79,32
4	2,83	4,26
5	4,17	6,28
<b>Total</b>	<b>66,42</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira da ribeira de Massueime 8% dos habitats estão classificados com gradiente 1, estando a maioria (79%) classificada num gradiente mediano (3).

**Quadro IV. 1. 94 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem do Contra-embalse**

Gradiente de Valoração	Valor Habitats	
	ha	%
1	2,96	5,51
2	-	-
3	50,02	93,08
4	0,53	0,99
5	0,23	0,42
<b>Total</b>	<b>53,74</b>	<b>100,00</b>

Na albufeira do contra-embalse 93% dos habitats afectados são de gradiente 3 e 5,5% estão inseridos no gradiente 1.

Globalmente, verifica-se que as maiores afectações dizem respeito aos habitats de gradiente 3, sendo a afectação de habitats de gradiente 1 não muito significativa (2 a 8% da área total), com excepção da ribeira das Cabras onde cerca de 42% das áreas dos habitats se incluem nesta valoração, embora a sua área (4,6 ha) seja também bastante reduzida face ao contexto global.

No Quadro IV.1.95 apresenta-se a matriz de avaliação de impactes das fases de enchimento e exploração desagregados pelas várias acções e usos.

Os critérios adoptados são os mesmos que para a fase de construção, constituindo esta matriz a integração dos Quadros IV.1.65 e IV.1.79, aplicando-se às classificações os valores dos graus de sensibilidade mais elevados.

**Quadro IV. 1. 95 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Directiva Habitats**

Usos e Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Irrigação	Envolvente da albufeira	M (+2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Regulação de Caudais	Albufeiras	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Navegação	Albufeiras	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Combate a Incêndios	Na região	M (+3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Pesca	Albufeiras	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Recreio	Albufeiras	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Barragens	A montante	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Descarga de Fundo	A jusante	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Descarga de Cheias	A jusante	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Caudais Ecológicos	A jusante das albufeiras	M (+3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Bacias de Dissipação	Albufeiras	M (+1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Albufeiras	Área inundada	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Regime de Descarga/ Variação de Nível	Faixa envolvente das albufeiras	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Novos acessos	Envolvente da albufeira	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

### 6.3.4.3 Avaliação da alternativas

A avaliação das alternativas em termos de afectação de áreas classificadas ao abrigo da Directiva Habitats está sintetizada nos quadros seguintes para as diferentes fases do projecto.

**Quadro IV. 1. 96 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas**

Valor	Esquema 1			Esquema 2		
	Total	Área Emersa	Área Imersa	Total	Área Emersa	Área Imersa
1	1,0	1,0	-	1,7	1,7	-
2	-	-	-	-	-	-
3	194,8	134,2	60,6	146,1	93,5	52,6
4	42,1	34,8	7,3	39,8	33,1	6,7
5	133,5	105,8	27,7	120,8	93,6	27,2
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>275,8</b>	<b>95,6</b>	<b>308,4</b>	<b>221,9</b>	<b>86,5</b>

**Quadro IV. 1. 97 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas nas Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas**

Gradiente de Valor	Esquema 1		Esquema 2	
	Valor Habitats	%	Valor Habitats	%
1	48,10	2,36	45,69	2,26
2	1,37	0,07	-	-
3	1 625,51	79,90	1 622,84	80,27
4	21,22	1,04	18,92	0,94
5	338,13	16,62	334,19	16,53
<b>Total</b>	<b>2 034,33</b>	<b>100</b>	<b>2 021,64</b>	<b>100</b>

Na fase de construção, os esquemas 1 e 2 apresentam afectações semelhantes, com uma insignificante ocupação de habitats de gradiente 1 e a maior concentração no gradiente 3, com 36% de afectações no Esquema 1, e 30% no Esquema 2, e ao gradiente 5, de valor mais reduzido, onde a afectação é de 28% no Esquema 1 e 30% no Esquema 2 (valores referentes à área emersa em relação ao total de área afectada).

Nas fases de enchimento e exploração a distribuição e afectação de habitats é praticamente idêntica para a globalidade dos Esquemas 1 e 2, já que face aos valores mais significativos existem afectações semelhantes.

Da análise do Quadro IV.1.97 verifica-se que o gradiente 1 é significativamente pouco afectado (cerca de 2% da área total). No gradiente 3 ocorre a maioria dos habitats afectados (cerca de 80%). No gradiente 4 não ocorrem praticamente afectações, sendo o segundo gradiente de valoração mais afectado o 5 com cerca de 16% de área em ambos os esquemas.

Em termos dos valores que estão efectivamente em alternativa, contra-embalse e barragem de Massueime, verifica-se que na fase de construção e considerando as áreas emersas da barragem de Massueime não existem valores perdidos 1 e 2, e para o valor 3, a afectação corresponde a cerca de 29% da área total de construção.

No total e no conjunto dos valores 1, 2 e 3, o contra-embalse afecta cerca de 95,3%, ou seja, um valor muito superior.

Nas fases de enchimento e exploração, a situação apresenta-se também mais desfavorável para o contra-embalse, embora com diferenças muito menos acentuadas. Considerando globalmente o conjunto dos valores 1, 2 e 3, verifica-se que a barragem de Massueime afecta cerca de 89% e o contra-embalse cerca de 99%.

Assim, e no conjunto pode-se afirmar que o **Esquema 1 se apresenta mais favorável que o Esquema 2.**

### 6.3.5 Medidas de Minimização

Para além das medidas específicas já referidas para os Ecossistemas Aquáticos e para a Avifauna, apresentam-se neste ponto as medidas mais globais destinadas à minimização das intervenções e conservação dos habitats.

### **a) Medidas de Estabilização de Taludes e Solos. Diminuição da Erosão**

As situações de risco correspondem principalmente às acções de construção como a extracção de inertes, construção das barragens, acessos e zonas de trabalho.

A desmatação de vastas áreas e a instabilização de massas rochosas são aqui as principais origens do arrastamento de sólidos e de fenómenos de erosão que poderão afectar as zonas de jusante e danificar as áreas envolventes da intervenção.

No ponto de vista mais geral e atingindo a zona das albufeiras, identificam-se como os pontos mais importantes as acções de desmatação da zona inundada e particularmente os efeitos erosivos que poderão vir a ocorrer no futuro, relacionados com a zona de flutuação entre o Nível de Pleno Armazenamento e o Nível Mínimo de Exploração.

Os solos muito pobres e os declives associados poderão dar origem a que nestas zonas se desenvolvam fenómenos erosivos carreando solos para a albufeira com o aparecimento consequente de situações de degradação da paisagem e de empobrecimento ecológico.

São assim, fundamentais as acções a desenvolver desde o início dos trabalhos de construção no sentido de prevenir a instabilidade das massas rochosas e taludes, de reduzir ao mínimo as acções de desmatação e de protecção das terras vegetais, de proteger as zonas declivosas desmatadas da acção das águas de escorrência com a criação de estruturas provisórias ou permanentes de contenção do arrastamento de sólidos, entre outras.

As acções temporárias que dêem origem à degradação de solos deverão ser imediatamente compensadas quando da sua finalização, com trabalhos de recuperação e revegetação de modo a acelerar a renaturalização evitando a criação de situações irreversíveis.

### **b) Medidas de Recuperação Biofísica**

A recuperação biofísica da envolvente das albufeiras constitui uma preocupação fundamental, tendo em conta os riscos associados aos regimes da exploração previstos.

Dois aspectos merecem realce nas recomendações:

### b.1) Processo de Desmatação

O processo de desmatação é essencialmente uma medida que visa evitar a degradação da qualidade da água das futuras albufeiras.

É, no entanto, uma acção potencialmente negativa para a flora, fauna e enquadramento paisagístico se não forem adoptadas medidas adequadas.

Nesse sentido recomenda-se que a desmatação seja feita apenas até 1 (um) metro abaixo da cota média de exploração, deixando, no essencial, toda a vegetação na zona de marnel e evitando-se ao máximo os fenómenos de erosão que poderão pôr irreversivelmente em causa qualquer recuperação desta faixa.

A massa orgânica desta estreita faixa, mesmo que fique temporariamente submersa não será significativa.

Critério diferente deverá ser adoptado para a massa arbórea que deverá ser abatida até à cota do NPA.

### b.2 Açudes de Nível Constante

Dada a dificuldade de revestimento vegetal em muitas situações de marnel (em especial quando de grande declive) e considerando que o sistema de exploração do empreendimento prevê que a referida zona se mantenha com elevada expressão durante grande parte do ano considera-se como igualmente de considerar a criação de açudes de nível constante.

A criação destes açudes nas zonas terminais das albufeiras a criar, tem como objectivo a instalação de estruturas vegetais de elevado equilíbrio.

Neste contexto, e face às condições específicas dos habitats florísticos e faunísticos, com particular destaque para a avifauna, surge também como uma medida de grande importância a criação do maior número possível de açudes de nível constante.

Nestes açudes deverão ser criadas condições que permitam o restabelecimento de estruturas vegetais ripícolas em equilíbrio, vegetação aquática e fundos baixos com cascalho, constituindo habitats adequados para a avifauna, para a desova e para a criação do desenvolvimento de uma cadeia alimentar adequada à sobrevivência da avifauna e outras espécies faunísticas.

Estas áreas deverão ser estrategicamente espalhadas ao longo das albufeiras, por forma a favorecerem o desenvolvimento dos habitats ripícolas existentes, de elevado potencial.

Terão também um importante papel como açudes de contenção de sólidos das áreas a montante, podendo eventualmente favorecer as potencialidades turísticas locais.

Serão tanto mais favoráveis para este fim, os cursos de água que se desenvolvam em áreas menos encaixados e que dêem origem a uma lagoa de maior dimensão e com habitats envolventes de maior potencial.

Para além disso, em toda a envolvente é fundamental o desenvolvimento de um plano de recuperação paisagística.

Esse plano deverá ter uma especial incidência na envolvente imediata do NPA e na zona de flutuação de níveis de água, assim como, nas áreas degradadas sujeitas a erosão.

A prevenção de fogos deverá ser uma preocupação deste processo.

### **c) Ordenamento das Albufeiras**

Os Planos de Ordenamento das Albufeiras a desenvolver pelas entidades responsáveis pela gestão da água e das albufeiras, apresenta-se como um elemento fundamental na valorização da zona, tendo sido referenciado na maioria das áreas temáticas como indispensável para o desenvolvimento socioeconómico, turístico e de protecção ecológica.

O equilíbrio entre os usos humanos potenciais e a clara definição de zonas de protecção da avifauna e de outros valores ecológicos, é fundamental para o desenvolvimento regional e para uma solução integrada nas políticas de ambiente, da água e de energia do Norte de Portugal.

Recomenda-se que as futuras albufeiras sejam integradas na classificação de Albufeiras Protegidas.

#### **d) Projectos de Detalhe das Medidas de Minimização**

Na fase de Projecto de Execução deverão ser desenvolvidos os projectos de medidas de minimização propostos neste estudo em função das decisões e opções tomadas nas alternativas estudadas e no respectivo regime de exploração.

Essas medidas terão particular importância relativamente aos factores ecológicos, nomeadamente Ictiofauna e na Recuperação Biofísica.



## 7. QUALIDADE DA ÁGUA

### 7.1 Metodologia

Na análise de impactes do descritor Qualidade da Água consideraram-se pertinentes dois níveis de avaliação: a avaliação global, referente ao impacte global do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa (AHAC), nas fases de construção, enchimento e exploração, independentemente das alternativas consideradas e a avaliação de alternativas para os seguintes esquemas considerados:

#### a) Esquema 1

- o escalão principal de Senhora de Monforte, com o NPA da barragem à cota (525), e com o circuito hidráulico subterrâneo implantado sobre a margem esquerda do rio Côa, localizando-se a central na zona de montante do circuito;
- a derivação complementar de aflúncias da ribeira das Cabras com NPA da barragem de captação à cota (533);
- a derivação complementar de aflúncias da ribeira de Massueime com NPA da barragem de captação à cota (386);
- o escalão principal de Pero Martins com restituição na albufeira do Pocinho, através de um extenso circuito hidráulico subterrâneo que se desenvolve pela margem direita do rio Côa, com central localizada na sua extremidade de jusante.

#### b) Esquema 2

- escalão principal de Senhora de Monforte, com caracterização igual à indicada pelo Esquema 1;
- a derivação complementar da ribeira das Cabras, também incluída no Esquema 1;
- o escalão principal de Pero Martins, com barragem igual à do Esquema 1, sendo neste caso a restituição feita num contra-embalse, por meio de um circuito hidráulico subterrâneo de menor extensão, implantado na margem esquerda do rio Côa, com central localizada na sua zona de montante;
- o contra-embalse constituído por uma barragem com NPA à cota (235).

## 7.2 Avaliação Global

A implantação de um aproveitamento hidroeléctrico, para além da afectação de usos e de infraestruturas comporta importantes transformações no meio hídrico que derivam, essencialmente, da alteração do regime hidráulico, com passagem de regime lótico a lântico ou semi-lântico.

A alteração do regime hidráulico com início na fase de construção, repercute-se, não só nas propriedades físicas e químicas da água armazenada, como também na qualidade da água a jusante das barragens.

Os Quadros IV.1.98 e IV.1.99 representam a apreciação feita em termos de magnitude e importância dos impactes globais na qualidade da água.

**Quadro IV. 1. 98 – Impactes na Fase de Construção – Qualidade da Água**

Acções	Impactes				Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Qualidade Física da Água	Turbidez da Água	Temperatura da Água	
<b>Estaleiros</b>	Local	M (-2) I (3)	M (-2) I (3)	M (-1) I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível
<b>Pedreiras e Escombreyras</b>	Envolvente	M (-1) I (3)	M (-1) I (3)	I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Escavações e Aterros</b>	A jusante	M (-2) I (3)	M (-2) I (3)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Desmatação</b>	Local e a jusante	M (-2) I (3)	M (-2) I (3)	M (-2) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Desvio Provisório do Leito do Rio</b>	A jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (2)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Acessos Provisórios</b>	Local	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-2) I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível
<b>Tráfego de Pesados</b>	Regional	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível

(continuação)

Acções	Impactes				Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Qualidade Física da Água	Turbidez da Água	Temperatura da Água	
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	A jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Barragens e Estruturas Anexas</b>	A jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Regional	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível
<b>Estaleiro Social e Presença de Trabalhadores</b>	Local	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

#### Quadro IV. 1. 99 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Qualidade da Água

Acções	Impactes				Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
	Áreas Afectadas	Qualidade Física da Água	Turbidez da Água	Temperatura da Água	
<b>Irrigação</b>	Envolvente	M (-2) I (3)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Médio prazo Reversível
<b>Energia</b>	Regional	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Água para Abastecimento</b>	Local	M (-2) I (3)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Regulação de Caudais</b>	Jusante	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Utilização Industrial</b>	Local	M (-2) I (2)	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	Provável Permanente Imediato Reversível

(continuação)

Ações	Impactes				
	Áreas Afetadas	Qualidade Física da Água	Turbidez da Água	Temperatura da Água	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Navegação</b>	Local	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Provável Permanente Imediato Reversível
<b>Combate a Incêndios</b>	Local	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Provável Temporário Imediato Reversível
<b>Recreio</b>	Local	M (-2) I (2)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Barragem (Escalão Principal) e Estruturas Anexas</b>	A montante a jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Descargas de cheias</b>	A jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	Provável Temporário Imediato Reversível
<b>Descargas de fundos</b>	A jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	M (-2) I (2)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Caudais Ecológicos</b>	A jusante	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	M (+3) I (3)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Barragens e estruturas anexas</b>	A montante a jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (1)	M (-1) I (1)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Albufeiras</b>	A montante a jusante	M (-2) I (2)	M (-2) I (1)	M (-2) I (1)	Certo Permanente Médio Prazo Reversível
<b>Regime de Descargas / Variação de Nível</b>	A montante a jusante	M (-1) I (2)	M (-1) I (2)	M (-1) I (2)	Certo Permanente Imediato Reversível
<b>Novos acessos</b>	Regional	M (-1) I (2)	M (-1) I (1)	M (-1) I (1)	Provável Permanente Imediato Reversível

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

### 7.2.1 Fase de Construção

Os impactes na qualidade da água associados à fase de construção resultam do seguinte conjunto de acções:

- instalação e operação dos estaleiros;
- operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de construção e vias de acesso, em particular, em vias não pavimentadas;
- exploração de pedreiras e operação de instalações de britagem e de centrais de betão;
- exposição de solo mobilizado e descoberto de vegetação à erosão;
- saneamento dos materiais e solos nas frentes de trabalho;
- construção das obras de derivação provisória, ensecadeiras de montante e de jusante, delimitando a zona do leito do rio onde decorrerão os trabalhos de construção da barragem e da bacia de dissipação do descarregador de cheias;
- bombagem para secagem das frentes de trabalho;
- abertura dos túneis de restituição;
- escavação para a abertura dos circuitos hidráulicos;
- construção dos circuitos hidráulicos,
- construção das galerias de ataque provisórias;
- construção de centrais e subestações;
- construção das barragens e bacias de dissipação dos descarregadores de emergência.

Os impactes directos das actividades enumeradas encontram-se associados à redução do caudal e ao aumento temporário da turbidez da água devido ao aumento dos processos erosivos que, indirectamente, têm como consequência:

- a redução da produtividade primária devido ao aumento da turbidez provocada por elevados teores de matéria em suspensão;
- o aumento do consumo de oxigénio por parte da matéria orgânica em suspensão e por parte de espécies químicas em estado de redução, originando baixas concentrações de oxigénio dissolvido (OD), podendo ocorrer, em situações mais críticas, morte ou "stress" de peixes, plâncton e macroinvertebrados bentónicos;
- o aumento do crescimento algal e da produtividade bacteriana devido à libertação de nutrientes inorgânicos dos sedimentos e da água intersticial, originando elevadas concentrações de nutrientes, nomeadamente de azoto e fósforo;
- a alteração do substrato, por remoção de sedimentos, com afectação da actividade bentónica e diminuição da capacidade depuradora até que o equilíbrio se restabeleça.

Na fase de construção, a restituição do caudal será assegurada através da construção de uma derivação provisória constituída por ensecadeiras de montante e jusante, implantadas de modo a delimitar as zonas dos leitos dos rios onde decorrerão os trabalhos de construção das barragens e restituição (em turbinamento), dos circuitos hidráulicos e por uma galeria de derivação contornando a zona anteriormente definida.

A bombagem de caudais para secagem das frentes de obra introduzirá para jusante concentrações elevadas de sedimentos que contribuirão para o aumento da turbidez.

A redução temporária do caudal do rio Côa, ribeira de Massueime e ribeira das Cabras terá como consequência a diminuição da sua capacidade depuradora, o que por si afectará a qualidade da água a jusante constituindo um impacte negativo, certo, imediato, reversível e de magnitude moderada.

Os locais de restituição em turbinamento (tomada de água em bombagem) correspondem ao Escalão Principal da Senhora de Monforte e às duas soluções associadas ao Escalão Principal de Pero Martins – restituição na albufeira do Pocinho (Esquema 1) e restituição sobre um contra-embalse (Esquema 2).

De acordo com os estudos realizados até à data não haverá necessidade de prever obras especiais de regularização e/ou rebaixamento dos leitos dos vales associados às tomadas de água em bombagem, de qualquer dos escalões previstos, para ambos os esquemas alternativos.

No sentido de prevenir a degradação da qualidade da água da albufeira devido à aceleração do processo de eutrofização é prática comum proceder-se à desmatação e limpeza prévia da área a inundar através do corte ou arranque de árvores e arbustos.

A acção de desmatação, contudo, contribuirá a curto prazo para o aumento dos fenómenos erosivos e conseqüentemente, para o aumento do transporte de sedimentos e da turbidez a jusante da intervenção, induzindo impactes negativos, certos, com efeitos imediatos, reversíveis e de magnitude moderada.

A desmatação do solo e os cortes expressivos nas áreas de empréstimo mais significativas, potenciarão os processos de erosão, e conseqüentemente, o acréscimo do transporte de sedimentos pelas linhas de água.

Nos estaleiros, e outras infraestruturas de apoio à obra poderão ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes do derrame acidental de substâncias nas oficinas de manutenção de motores e nos depósitos dos materiais de construção, originando fenómenos de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Os poluentes mais relevantes gerados por estas actividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais. A produção de efluentes domésticos nos estaleiros, poderá ser, igualmente, responsável por fenómenos de contaminação orgânica e bacteriológica dos meios hídricos.

Os impactes na qualidade da água, decorrentes da fase de construção, apesar de serem negativos e directos serão temporários, de magnitude moderada a elevada e reversíveis devido à capacidade auto-depuradora dos recursos hídricos.

### **7.2.2 Fase de Enchimento**

Face à dimensão das áreas a serem inundadas, e às afluências previstas, o enchimento das albufeiras criadas levará algum tempo a concretizar-se prevendo-se a degradação da qualidade da água até que se restabeleça o equilíbrio do sistema.

Mesmo com uma prévia e cuidada desmatação, a matéria orgânica contida na remanescente vegetação e no solo começa imediatamente a ser decomposta pelos microorganismos, tendo como resultado a libertação de substâncias nutritivas e o desenvolvimento de algas, iniciando-se um processo de autodepuração durante o qual a qualidade da água melhorará progressivamente, se não houver afluência de novas quantidades significativas de matéria orgânica.

A localização de escombrelas nas áreas inundadas será igualmente responsável pelo aumento em sólidos em suspensão, ainda que inertes, nas massas de água dos reservatórios.

A estabilização da qualidade da água nos novos reservatórios criados estende-se por vários anos, normalmente três a cinco ciclos anuais. A sua duração depende da qualidade das afluências, do regime de exploração e das condições climáticas.

Durante a fase de enchimento os impactes na qualidade da água, apesar de serem negativos, directos e de magnitude moderada, serão temporários e de curta duração manifestando-se até ao restabelecimento do equilíbrio da massa de água nas albufeiras.

### **7.2.3 Fase de Exploração**

Na fase de exploração a alteração do regime hidráulico decorrente da presença de uma barreira ao escoamento terá implicações na qualidade a montante e a jusante das barragens e no volume de água armazenada.

Nos cursos de água onde se inserem as barragens, a modificação do regime far-se-á sentir ao nível dos escoamentos, com alteração da curva de duração dos caudais e na qualidade desses mesmos escoamentos. Nas albufeiras passa a existir uma massa de água profunda com um padrão de escoamentos e de circulação bastante modificados e sujeito ao processo de estratificação térmica.

A modificação das propriedades físicas e químicas da água armazenada depende de múltiplos factores, nomeadamente, da geometria das albufeiras, da profundidade dos respectivos reservatórios, do tempo de retenção, da relação entre o caudal afluente, volume armazenado e o nível de profundidade ao qual ele se incorpora, das condições climáticas e geomorfológicas da bacia hidrográfica e a qualidade dos caudais afluentes e das escorrências das bacias de drenagem adjacentes.

Os parâmetros aferidores das alterações na qualidade da água são a temperatura, o oxigénio dissolvido, os sedimentos e o teor em nutrientes.

Por último, refira-se a produção de águas residuais nas centrais devido a:

- infiltrações e fugas nos equipamentos;
- lavagem dos filtros da instalação de refrigeração;
- esvaziamento do circuito hidráulico dos grupos geradores;
- águas negras (águas residuais domésticas).

### ➤ **Morfometria e regime hidrodinâmico**

No que se refere à morfometria dos reservatórios, as albufeiras criadas pelas seis barragens, em cada um dos esquemas (considerando as barragens de fecho da portela de Senhora de Monforte e de Pero Martins) apresentam uma configuração alongada e trapezoidal, com profundidades médias elevadas e acentuados declives, prevendo-se que adquiram um idêntico padrão de recirculação da massa de água.

De facto, entre a confluência da ribeira dos Gaiteiros e a ribeira de Massueime, o rio Côa corre num vale muito encaixado com declives bruscos (2,7% e 1,3% próximo de Cidadelhe). A jusante da foz da ribeira de Massueime, o Côa apesar de continuar a correr num vale apertado apresenta uma inclinação muito inferior (cerca de 0,3 %). A ribeira das Cabras e a ribeira de Massueime apresentam a mesma morfologia.

O tempo de retenção permite desde logo antever o comportamento do regime hidrodinâmico, uma vez que indirectamente é um parâmetro indicador do período médio de permanência de uma parcela de água nas albufeiras, e conseqüentemente, das respectivas taxas de renovação das massas de água.

No caso em estudo, as 4 albufeiras criadas, em ambas as alternativas correspondendo, a 2034,33 e a 2021,65 ha de área inundada nos Esquemas 1 e 2, respectivamente; apresentarão uma capacidade de regularização muito significativa a que correspondem tempos de retenção relativamente elevados, característicos de massas de águas estabilizadas. A maior ou menor taxa de renovação da massa de água estará directamente dependente do regime de exploração, nomeadamente da duração e desfasamento da operação em turbinagem e em bombagem.

De uma forma geral, a tempos de retenção elevados está associada uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de estratificação térmica, que a coexistirem com um enriquecimento da massa de água, em compostos de azoto e fósforo, devido à decomposição da matéria orgânica e à contribuição de fontes pontuais e difusas, acelerará o processo de eutrofização.

### ➤ **Estratificação térmica e circulação induzida**

Durante o período de estratificação térmica estabelecem-se duas zonas distintas: uma zona superior, o epilimnion, e uma zona inferior, o hipolimnion; a separá-las existe uma zona de transição, denominada termoclina.

A água do epilimnion mantém-se em circulação com um teor apreciável de oxigénio dissolvido, dependendo a presença ou não de plâncton do facto das águas serem distróficas ou oligotróficas.

A termoclina constitui neste período uma zona de autêntico tampão sob a qual a água como que se estagna. Como não sofre qualquer reoxigenação, podem surgir situações de anaerobiose, com o aparecimento de condições redutoras que promovem os processos de desnitrificação e libertação de sulfureto de hidrogénio e metano.

No Outono ou no princípio do Inverno, devido à diminuição da temperatura atmosférica, à acção do vento sobre a superfície livre das albufeiras e à afluência de caudais de água mais fria, estabelecem-se correntes de densidade verticais que destroem a estratificação da albufeira e induzem a mistura da água – *turnover* – provocando a deterioração da qualidade da água na camada superficial e o aumento imediato do teor de oxigénio dissolvido nas camadas mais profundas.

A actividade anaeróbia reduz-se rapidamente e volta a cingir-se, como é habitual, às zonas bênticas. O enriquecimento das camadas mais superficiais com nutrientes, que se encontravam bloqueados vai dotar essas águas de zonas eutróficas, aumentando assim a probabilidade de crescimento do fitoplâncton.

Atendendo às características do clima da região (clima mesotérmico temperado e húmido com Verão quente), profundidade média das albufeiras (elevada) e face às condições hidrodinâmicas predominantes (tempos de retenção relativamente elevados), prevê-se a ocorrência de estratificação térmica bem definida, que decorrerá aproximadamente entre Maio e Setembro, com uma zona eufótica relativamente pequena face à profundidade média da albufeira.

No AHAC está previsto o equipamento de cada central com grupos geradores reversíveis, pelo que além da restituição do caudal em turbinamento realizar-se-á a tomada de água em bombagem.

A operação de bombagem, a ser realizada nos períodos nocturnos e de fim de semana induz um campo de correntes no hipolimnion devido ao *input* de uma água mais arejada e normalmente mais quente, que fomentarão condições para o seu arejamento.

A circulação da massa de água do hipolimnion para a superfície será naturalmente arejada em contacto com o ar, voltando de novo para o hipolimnion com maior oxigénio dissolvido. Desta forma consegue-se alguma quebra na estratificação térmica atenuando o efeito de barreira representado pela termoclina.

Face à elevada profundidade média das albufeiras criadas pelas barragens os efeitos da bombagem sobre o arejamento da massa de água não deverão ser significativos face aos grandes volumes de água no hipolimnion. Pode igualmente acontecer que na presença de um acentuado gradiente de densidades dentro dos reservatórios, os caudais bombados mantenham a sua identidade constituindo um fluxo superficial, intermédio ou no fundo dos reservatórios, consoante a diferença de densidades. Deste modo, as características físico-químicas da água captada ou restituída podem diferir substancialmente das condições médias da qualidade da água nas albufeiras, desempenhando o regime de exploração um papel determinante na qualidade da água a jusante.

Por outro lado, a variação do nível da água imposta pelo regime de funcionamento hidráulico da operação em turbinamento e bombagem poderá ser igualmente responsável pela afectação da qualidade da água devido à ressuspensão e redistribuição do leito de sedimentos no fundo dos reservatórios e à lixiviação de matéria solúvel dos sedimentos da zona de marnel.

### ➤ Qualidade da água armazenada

A conjugação dos factores anteriormente analisados com a introdução de nutrientes, principalmente fósforo e azoto procedentes de fontes pontuais ou difusas existentes nas bacias tributárias determina o potencial de uma massa de água para eutrofizar.

O estudo da evolução da qualidade da água armazenada nas albufeiras de regularização (Escalão Principal da Senhora de Monforte, Escalão Principal e Contra-embalse de Pero Martins) teve como referencial a evolução do estado trófico em albufeiras de aproveitamentos hidroeléctricos similares na bacia hidrográfica do rio Douro.

No presente caso, considerou-se o aproveitamento hidroeléctrico do Torrão, no rio Tâmega, afluente da margem direita do rio Douro.

A albufeira do Torrão desenvolve-se ao longo de cerca de 31 km (6,5 km<sup>2</sup> de área inundada), abrangendo os concelhos de Marco de Canaveses, Penafiel e Amarante, com um nível máximo de exploração normal à cota 67 e central de bombagem. Os tempos de retenção entre 1990 e 1997 variaram entre 12 a 22,2 dias.

Segundo o estudo sobre a qualidade da água nas albufeiras das barragens exploradas pelo Grupo EDP (*Gil & Fernandes*, 1998) da responsabilidade da LABELLEC, entidade com competências sobre a monitorização da qualidade da água, a albufeira do Torrão é monitorada anualmente para os parâmetros: agressividade ao carbonato de cálcio, alcalinidades, anidrido carbónico, azoto amoniacal, cloreto, clorofila a, condutividade, CBO<sub>5</sub>, CQO, detergentes, dureza, fosfato, fósforo total, nitrato, nitrito, oxigénio dissolvido - OD (perfil de OD e de temperatura na coluna de água), pH, sólidos suspensos totais, Sólidos totais, sílica iónica, sulfato, metais, transparência ao disco de Secchi, turvação, coliformes totais, coliformes fecais, estreptococos fecais, *Escherichia coli*, clostridio sulfito redutor, e, nas amostras de superfície, identificação qualitativa e semi-quantitativa do fitoplâncton.

A classificação do grau trófico e nível de poluição bacteriológica baseia-se nos critérios de *Chapman* (1992) e nas normas legais estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto.

A albufeira do Torrão está classificada como hipertrófica, no que diz respeito ao nível trófico e moderada a poluída, no que se refere à classificação bacteriológica.

Fazendo a analogia para o nosso caso de estudo, em que é expectável a existência de tempos de retenção da mesma ordem de grandeza prevê-se que as albufeiras dos escalões principais de Senhora de Monforte e de Pero Martins sejam sujeitas ao início do processo de eutrofização após o enchimento, neste caso, potenciado pela matéria orgânica existente nas áreas inundadas, o qual poderá ser reversível durante a fase de estabilização da massa de água ou prolongar-se para a fase de exploração, sendo neste caso, potenciado pela qualidade das aflúencias.

No caso das barragens a fio de água (ribeira de Massueime e ribeira das Cabras) o início do processo de eutrofização deverá ser retardado em relação às albufeiras de regularização prevendo-se tempos de retenção de escassos dias.

A verificar-se o início do processo de eutrofização, é expectável o seguinte comportamento da qualidade da água nas albufeiras criadas:

- durante a circulação da Primavera e após a quebra da estratificação de Inverno, verificar-se-á a inexistência de gradientes pronunciados de oxigénio, da superfície para o fundo obedecendo a uma curva ortograda, a qual acompanha o comportamento da curva da temperatura.

Devido às elevadas profundidades das albufeiras criadas, a circulação poderá não ser suficiente de modo a promover o rearejamento das massas de água na sua totalidade;

- com a estratificação térmica de Verão verificar-se-á a existência de um gradiente acompanhando geralmente o da temperatura (curva clinograda), com défice considerável no hipolimnion, podendo ocorrer situações de anóxia;
- desenvolvimento excessivo de macrófitas e de algas nas zonas periféricas da albufeira e crescimento exagerado de fitoplacton;
- diminuição da transparência da água devido ao aumento de microorganismos em suspensão e alteração da coloração da água devido à presença de algas.

Com o avanço do processo de eutrofização poderá ocorrer:

- aparecimento de *blooms* algais, com proliferação de cianofíceas;
- eliminação total do oxigénio das camadas hipolimníticas durante a estratificação térmica de Verão;
- acumulação de quantidades consideráveis de nutrientes;
- devido às condições redutores verificar-se-á o aparecimento de gás sulfídrico, de iões amónio, de ferro e de magnésio e uma sedimentação e mineralização das matérias orgânicas e libertação de metano.

➤ **Restituição dos caudais – turbinamento, descarga de fundo, descarregador de cheias e caudais ecológicos**

Por último há que considerar as repercussões da qualidade da água a jusante das barragens. A verificar-se alterações significativas na qualidade da água, os caudais restituídos poderão ter a sua qualidade reduzida.

Nos troços intermédios do rio Côa, entre as barragens e os locais de restituição haverá uma redução acentuada do caudal, ainda que minimizada pela restituição do caudal ecológico, a que corresponde um decréscimo correspondente, quer na velocidade média, quer na profundidade do escoamento.

Nos troços a jusante dos locais de restituição verificar-se-ão variações repentinas de caudal, entre o valor correspondente ao caudal ecológico e o caudal resultante da combinação deste com o caudal de turbinamento. Em regime de bombagem ocorrerá redução brusca do caudal. Para ambas as situações as variações repentinas de caudal originam variações correspondentes na coluna de água no rio.

Na análise dos esquemas alternativos avalia-se a afectação da qualidade da água resultante das conjugações dos regimes de operação com a restituição do caudal ecológico para ambos os esquemas em estudo.

Tendo em consideração que as tomadas de água das restituições serão realizadas em profundidade, a qualidade da água a ser restituída para jusante poderá apresentar baixos valores de oxigénio dissolvido, sobretudo nos períodos de Verão, quando a estratificação térmica for mais acentuada e os processos de mistura menos importantes. A manifestarem-se condições de anóxia, poderá ocorrer incorporação de gás sulfídrico no fluxo de água restituído.

O défice de oxigénio dissolvido e os previsíveis elevados teores de gás sulfídrico poderão inibir a vida de algumas espécies aquáticas e condicionar usos da água a jusante, embora o arejamento natural da água assegure uma rápida recuperação do teor em oxigénio dissolvido.

A restituição de caudais com alterações significativas da qualidade constituirá um impacte negativo, provável, permanente, imediato, irreversível, cumulativo e de magnitude moderada a elevada, consoante as velocidades de escoamento induzidas e qualidade do caudal restituído.

A retenção do caudal sólido nos reservatórios das barragens provocará uma intensificação dos processos de erosão nos locais de restituição devido à maior capacidade de abrasão dos caudais restituídos.

Em situações em que seja necessário efectuar o esvaziamento, como é o caso de rupturas ou avarias de equipamento haverá necessidade de recorrer à descarga de fundo, verificando-se a incorporação dos sedimentos na base dos reservatórios, nos caudais descarregados, com consequências gravosas para a qualidade da água a jusante da descarga, constituindo um impacte negativo, com reduzida probabilidade de ocorrência, temporário, imediato, reversível e de magnitude moderada a elevada, consoante a qualidade e quantidade do caudal sólido introduzido.

Em condições de extrema afluência, nomeadamente em situações de cheia ocorrerá o arraste de material das margens devido às variações bruscas de caudal e à variação do nível da água com o inerente aumento da turbidez.

O descarregador de cheias da barragem da Senhora de Monforte será em lâmina. A restituição ao leito do rio dos caudais descarregados será efectuada em jacto livre, directamente a partir da soleira da estrutura de entrada. A dissipação de energia dos caudais descarregados processar-se-á por amortecimento no colchão de água criado pelo açudes e por impacto na estrutura de dissipação.

No escalão principal de Pero Martins o descarregador de cheias será em canal na margem direita, com entrada localizada na barragem de fecho da Portela. A restituição ao leito do rio dos caudais descarregados será efectuada através de uma estrutura de salto de *ski*. O impacto do caudal descarregado no leito do rio torna expectável a abertura de uma fossa de erosão.

Para além dos problemas associados à erosão a restituição de caudais de cheia através dos respectivos órgãos de descarga é geralmente responsável pela sobressaturação de oxigénio e de azoto dissolvidos, que poderão ter efeitos nefastos para os ecossistemas a jusante. Em particular, o teor de azoto dissolvido nas águas descarregadas pode atingir 130% do valor de saturação, valor muito superior ao nível tolerado pela maioria das espécies de ictiofauna (MOPU, 1989).

A restituição de caudais de cheia terá localmente um efeito potenciador da erosão apesar da minimização conseguida pelos dispositivos de dissipação previstos, com arraste significativo de sólidos para jusante, sendo responsável pela sobressaturação em oxigénio e azoto dissolvido, induzindo alterações significativas da qualidade, constituindo um impacto negativo, provável, temporário, imediato, reversível, cumulativo e de magnitude elevada.

Os caudais ecológicos foram fixados obedecendo aos seguintes princípios gerais:

- fixação de caudais variáveis ao longo do ano, definidos mês a mês, em termos percentuais relativamente ao valor das correspondentes afluências médias mensais em regime natural;
- exigência de cumprimento desses caudais, a 100 %, nas situações em que há regularização das afluências em albufeiras, como é o caso dos escalões principais da Senhora de Monforte e de Pero Martins e do respectivo contra-embalse, no Esquema 2;
- no caso das derivações complementares, cujo regime de funcionamento será a fio-de-água, os caudais ecológicos poderão não ser integralmente cumpridos, se as afluências não forem suficientes para o efeito;
- suspensão completa do funcionamento das derivações complementares de afluências nos meses de Agosto e de Setembro, durante os quais serão mantidos nos cursos de água as respectivas afluências naturais.

A restituição de caudais ecológicos será realizada:

- a jusante da barragem da Senhora de Monforte, em ambos os esquemas;
- a jusante da barragem de Pero Martins, no Esquema 1;
- a jusante do contra-embalse de Pero Martins, no Esquema 2;
- a jusante da barragem de derivação da ribeira das Cabras, em ambos os esquemas;
- a jusante da barragem de derivação da ribeira de Massueime, no Esquema 1.

Nos Quadros IV.1.100 e IV.1.101 apresentam-se, respectivamente, os caudais ecológicos a serem restituídos nas barragens do Escalão Principal da Senhora de Monforte e de Pero Martins.

**Quadro IV. 1. 100 – Caudal Ecológico Mensal a Ser Restituído na Barragem do Escalão Principal da Senhora de Monforte**

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	1,16	1,45	1,47	1,43	0,97	0,91	0,41	0,08	0,07	0,61	0,77	1,07

**Quadro IV. 1. 101 – Caudal Ecológico Mensal a Ser Restituído na Barragem do Escalão Principal de Pero Martins**

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	1,69	2,11	2,11	2,01	1,30	1,21	0,90	0,17	0,15	0,78	1,02	1,53

No dimensionamento do circuito do caudal ecológico considerou-se que o valor máximo deverá ser satisfeito sob o nível mínimo de exploração normal das albufeiras e o valor mínimo, sob o nível mínimo de exploração extraordinária, o que deverá permitir a tomada de água para o circuito dos caudais ecológicos na zona do epilimnion.

A tomada de água do circuito ecológico (em torre), inserida no corpo das barragens, dispõe de aberturas a vários níveis, visando assegurar a captação de água superficial em regime normal de exploração da albufeira e, a inferior, para atender à eventualidade de abaixamento do nível da água na albufeira, em anos críticos.

Em barragens de regularização a restituição do caudal ecológico assume elevada importância uma vez que permite a manutenção para jusante de uma altura de água compatível com a preservação das biocenoses, constituindo um impacto positivo, provável, permanente, imediato, reversível, cumulativo e de magnitude elevada.

### 7.3 Análise de Alternativas

As alternativas do AHAC estão associadas ao Escalão de Pero Martins, correspondendo o Esquema 1 a uma solução envolvendo a ligação directa entre as albufeiras de Pero Martins, através de um circuito totalmente subterrâneo, com cerca de 16,8 km de extensão, localizando-se a central a jusante, próxima do local da restituição que se efectua na foz da ribeira de Aguiar.

Está ainda prevista uma derivação complementar da ribeira de Massueime para o escalão de Pero Martins.

No Esquema 2 o circuito de restituição subterrâneo, com cerca de 3,6 km de extensão possui a central a montante, junto à barragem e a restituição é realizada para a albufeira do contra-embalse (não equipada com grupos geradores), localizada a jusante da barragem de Pero Martins e destinada a disponibilizar a realização da bombagem e a regularização dos caudais a lançar para jusante, ao longo do rio Côa.

No Quadro IV1.102 apresenta-se a matriz de comparação de alternativas.

#### 7.3.1 Fase de Construção

- **Áreas de estaleiros, manchas de empréstimo, manchas de depósito (escombreciras) e abertura de acessos**

Os impactes decorrentes dos fenómenos de contaminação devido à instalação de estaleiros industriais e infraestruturas complementares não são correlacionados com o local de implantação e sim com o cumprimento de um adequado programa de gestão ambiental pelo que não são diferenciadores em matéria de escolha de alternativas.

No entanto, a instalação dos estaleiros, a circulação de maquinaria, a exploração de áreas de empréstimo e de depósito de materiais e as operações de desmatamento, poderão induzir alterações nos processos hidrológicos, conduzindo à predominância do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração devido às operações de decapagem e compactação dos solos, provocando o arrastamento de elevados volumes de material sólido para os cursos de água.

Em ambos os esquemas alternativos devido à existência de uma frente de obra de grandes dimensões e à natureza e morfologia do terreno, prevê-se a instalação de um alargado conjunto de elementos do estaleiro industrial, totalizando no caso do Esquema 1 cerca de 275,8 ha e no Esquema 2 cerca de 221,9 ha, acima das cotas do NPA, afectando áreas que não virão a ser inundadas.

O Esquema 1 será responsável por maiores áreas afectas à construção que por se situarem fora da zona a submergir, terão que ser reabilitadas e sujeitas a integração paisagística.

#### ➤ **Desmatamento**

O processo de desmatamento contribuirá igualmente para o aumento dos fenómenos erosivos e conseqüentemente, para o aumento do transporte de sedimentos e da turbidez, sendo o nível da afectação proporcional à área a ser desmatada, incluindo para além das áreas a inundar, abertura de acessos provisórios e as áreas destinadas à instalação de estaleiros, pedreiras e escombreiras.

Conforme foi referido anteriormente o processo de desmatamento permitirá a médio prazo minimizar a deterioração da qualidade da água, durante a fase de enchimento e de estabilização das albufeiras, no entanto a curto prazo a desmatamento potenciará os processos de erosão provocando um aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água, em particular se ocorrer durante a época pluviosa, afectando a produtividade primária com a possibilidade de se estender a toda a cadeia trófica.

A diferença entre as áreas inundadas pelas albufeiras correspondentes ao Esquema 1 (2034,3 ha) e ao Esquema 2 (2021,6 ha) não é significativa para a diferenciação, no entanto, quando associadas às áreas a serem desmatadas devido à instalação de estaleiros industriais, prevalece, ainda que moderadamente, o Esquema 1 sobre o Esquema 2 no que se refere aos impactes indirectos sobre a qualidade da água resultantes da desmatamento.

### 7.3.2 Fase de Exploração

Conforme referido anteriormente a diferença entre as áreas inundadas pelas albufeiras não é significativa para, por si só, ser critério diferenciador.

O tipo e a distribuição espacial das fontes poluidoras, quer pontuais, quer difusas segue um padrão homogéneo em toda a área de estudo analisada, condicionando de igual modo a qualidade nas albufeiras criadas por ambos os esquemas pelo que se prevê dinâmicas semelhantes para o processo de eutrofização.

No entanto, o Esquema 2 permite preservar a ribeira de Massueime evitando a presença de uma massa de água com potencial para eutrofizar, ainda que a barragem seja explorada a fio de água, bem como a intervenção na margem esquerda da ribeira de Aguiar.

O regime de exploração do AHAC será o principal factor condicionante da qualidade da água nas albufeiras e a jusante das barragens.

O AHAC prevê as seguintes restituições (turbinamento e caudal ecológico) e tomadas de água em bombagem:

- a restituição no escalão principal da barragem da Senhora de Monforte em turbinagem e a tomada de água em bombagem no interior da futura albufeira de Pero Martins, a cerca de 2,2 km do regolho da albufeira para o nível de pleno armazenamento NPA = 380 e a aproximadamente 1,2 km do mesmo limite quando definido pelo nível mínimo de exploração NmE = 350;
- a tomada de água da albufeira da Senhora de Monforte, a cerca de 250 m do encontro esquerdo da barragem tendo-se adoptado uma solução do tipo “Tomada de Água Profunda”, em plataforma à cota (458,0) para um NPA à cota (525,0);
- a restituição do caudal ecológico a jusante da barragem de Senhora de Monforte e a jusante da barragem de derivação da ribeira das Cabras, em ambos os esquemas.

Na configuração correspondente ao Esquema 1 está prevista:

- a restituição do Escalão Principal de Pero Martins em turbinagem na albufeira do Pocinho e a tomada de água em bombagem na margem esquerda da ribeira de Aguiar;
- a tomada de água da albufeira de Pero Martins, a cerca de 700 m do encontro direito da barragem tendo-se adoptado uma solução do tipo “Tomada de Água Profunda”, em plataforma à cota (277,0) para um NPA à cota (380,0);
- a restituição do caudal ecológico a jusante da barragem de Pero Martins.

Na configuração correspondente ao Esquema 2 está prevista:

- a restituição do Escalão Principal de Pero Martins em turbinagem efectuar-se-á sobre o contra-embalse localizando-se a tomada de água no interior da albufeira do contra-embalse, cerca de 1 km a montante da respectiva barragem, numa zona de considerável alargamento do rio Côa;
- a tomada de água da albufeira do Escalão Principal de Pero Martins efectuar-se-á a cerca de 90 m da barragem, na margem esquerda da albufeira, tendo-se adoptado uma solução do tipo “Tomada de Água Profunda”, em plataforma à cota (334,0) para um NPA à cota (380,0);
- a restituição do caudal ecológico a jusante do Contra-embalse de Pero Martins.

A configuração correspondente ao Esquema 1 será responsável pela redução do caudal natural, no troço final do rio Côa ao caudal ecológico restituído pela barragem principal e pela barragem de Massueime e às afluições naturais das ribeiras de Marialva e de Piscos.

Na configuração correspondente ao Esquema 2, apesar da regularização dos caudais, imposta pelo contra-embalse, há ainda a considerar para além do caudal ecológico restituído para jusante, as afluições naturais das ribeiras de Marialva e de Piscos e da ribeira de Massueime, correspondendo na sua totalidade à existência de maiores caudais, no troço a jusante da confluência da ribeira de Massueime com o rio Côa.

As velocidades induzidas (0,3 m/s) pela tomada de água em bombagem na albufeira do Pocinho são superiores às velocidades induzidas pela tomada de água na albufeira do contra-embalse (0,1 m/s).

Por outro lado, a qualidade dos caudais bombados deverá ser inferior na tomada de água na albufeira do Pocinho, dado o declarado estado do processo de eutrofização (Gil & Fernandes, 1998). Na albufeira do contra-embalse a tomada de água em bombagem será realizada, em situações de estratificação térmica, no hipolimnion.

**Quadro IV. 1. 102 – Avaliação Global de Alternativas – Qualidade da Água**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		? ?
- Pedreiras e escombreyras		? ?
- Escavações e aterros	○	○
- Desmatação		? ?
- Desvio provisório do leito do rio	○	○
- Acessos	○	○
- Tráfego de pesados	○	○
- Circuitos hidráulicos	○	○
- Barragens e órgãos anexos	○	○
- Restabelecimento de comunicações	○	○
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	○	○
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		? ? ? ?
- Descarga de cheias	○	○
- Descarga de fundo	○	○
- Caudais ecológicos		? ? ? ?
- Presença da albufeira		? ? ?
- Regime de descargas / Variação de nível		? ? ? ?
- Novos acessos	○	○
- Usos da água:		
- Irrigação	○	○
- Energia	○	○
- Água para abastecimento	○	○
- Regulação de caudais	○	○
- Utilização Industrial	○	○
- Navegação	○	○
- Reserva para combater incêndios	○	○
- Pesca	○	○
- Recreio	○	○

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ○ - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

## 7.4 Medidas de Minimização

A adopção do seguinte conjunto de medidas, durante as fases de construção, enchimento e exploração permitirá a evitar ou minimizar, no caso dos impactes irreversíveis, a afectação da qualidade da água.

### 7.4.1 Fase de Construção

- O planeamento e a realização dos trabalhos deverão ser conduzidos de forma a reduzir ao mínimo o período de tempo em que ocorram movimentações de terras;
- Na abertura de acessos deve assegurar-se que o seu traçado seja adoptado ao terreno natural evitando o rasgo de taludes pronunciados e com inclinações acentuadas, por forma a minimizar a potenciação de fenómenos de erosão e consequente arraste para os cursos de água;
- Nas escombreyras apenas deverão ser depositados materiais inertes, devendo evitar-se a sua mistura com materiais provenientes da construção como é o caso de materiais contaminados com óleos e lubrificantes;
- Dever-se-á proceder à instalação de um sistema adequado de tratamento das águas residuais no estaleiro;
- Dever-se-á proceder à drenagem das áreas de estacionamento da maquinaria afecta às obras para caixas de separação de óleos ou, em alternativa, condução para o sistema de tratamento das águas residuais do estaleiro, bem como a recolha adequada dos óleos usados nos veículos e máquinas utilizados nos trabalhos;
- A armazenagem temporária dos óleos usados deverá ser efectuada em local impermeabilizado, com bacia de retenção de derrames acidentais e se possível coberto, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. De modo a evitar acidentes, na armazenagem temporária destes resíduos dever-se-á ter em consideração as seguintes orientações:
  - preservação de uma distância mínima de 10 metros de uma linha de água permanente ou temporária;
  - instalação em terrenos estáveis e planos;
  - instalação em local de fácil acesso para trasfega de resíduos.
  - a armazenagem temporária de filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos deverá ser realizada em recipiente apropriado para o efeito, estanque e fechado;

- Para além das medidas estabelecidas na Portaria n.º 1028/98, de 5 de Novembro, relativamente às normas de segurança e identificação em sede de transporte de óleos usados, deverão ser adoptados alguns procedimentos a ter em consideração aquando das operações de recolha e substituição dos óleos usados:
  - recolha dos óleos usados através de bombas específicas para o efeito, para recipientes e procurando evitar derrames para o meio ambiente;
  - armazenagem em contentor com 200 l de capacidade, devidamente estanque e selado, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 98% da sua capacidade;
  - colocação do contentor devidamente acondicionado em bacia de recepção, estanque e coberta se possível, que permita dar resposta a eventuais situações de falha no sistema de recolha e transporte;
- Os postos de abastecimento de combustível deverão ser implantados em locais impermeabilizados, com bacia de retenção de derrames acidentais e se possível cobertos;
- No sentido de prevenir a degradação da qualidade da água da albufeira devido à aceleração do processo de eutrofização deverá proceder-se à desmatação e limpeza prévia da área a inundar através do corte ou arranque de árvores e arbustos e nunca por queima.

A remoção dos produtos resultantes da desarborização e desmatação deve ser efectuada para locais protegidos das cheias e situados fora dos limites das albufeiras a serem criadas;

- Numa perspectiva de controlo e diminuição das aflúências têm vindo a ser adoptadas soluções que optam pela construção de pequenos açudes ou albufeiras no troço final dos tributários, as quais são normalmente obras que ficam submersas e que constituem zonas privilegiadas de deposição e retenção de parte significativa dos sedimentos.

Associada aos sedimentos encontra-se uma quantidade importante de fósforo, que no caso dos tributários do rio Côa assume especial significado devido ao regime torrencial e ao facto de na maior parte dos casos este elemento constituir nutriente limitante. Esta solução exige naturalmente uma remoção periódica dos sedimentos retidos, sendo dado adequado destino final.

#### 7.4.2 Fase de Enchimento

- O primeiro enchimento da albufeira poderá levar algum tempo a concretizar-se pelo que haverá que garantir, sempre, a manutenção do caudal ecológico para jusante e, em caso de necessidade, proceder a uma nova desmatação.

#### 7.4.3 Fase de Exploração

- Verificando-se o estado de eutrofização da água poder-se-á proceder ao arejamento artificial do hipolimnion através da injeção de ar em profundidade, privilegiar o maior funcionamento em regime de bombagem e/ou à agitação artificial da massa de água em conjunto com remoção mecânica das microalgas, prevenindo-se deste modo a aceleração do processo;
- Em situações declaradas de anóxia dever-se-á proceder a controladas descargas de fundo, compensando em simultâneo com maior restituição de caudais captados no epilimnion;
- A localização da tomada de água deverá evitar a criação de correntes de fundo, que tendem a provocar a ressuspensão de sedimentos ricos em nutrientes, ou em matéria orgânica parcialmente decomposta. Do mesmo modo no período de estratificação estival, devem ser tomadas medidas preventivas adequadas que evitem a descarga para jusante de águas em condições de anóxia.

Uma medida de minimização eficaz é a homogeneização dos caudais captados a diferentes níveis de profundidade nas albufeiras, o que implica necessariamente a adopção de tomadas de água selectiva em detrimento das tomadas de água profunda;

- As águas residuais captadas pelo sistema de drenagem da central deverão ser sujeitas a prévio tratamento antes da sua descarga no meio receptor.



## 8. PATRIMÓNIO

### 8.1 Introdução

Como resultado dos trabalhos de levantamento patrimonial, cujas metodologias e sistematização da informação se apresentaram no Volume III.1 (Caracterização da Situação Actual do Ambiente), de caracterização do património cultural do território afectado pelo Projecto de Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa, foram identificados 326 elementos de interesse patrimonial, distribuídos pelos diferentes componentes do empreendimento.

Distribuídos de forma desigual por essas áreas, assim como de valor necessariamente diferente e preenchendo as mais diversas tipologias e períodos cronológico-culturais, esses elementos constituem a base de análise para os potenciais impactes provocados pelo empreendimento, quer a partir da análise específica de cada situação referenciada quer confrontado-os com as condicionantes decorrentes de medidas de protecção que a eles se refiram, nomeadamente a sua classificação oficial como valores patrimoniais.

Nesta análise assume uma importância particular a definição de parte deste território como Parque Arqueológico do Vale do Côa, cuja importância patrimonial, assim como instrumento de ordenamento territorial, transcende os limites específicos da área em estudo. Os impactes sobre esta área classificada são descritos mais à frente.

Mais recentemente (2001), a paisagem cultural do Alto Douro Vinhateiro foi também classificada pela UNESCO como Património da Humanidade, mas dada a distância a que o empreendimento se encontra dos limites estabelecidos para essa área não se esperam impactes sobre esta área classificada.

Da prospeção patrimonial efectuada resultou a constituição de uma base de dados, em que cada um dos elementos patrimoniais se apresenta numa ficha individual e que é parte integrante do **Anexo 5 – Património** (Anexo 5.B – Fichas das Estações Documentadas) do presente Estudo de Impacte Ambiental.

No entanto, de forma sumária, repete-se de seguida (Quadro IV.1.103) a distribuição desses elementos por área de projecto e por tipologia patrimonial.

**Quadro IV. 1. 103 – Distribuição por Tipologias Patrimoniais e Áreas do Projecto**

Tipologia Patrimonial	Contra - embalse	Pero Martins	Ribeira de Massueime	Senhora Monforte	Ribeira das Cabras	Total
Abrigo	1	2	1	6	2	12
Afiador	0	0	1	2	0	3
Alminha	1	0	0	2	0	3
Arte rupestre	19	13	2	7	1	42
Arte rupestre e inscrição	0	0	1	2	0	3
Azenha	0	4	4	9	6	23
Calçada	0	0	0	4	0	4
Canal	0	0	1	0	0	1
Capela	2	0	0	1	0	3
Casa de apoio	20	10	6	14	7	57
Casa apoio c/ cegonha	0	0	0	0	1	1
Castelo	0	0	0	1	0	1
Castro	1	1	0	0	0	2
Cerca	0	1	0	0	0	1
Chafariz	0	0	0	0	1	1
Dique	0	0	1	1	0	2
Estação de ar livre	3	12	1	10	8	34
Estação caminho ferro	0	1	0	0	0	1
Fábrica	0	0	0	0	1	1
Fonte	1	1	1	0	1	4
Fonte e termas	0	0	0	1	0	1
Furo de água	2	0	0	0	0	2
Gruta	0	2	0	0	0	2
Habitação	0	0	0	1	0	1
Igreja	0	0	0	1	0	1
Inscrição	4	0	2	2	0	8
Lagar	0	4	0	0	0	4
Mina	0	1	0	1	0	2
Moinho	7	19	12	23	3	64
Muro	0	1	0	0	0	1
Nascente	0	1	0	0	0	1
Núcleo de povoamento	0	1	0	1	0	2
Passagem pedonal	1	0	1	0	0	2
Pedreira	0	0	1	0	0	1
Poço	2	0	3	1	2	8
Pombal	2	2	0	0	0	4
Ponte	0	2	1	3	1	7
Quinta	0	8	0	6	2	16
Total	66	86	39	99	36	326

A cada um destes elementos foi atribuído um valor patrimonial, obtido em função da sua potencialidade científica, potencialidade monumental, grau de raridade e estado de conservação, conforme se descreve no ponto 8. *Património* (Volume III.1 – Caracterização da Situação Actual do Ambiente) agrupando-se esse valor em sete categorias discretas, destinadas a identificar com mais rigor quais os elementos do património que se apresentam como estruturantes do valor patrimonial da região: valor patrimonial nulo (valor de 0 a 0,25), reduzido (valor de 0,5 a 1,25), suficiente (valor de 1,5 a 2,25), médio (valor de 2,5 a 3,25), elevado (valor de 3,5 a 4,25), muito elevado (valor de 4,5 a 5,25) e excepcional (valor de 5,5 a 6).

Foi igualmente identificado o grau de afectação potencial de cada elemento, e qual a componente do empreendimento responsável por essa afectação. Dos 326 elementos do Quadro, um total de 315 considera-se como sujeito a potenciais impactes, directos ou indirectos, correspondendo às situações em que o elemento patrimonial é directamente afectado na sua integridade material, seja por submersão pelas futuras albufeiras seja pela construção de alguma das infraestruturas relacionadas com o empreendimento (abertura de caminhos de acesso, instalação de estaleiros, pedreiras, escombreyras, etc.), ou às situações em que o elemento não é directamente atingido mas o seu valor patrimonial é degradado pela afectação da sua envolvente próxima (afectação dos seus acessos, perda de leitura da sua relação estrutural com o território em que se implanta, diminuição da qualidade cénica da sua localização, aumento temporário ou permanente das situações de risco para a sua integridade material, etc.).

Na Carta 9 do Volume VII deste estudo apresenta-se a distribuição espacial dos elementos patrimoniais, destacando-se os de valor elevado, muito elevado e excepcional, os elementos classificados e a sua distribuição por grandes categorias cronológico-culturais, definidas em função dos elementos referenciados no levantamento efectuado:

- Pré-História (até ao neo-calcolítico, excluindo as manifestações de arte rupestre pré-históricas);
- Arte Rupestre Pré-histórica (dada a particular importância deste tipo de património no contexto em estudo, e que contempla apenas as manifestações de arte rupestre identificadas como sendo deste período cronológico-cultural);
- Proto-História (entre o Bronze Médio e a romanização);
- Arqueologia rural e elementos etnográficos, incluindo a Etnografia religiosa (grupo mais abundante e variado, englobando, de modo geral, as manifestações materiais de carácter tradicional e popular pós-medievais);
- Arqueologia Industrial (constituída por fábricas ou outros equipamentos e meios de produção construídos no séc. XIX e na primeira metade do séc. XX);
- Arqueologia Militar (com um único elemento, o Castelo de Monforte);
- Infraestruturas civis (infraestruturas construídas pela administração pública ou por iniciativa privada para usufruto da comunidade).

Por último, refira-se que o presente capítulo pretende um triplo objectivo: a avaliação dos potenciais impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa sobre o património cultural da região, e a apresentação das suas respectivas medidas de minimização, a escolha da alternativa de projecto considerada preferencial na perspectiva do descritor Património Cultural, entre as alternativas Esquema 1 e Esquema 2, e, por fim, permitir a discussão comparada entre o empreendimento do Alto Côa e o do Baixo Sabor.

O quadro apresentado no final deste ponto (Quadro IV.1.107) lista os elementos patrimoniais identificados, com a indicação do seu valor patrimonial e das medidas minimizadoras propostas para cada situação. Este Quadro inclui a prospecção efectuada na área da ribeira da Pega (12 elementos), que não integra já o projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa.

## 8.2 Avaliação Patrimonial

Como já acima se referiu, foram identificados 326 elementos considerados como de interesse patrimonial na área em estudo. Tratando-se de analisar um empreendimento que poderá provocar uma alteração radical e irreversível do território em que se implanta, isso implica que se considerassem no levantamento efectuado todos os elementos que, de algum modo, testemunhassem a ocupação humana desse mesmo território, seja sob forma de estabelecimento residencial, de usos produtivos, de criação de canais de circulação, de instalações militares, de marcação de espaços ou de edificação de estruturas simbólicas e votivas.

Evidentemente, a grande maioria desses elementos não apresenta um valor patrimonial significativo *de per si*, seja pela singeleza do seu prospecto arquitectónico, pela vulgaridade da sua ocorrência (à escala local e supra-regional) ou pelo estado de degradação actual. O seu valor é significativo essencialmente pela importância de conjunto que apresenta, testemunhando épocas, técnicas e formas de ocupação do espaço já ultrapassadas ou em fase acelerada de transformação, constituindo, por isso, uma importantíssima fonte de informação histórica, etnológica e sociológica sobre as dinâmicas territoriais desta região, além do potencial de conhecimento científico mais alargado que encerram, sobre técnicas construtivas, utilização de materiais e recursos, etc.

No entanto, algumas das situações encontradas foram consideradas de grande valor patrimonial mesmo individualmente consideradas, pois a sua importância histórica e científica, ou a sua qualidade artística, tornam-nas elementos de particular importância patrimonial. Assim, foram identificados 14 elementos considerados como de valor elevado, 10 muito elevado e 8 de valor excepcional.

De valor devado consideram-se os seguintes elementos, utilizando a numeração das respectivas fichas:

- 11, núcleo de povoamento do Milheiro Velho;
- 14, abrigo do Pessegueiro;
- 42, gruta de Cabeço do Seixo;
- 53, abrigo da ribeira da Fonte da Pedra;
- 80, abrigo de Algodes;
- 84, moinho de Ponte do Juízo;
- 123, arte rupestre e inscrição de Vale da Barca;
- 151, alminha de Tapada da Lodra;
- 157, fonte e termas da Fonte Santa;
- 163, núcleo de povoamento;
- 177, abrigo de Vale do Trevo;
- 211, Chafariz das Monas;
- 236, moinho do Espinheiro;
- 313, capela da Senhora de Monforte.

De valor muito elevado consideram-se:

- 86, moinho do Açude dos Frades;
- 97, arte rupestre da Quinta da Moreirola I;
- 115, arte rupestre da Faia
- 121, arte rupestre da Faia;
- 231, pinturas rupestres de Cidadelhe;
- 262, capela de Santa Cruz, em Algodres;
- 263, Fonte do Cabeço;
- 293, calçada de Vale de Madeira;
- 299, igreja matriz de Vale de Madeira;
- 315, castelo de Monforte.

De valor excepcional, repartindo-se entre a Arte Rupestre Pré-histórica e a Proto-história, consideram-se os seguintes:

- 98, gravura rupestre da Moreirola II;
- 114, gravura rupestre da Faia 1;
- 116, gravura rupestre da Faia 3;
- 118, gravura rupestre da Faia 5;
- 119, gravura rupestre da Faia 6;
- 120, gravura rupestre da Faia 7;
- 189, gravura rupestre da Faia 9;
- 309, castro de Cidadelhe.

Tipologicamente, os elementos de valor elevado são 13 de Arqueologia rural e elementos etnográficos e 1 de Pré-História, os de valor muito elevado repartem-se entre Arte Rupestre (4), Arqueologia rural (4), Arqueologia militar (1) e Infraestruturas civis (1).

Espacialmente, pelos vários componentes do Projecto de Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa, distribuem-se do seguinte modo: os de valor elevado pela Senhora de Monforte (5), Pero Martins (4), Contra-embalse (1), Massueime (2) e Cabras (2); os de valor muito elevado pelo Contra-embalse (5), pela Senhora de Monforte (2), Pero Martins (2) e Massueime (1); e os de valor excepcional pelo Contra-embalse (6) e Pero Martins (2).

### **8.3 Avaliação dos Impactes sobre o Património Cultural**

#### **8.3.1 Impactes Positivos**

Em termos de impactes positivos gerados pelo Projecto, refira-se desde logo o aumento do conhecimento sobre os valores patrimoniais deste território, proporcionado pela oportunidade do levantamento realizado no âmbito do presente EIA, que permite aliar a um número mais elevado de elementos patrimoniais identificados as respectivas tipologias e relações cronológico-culturais.

Entende-se também como positiva a possibilidade surgida de uma maior articulação entre os elementos patrimoniais de menor valor e, habitualmente, menos considerados na atenção geral dada ao património (não apenas pelas suas entidades especializadas, mas também no âmbito do turismo, do ordenamento do território ou das próprias políticas culturais) e os valores patrimoniais de valor reconhecido, de que as gravuras rupestres do Vale do Côa são o maior exemplo na região, permitindo, assim, um entendimento mais dinâmico e integrado da história e da especificidade da ocupação humana deste território.

### 8.3.2 Impactes Negativos

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa terá um significativo impacte negativo sobre o património cultural da região, no seu conjunto. Contudo, a quantidade de estações registadas, assim como a qualidade ou importância patrimonial das mesmas, é variável conforme os diferentes componentes do projecto, o que justifica apontar algumas considerações sobre a importância dos impactes em cada uma dessas áreas.

#### ➤ **Contra-embalse de Pero Martins**

Atendendo à relação entre o número de estações e o seu valor patrimonial, o Contra-embalse é uma zona do projecto onde o impacte negativo é muito significativo. Concretamente, devem-se destacar duas situações:

- esta zona do projecto está incluída dentro dos limites do Parque Arqueológico do Vale do Côa, existindo uma normativa específica que regula esta área sensível (Decreto-Lei n.º 50/99 de 16 de Fevereiro);
- existência de um muito importante conjunto de arte rupestre pré-histórica (paleolítico e pós-paleolítico) no sítio da Faia, classificado como Monumento Nacional pelo Decreto n.º 32/97, de 2 de Julho, e considerado como Património da Humanidade pela UNESCO desde 1998.

Esta componente do empreendimento afectará 65 elementos patrimoniais, sendo um de valor elevado, submerso pela albufeira, cinco de valor muito elevado, sendo três submersos pela albufeira, e seis de valor excepcional, todos submersos pela albufeira.

O impacte sobre o património na área afectada pelo Contra-embalse pode ser considerado, assim, como muito significativo, tanto a nível nacional como a nível mundial.

#### ➤ **Barragem de Pero Martins**

De maneira similar às considerações apontadas para o Contra-embalse de Pero Martins, considera-se que a construção da barragem de Pero Martins implica um impacte negativo muito significativo sobre o património. São dois os elementos a considerar, com base nos dados de que actualmente se dispõe:

- o primeiro quilómetro desta zona do projecto (tanto no que se refere à zona de albufeira como às zonas de infraestruturas e acessos) está incluído dentro dos limites do Parque Arqueológico do Vale do Côa, ainda que aí não se tenham reconhecido sítios arqueológicos de valor significativo, além do caso de Cidadelhe referido mais adiante;

- existência de gravuras pré-históricas, paleolíticas e pós-paleolíticas, na estação da Moreirola, devendo também destacar-se o conjunto de gravuras da Cotovia que, devido à natureza dos trabalhos arqueológicos empreendidos (prospecção), são difíceis de caracterizar, mas sendo provável que correspondam a momentos pré-históricos.

Esta componente do projecto afectará 85 elementos patrimoniais, dos quais quatro de valor elevado (três submersos), dois de valor muito elevado (um submerso) e dois de valor excepcional (um submerso).

O impacte sobre o Património na barragem de Pero Martins pode ser classificado, em suma, como muito significativo.

➤ ***Barragem da Senhora de Monforte***

Embora existindo estações arqueológicas e etnográficas com um alto valor patrimonial, a sua potencial afectação é mais limitada que nas situações precedentes, considerando-se que o seu impacte é significativo.

Afecta 99 elementos patrimoniais, dos quais cinco de valor elevado, submersos, e dois de valor muito elevado, afectados pelos acessos previstos para a obra.

➤ ***Barragem de Massueime***

Igualmente, os impactes previstos são mais limitados, ainda que significativos.

Afecta 39 elementos patrimoniais, sendo dois de valor elevado, submersos, e um de valor muito elevado, igualmente a submergir pela albufeira.

➤ ***Barragem da Ribeira das Cabras***

Por fim, esta componente do projecto irá afectar 26 elementos patrimoniais, sendo dois de valor elevado.

Os impactes aqui identificados consideram-se pouco significativos.

Os Quadros IV.1.104 e IV.1.105 sintetizam a avaliação global dos impactos decorrentes das diversas componentes do Projecto de Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa, para a fase de construção e para a fase de exploração do empreendimento.

**Quadro IV. 1. 104 – Impactes na Fase de Construção – Património**

Usos e Acções	Impactes			
	Área Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Estaleiro Industrial	Local	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Exploração de Pedreiras e Escombreiras	Local	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Desmatação	Local	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Construção de barragens e órgãos anexos	Local	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Abertura de acessos provisórios e de restabelecimentos	Local e envolvente	M (-3)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Centrais hidroeléctricas, circuitos hidráulicos e derivações	Local	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Tráfego de pesados	Local e envolvente	M (-3)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

**Quadro IV. 1. 105 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Património**

Usos e Acções	Impactes			
	Área afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Barragens e estruturas anexas	Local	M (-3)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Albufeiras	Local e região	M (-3)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

#### 8.4 Avaliação de Alternativas

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa apresenta duas alternativas de Projecto, estruturadas do seguinte modo:

##### ➤ Esquema 1

- Escalão principal de Senhora de Monforte, NPA à cota 525;
- Derivação complementar de aflúncias da ribeira das Cabras, NPA à cota 533;
- Escalão principal de Pero Martins, NPA à cota 380, com restituição na albufeira do Pocinho através de circuito hidráulico subterrâneo pela margem direita do rio Côa;
- Derivação complementar de aflúncias da ribeira de Massueime, NPA à cota 386.

##### ➤ Esquema 2

- Escalão principal de Senhora de Monforte, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Derivação complementar da ribeira das Cabras, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Escalão principal de Pero Martins, NPA à cota 380, com restituição num contra-embalse por circuito hidráulico subterrâneo pela margem esquerda do rio Côa;
- Contra-embalse de Pero Martins, NPA à cota 235.

Facilmente se compreende que os elementos alternativos do Projecto são, por um lado, a barragem e albufeira de Massueime associada ao túnel de restituição de Pero Martins na albufeira do Pocinho (Esquema 1) e, por outro, a barragem e albufeira do Contra-embalse e o túnel de restituição de Pero Martins neste mesmo Contra-embalse (Esquema 2), ambos os Esquemas com os respectivos elementos de Projecto que lhes estão associados (acessos, estaleiros, escombreciras).

Será, pois, do confronto entre estas componentes do Projecto que se deverá indicar a Alternativa considerada menos negativa para o património cultural, já que o restante do Projecto se apresenta idêntico em ambas as alternativas.

Para esta análise comparativa assume-se que as situações afectadas por elementos complementares do Projecto, como a abertura de acessos e a instalação de estaleiros, apresentam um carácter relativamente mais flexível, isto é, mais susceptível de alterações e ajustamentos pontuais no desenvolvimento do Projecto que minimizem os impactes previstos. Como tal, apenas se consideram com valor distintivo as situações de previsível submersão dos elementos patrimoniais e a própria localização prevista para cada uma das barragens.

Igualmente se entende que a discussão deve centrar-se nos elementos patrimoniais considerados de maior valor (valor elevado, muito elevado e excepcional, nas categorias utilizadas neste Estudo), por serem eles que configuram um carácter estruturante para o património da região. Assim, e considerando apenas os elementos diferenciadores de cada Esquema alternativo conforme se indicou acima, temos:

- Barragem da ribeira de Massueime (Esquema 1) - afecta dois sítios de valor elevado (n.ºs 84 e 236) e um de valor muito elevado (n.º 86);
- Barragem de Contra-embalse (Esquema 2) - afecta um sítio de valor elevado (n.º 80), três de valor muito elevado (n.ºs 115, 121 e 321) e seis sítios de valor excepcional (n.ºs 114, 116, 118, 119, 120 e 189).

Desde logo se torna evidente o carácter muito mais gravoso da alternativa do Esquema 2, pela afectação directa de maior número de elementos patrimoniais e pelo valor mais elevado destes. Acresce que alguns destes elementos se encontram classificados como Monumento Nacional e integram o conjunto de gravuras rupestres do Vale do Côa, considerado Património da Humanidade (n.ºs 114, 115, 116, 118, 119 e 120).

Sem atender ao valor específico ou à tipologia de cada elemento, a albufeira do Contra-embalse de Pero Martins implicará a submersão de 35 elementos patrimoniais, e a da barragem de Massueime submergirá 32 elementos patrimoniais.

Por último, como já se assinalou anteriormente, a área da barragem do Contra-embalse está incluída dentro dos limites do Parque Arqueológico do Vale do Côa, sujeita, portanto, às normativas específicas que regulam esta área sensível.

Assim, **considera-se como muito mais favorável a alternativa do Esquema 1**, na perspectiva do descritor Património Cultural (Quadro IV.1.106).

**Quadro IV. 1. 106 – Avaliação Global de Alternativas – Património**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	? ?	
- Pedreiras e escombrelras	●	●
- Escavações e aterros	●	●
- Desmatação		
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos	? ?	
- Tráfego de pesados	? ?	
- Circuitos hidráulicos		? ?
- Barragens e órgãos anexos	? ? ?	
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	? ? ? ? ?	
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira	? ? ? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível		
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca		
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;

? ? ? ? - Mais Favorável;

? ? ? - Medianamente Mais Favorável;

? ? - Pouco Mais Favorável;

● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

## 8.5 Medidas de Minimização

A selecção da Alternativa de Projecto considerada menos gravosa para os valores patrimoniais constituirá, desde logo, uma substancial medida de minimização dos impactes negativos esperados. No caso presente, a proposta da selecção da alternativa Esquema 1 implicará, como se viu acima, a afectação de menos sítios de valor significativo (seis dos quais de valor excepcional), além de um impacte muito menos gravoso sobre o Parque Arqueológico do Vale do Côa.

No entanto, a selecção final de alternativas terá que considerar o balanço global dos vários descritores ambientais, além de que mesmo a alternativa Esquema 1 mantém impactes negativos sobre o património cultural, pelo que se devem considerar diversas acções tendentes a minimizar esses impactes negativos.

Dentro de uma filosofia assente na acção preventiva, de antecipação de medidas minimizadoras dos impactes negativos do Projecto, considera-se então um conjunto de acções de carácter geral abarcando as zonas afectadas pelo Projecto, na Alternativa que vier a ser globalmente seleccionada, e o conjunto dos elementos patrimoniais aí identificados:

- prospecção intensiva da totalidade da área afectada, de modo a completar e enquadrar a realidade arqueológica e etnográfica agora apresentada como resultado da prospecção selectiva efectuada;
- acompanhamento arqueológico especializado de todo o tipo de obras que impliquem a modificação do uso actual do solo (infra-estruturas e abertura de acessos, nomeadamente), assim como das operações de desmatagem e desarborização que venham a ter lugar. Esta medida visa o reconhecimento de eventuais estações arqueológicas que na actualidade apresentam um grau de visibilidade nulo, como é o caso, principalmente, dos sítios pré-históricos de ar livre;
- soterramento das estações arqueológicas ou etnográficas, consideradas mais relevantes, situadas nas áreas a inundar, por forma a minimizar os efeitos directos sobre as mesmas pela sua submersão durante a fase de exploração;
- identificação e divulgação dos valores patrimoniais situados nas proximidades de frentes de obra, estaleiros e acessos aos responsáveis pelas equipas de trabalho, para limitar as situações de dano ou uso indevido desses valores durante a fase de construção;
- musealização dos principais testemunhos patrimoniais, tendo em conta que a construção e exploração deste empreendimento implicará a impossibilidade de um novo reconhecimento e estudo do património cultural existente na área afectada. Por este facto, propõe-se a criação de uma estrutura museológica, ou a ampliação de alguma já existente, que venha a ter dimensões ajustadas à natureza dos achados e que exemplifique a realidade arqueológica e etnográfica submersa ou destruída. A existência de um projecto para a criação de um futuro museu do Vale do Côa, integrado no Parque Arqueológico do Vale do Côa, poderia constituir uma oportunidade de concretização integrada desta medida, desde que tal fosse considerado pelas entidades responsáveis por esse projecto.

Para lá destas medidas de carácter geral, deverão ser contempladas medidas específicas a cada situação patrimonial, em função do valor de cada sítio e do tipo de afectação previsto.

Para a totalidade dos elementos patrimoniais afectados propõe-se, então, a concretização de medidas de minimização e salvaguarda divididas em três categorias, correspondendo um grau de intervenção mais intenso aos locais de valor patrimonial mais alto e aos que apresentem melhor estado de conservação, dado que aqui se acrescenta uma maior possibilidade de obtenção de informação científica.

Entende-se, como princípio geral, que todos os vestígios devem ser objecto de intervenção, excepto, naturalmente, naqueles em que se prevê um impacto nulo. A profundidade dessa intervenção deve ser correspondente ao valor patrimonial do sítio, o que já leva em conta o potencial de informação e a possibilidade de valorização que ele comporta. Assim, propõem-se as seguintes *categorias de intervenção*:

- **Categoria A.** Corresponde a esta categoria o maior grau de intervenção arqueológica, devendo desenvolver-se para estas estações uma documentação exaustiva, dirigida a um conhecimento integral e profundo dos diferentes elementos (temáticos, técnicos, tipológicos, cronológicos, etc.), assim como à sua valorização histórica.
- **Categoria B.** Corresponde a esta categoria um grau médio de intervenção arqueológica. Em alguns casos, são estações arqueológicas cujo potencial informativo não se consegue definir devido à impossibilidade de um conhecimento aprofundado das suas características durante a prospecção. Por isso, as acções deverão ser levadas a cabo com o fim de valorizar a qualidade e quantidade informativa susceptível de ser obtida; noutros casos, são locais cujo estado de conservação limita a quantidade e qualidade da informação a obter.
- **Categoria C.** Corresponde aos sítios arqueológicos que deverão receber uma intervenção arqueológica de grau baixo. Tal como na categoria anterior, as medidas, em alguns casos, irão valorizar a qualidade e quantidade informativa susceptível de se obter; noutros, são locais cujo estado de conservação limita a quantidade e qualidade da informação, sendo sempre o estado de conservação inferior aos locais inseridos na anterior categoria.

As *medidas* concretas de intervenção em cada caso são as seguintes:

- **Medida 1** - Recolha de documentação histórica sobre o vestígio, considerando-se tanto as fontes escritas como as orais.
- **Medida 2** - Documentação descritiva exaustiva dirigida ao conhecimento integral das características formais, técnicas e temáticas dos vestígios. Cada um dos elementos deverá ser, *a posteriori*, objecto de estudo sob diferentes perspectivas (consoante necessário, estudo sedimentológico, radiométrico, geológico, antropológico, faunístico, etc.) para conseguir uma valorização histórica precisa e aprofundada.
- **Medida 3** - Levantamento de decalques por procedimentos directos ou indirectos (nomeadamente processos informáticos).
- **Medida 4** - Registo planimétrico exaustivo do vestígio. Dependendo do carácter dos vestígios, desenhar-se-ão plantas, alçados, cortes estratigráficos, etc. A necessidade de obter uma documentação exaustiva implicará a utilização de instrumentos de precisão (estação total, níveis, teodolitos, etc.).
- **Medida 5** - Levantamento topográfico do meio envolvente imediato, com o fim de obter uma integração do vestígio no seu meio paisagístico mais próximo.
- **Medida 6** - Registo fotográfico (químico e digital) exaustivo, recorrendo ao uso de fotografia infravermelha e ultravioleta no caso das pinturas rupestres.
- **Medida 7** - Recolha sistemática e intensiva de materiais de superfície com o fim de caracterizar a estação ou o achado isolado.
- **Medida 8** - Sondagens manuais com o fim de delimitar a área de dispersão dos materiais, para se proceder a uma caracterização arqueológica das diferentes ocupações e avaliar o estado de conservação. Naqueles casos onde se reconhecem concentrações significativas de materiais, a sondagem centrar-se-á nessa área; nas estações onde não se reconhecem áreas de maior concentração realizar-se-ão sondagens aleatórias.
- **Medida 9** - Sondagens mecânicas em diferentes sectores da área de dispersão de materiais, com o fim de caracterizar a sequência estratigráfica.
- **Medida 10** - Escavação arqueológica em extensão.
- **Medida 11** - Moldagem de gravuras rupestres.

As medidas propostas para os locais das categorias B e C deverão ser entendidas como acções de minimização que poderão implicar, uma vez conhecida mais aprofundadamente a estação, o desenvolvimento de acções posteriores mais intensivas. Referimo-nos concretamente às medidas a implementar nas estações arqueológicas de cronologia pré-histórica ou proto-histórica, onde, por exemplo, a recolha de materiais de superfície venha a implicar a definição de áreas de concentração não reconhecidas na prospecção selectiva. Tal facto pode implicar posteriores trabalhos de sondagem que, por sua vez, poderão dar origem a proposta de escavações intensivas e em extensão.

Como já se disse, entende-se que o desenvolvimento deste projecto poderá permitir ajustamentos pontuais de elementos como a abertura de acessos, restabelecimentos e definição de estaleiros, de modo a integrar a minimização de impactes sobre elementos patrimoniais que, não se prevendo a sua submersão ou destruição física, possam ser colocados em risco pelo movimento de tráfego de pesados e maquinaria, ou terem a sua envolvente degradada pela presença de acções da obra.

Algumas destas situações são facilmente identificáveis desde já, como o caso da envolvente do castro de Cidadelhe (nº 309), pela barragem de Pero Martins, assim como da capela da Senhora de Monforte (313) ou do castelo de Monforte (315).

Outras medidas preventivas ou de salvamento podem ir desde a vedação do elemento patrimonial durante a obra, para melhor defesa de eventuais colisões de tráfego pesado, até à realocação dos elementos para situações de maior salvaguarda; algumas destas situações prendem-se com a necessidade de atravessamento de algumas localidades onde se localizam valores patrimoniais (igreja de Vale de Madeira, por exemplo), ou com as características materiais de certos elementos (a alminha correspondente ao n.º 297, por exemplo).

Como já se referiu, no Quadro IV.1.107, apresentado no final deste ponto, indicam-se sistematizadamente as categorias e medidas de intervenção consideradas para cada elemento patrimonial.

Quadro IV. 1. 107 – Elementos Patrimoniais Identificados

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
001	Cabras 1	Pinhel	Pinhel	Quinta da Mafalda	Moinho	Contemporâneo	0,25	Sem impacto	Nulo	
002	Cabras 2	Pinhel	Pinhel	Chafariz das Monas	Ponte	Contemporâneo	3,25	Albufeira	Submersão	A 1-2-4-6
003	Cabras 3	Pinhel	Vascoveiro	Vale do Trevo	Abrigo	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-6-8
008	Contra - embalse 1	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Silveiral	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
009	Contra - embalse 2	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Silveiral	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
010	Pero Martins 1	Pinhel	Bogalhal	Moinho da Barroca	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
011	Pero Martins 2	Figueira Castelo Rodrigo	Penha d'Agua	Milheiro Velho	Núcleo de povoamento	Medieval / Moderno	3,5	Albufeira	Submersão	A 1-2-4-5-6-8
012	Monforte 1	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	2,75	Albufeira	Submersão	B 2-4-6
013	Pero Martins 3	Pinhel	Bogalhal	Moinho da Suzana	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
014	Pero Martins 4	Pinhel	Cidadelhe	Pessegueiro	Abrigo	Pré-História recente	3,5	Albufeira	Submersão	A 2-4-6-8
015	Monforte 2	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira de Gaiteiros	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
016	Monforte 3	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
017	Monforte 4	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
018	Monforte 5	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Inscrição	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
019	Monforte 6	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Ponte	Medieval/ Moderno	3	Albufeira	Submersão	A 1-2-3-4-6
020	Monforte 7	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
021	Monforte 8	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
022	Monforte 9	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
023	Monforte 10	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Calçada	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 1-2-4-6
024	Monforte 11	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
025	Monforte 12	Pinhel	Vale de Madeira	Pontão	Ponte	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
026	Monforte 13	Pinhel	Vale de Madeira	Atalhinhos	Moinho	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
027	Monforte 14	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira de Gaiteiros	Abrigo	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
028	Monforte 15	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	2,75	Albufeira	Submersão	B 2-4-6
029	Monforte 16	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Perdigueiras	Abrigo	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-6-8
030	Monforte 17	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Casa de apoio	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
031	Monforte 18	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Moinho	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
032	Pero Martins 5	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Estação de ar livre	Pré-História recente	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7--8-9
033	Pero Martins 6	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Casa de apoio	Contemporâneo	0,75	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
034	Pero Martins 7	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Abrigo	Indeterminado	3	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6-8
035	Pero Martins 8	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Cerca para animais	Contemporâneo	1	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
036	Pero Martins 9	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Estação de ar livre	Indeterminado	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
037	Pero Martins 10	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Casa de apoio	Contemporâneo	0	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
038	Pero Martins 11	Figueira Castelo Rodrigo	Penha d'Agua	Quinta da Moreirola	Azenha	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
039	Pero Martins 12	Pinhel	Bogalhal	Quinta da Cotovia	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
040	Pero Martins 13	Pinhel	Bogalhal	Monte do Chico da Carolina	Moinho	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
041	Pero Martins 14	Figueira Castelo Rodrigo	Penha d'Agua	Cabeço do Seixo	Gruta	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-4--6-8
042	Pero Martins 15	Figueira Castelo Rodrigo	Penha d'Agua	Cabeço do Seixo	Gruta	Indeterminado	3,75	Albufeira	Submersão	A 1-2-4-6-8
043	Pero Martins 16	Pinhel	Quinta Nova		Muro	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
044	Pero Martins 17	Pinhel	Quinta Nova		Moinho	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
045	Pero Martins 18	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Ribeira do Avelal	Lagar	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
046	Pero Martins 19	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Abelhão	Estação de ar livre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
047	Pero Martins 20	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Abelhão	Azenha	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
048	Pero Martins 21	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Ribeira do Avelal	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
049	Monforte 19	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Ribeira da Fonte da Pedra	Poço	Contemporâneo	2,5	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
050	Monforte 20	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Ribeira da Fonte da Pedra	Casa de apoio	Contemporâneo	2,5	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
051	Monforte 21	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
052	Monforte 22	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Ribeira da Fonte da Pedra	Casa de apoio	Contemporâneo	0,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
053	Monforte 23	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Ribeira da Fonte da Pedra	Abrigo	Contemporâneo	4,25	Albufeira	Submersão	A 2-4-6
054	Monforte 24	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Veiga	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
055	Monforte 25	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Veiga	Casa de apoio	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
056	Monforte 26	Pinhel	Vale de Madeira		Azenha	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
057	Monforte 27	Pinhel	Vale de Madeira		Azenha	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
058	Massueime 1	Pinhel	Ervedosa	Lagarto	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Albufeira	Degradação	C 2-6

(cont.)

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
059	Massueime 2	Pinhel	Ervedosa	Porto Pinhel	Poço	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Degradação	C 2-4-6
060	Massueime 3	Pinhel	Ervedosa	Porto Pinhel	Canal	Contemporâneo	2	Albufeira	Degradação	C 2-6
061	Massueime 4	Pinhel	Ervedosa	Porto Pinhel	Azenha	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
062	Massueime 5	Pinhel	Ervedosa	Lagarto	Poço	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
063	Contra - embalse 3	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Silveiral	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
064	Contra - embalse 4	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Silveiral	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
065	Pero Martins 22	Pinhel	Bogalhal	Ribeira da Mina	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
066	Pero Martins 23	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Estação de ar livre	Pré-história	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
067	Pero Martins 24	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Estação de ar livre	Pré-História	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
068	Monforte 28	Pinhel	Vale de Madeira	Azenha do Armada	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
069	Monforte 29	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Azenha do Lacerda	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
070	Pero Martins 25	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Faia do Guerra	Minas	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-5-6
071	Monforte 30	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
072	Pero Martins 28	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Estação de ar livre	Pré-História	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
073	Monforte 31	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas		Quinta	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Destruição	C 2-6
074	Monforte 32	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Moinho das Moinhelas	Moinho	Contemporâneo	2,5	Albufeira	Submersão	B 2-4-6
075	Pero Martins 27	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
076	Monforte 33	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Calçada	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-5-6
077	Monforte 34	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Minas	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-5-6
078	Monforte 35	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Moinho do Chicharro	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
079	Monforte 36	Pinhel	Mangide	Curral de Lobos	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
080	Contra - embalse 5	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Abriço	Contemporâneo	3,5	Albufeira	Submersão	A 2-4-6
081	Contra - embalse 6	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
082	Contra - embalse 7	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
083	Contra - embalse 8	Pinhel	Cidadelhe	Fala de Deus	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
084	Massueime 6	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Moinho	Contemporâneo	4,25	Albufeira	Submersão	A 2-4-6
085	Massueime 7	Pinhel	Ervedosa	Tapada Nova	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
086	Massueime 8	Pinhel	Ervedosa	Açude dos Frades	Moinho	Contemporâneo	4,75	Albufeira	Submersão	A 2-4-6
087	Massueime 9	Pinhel	Ervedosa	Quintas	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
088	Massueime 10	Pinhel	Ervedosa	Moinho do Alveiro	Moinho	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Degradação	C 2-4-6
089	Massueime 11	Pinhel	Ervedosa		Passagem pedonal	Moderno/ Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
090	Massueime 12	Pinhel	Ervedosa	Pios	Azenha	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
091	Massueime 13	Pinhel	Ervedosa	Pios	Azenha	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
092	Massueime 14	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
093	Massueime 15	Pinhel	Ervedosa	Moinho da Rola	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
094	Massueime 16	Pinhel	Ervedosa	Moinho das Perdizes	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
095	Massueime 17	Pinhel	Ervedosa	Quelhas	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
096	Pero Martins 28	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Indeterminado	0,75	Infra-estruturas	Destruição	C 2-3-4-6
097	Pero Martins 29	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Moreirola	Arte rupestre	Pré-História	5	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6-11
098	Pero Martins 30	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Moreirola	Arte rupestre	Paleolítico Superior	5,5	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6-11
099	Pero Martins 31	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Moreirola	Arte rupestre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-5-6
100	Pero Martins 32	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Moreirola	Arte rupestre	Indeterminado	2,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-5-6
101	Pero Martins 33	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Moreirola	Arte rupestre	Indeterminado	2,75	Albufeira	Submersão	B 2-3-4-5-6
102	Pero Martins 34	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal		Arte rupestre	Indeterminado	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
103	Monforte 37	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Arte rupestre	Moderno / Contemporâneo	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6-11
104	Monforte 38	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Afiador	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
105	Monforte 39	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Afiador	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
106	Monforte 40	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Arte rupestre	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
107	Monforte 40	Pinhel	Vale de Madeira	Ponte Velha	Inscrição	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
108	Pero Martins 35	Pinhel	Bogalhal	Alto de Cotovia	Arte rupestre	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
109	Pero Martins 36	Pinhel	Bogalhal	Alto de Cotovia	Arte rupestre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
110	Pero Martins 37	Pinhel	Bogalhal	Alto de Cotovia	Arte rupestre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
111	Pero Martins 38	Pinhel	Vale de Madeira	Alto de Cotovia	Arte rupestre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
112	Pero Martins 39	Pinhel	Bogalhal	Alto de Cotovia	Arte rupestre	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
113	Pero Martins 40	Pinhel	Bogalhal	Quinta da Cotovia	Quinta	Contemporâneo	2,25	Sem impacto	Nulo	
114	Contra - embalse 9	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	5,5	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6

(cont.)

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
115	Contra - embalse 10	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	4,5	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
116	Contra - embalse 11	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	5,75	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
117	Contra - embalse 12	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	2,75	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
118	Contra - embalse 13	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	6	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
119	Contra - embalse 14	Pinhel	Cidadelhe	Faia	Arte rupestre	Paleolítico Sup - Pré-história recente	6	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
120	Contra - embalse 15	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho	Faia	Arte rupestre	Paleolítico Superior	6	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6-11
121	Contra - embalse 16	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho	Faia	Arte rupestre	Pré-História recente	5,25	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
122	Contra - embalse 17	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-4-6
123	Monforte 41	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Arte rupestre e inscrição	Contemporâneo	3,75	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-6-11
124	Monforte 42	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Moinho das Moinhelas	Arte rupestre	Contemporâneo	3	Albufeira	Submersão	B 2-3-6
125	Contra - embalse 18	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
126	Contra - embalse 19	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
127	Contra - embalse 20	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
128	Contra-embalse 21	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
129	Contra - embalse 22	Pinhel	Cidadelhe	Fala de Deus	Inscrição	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
130	Contra - embalse 23	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
131	Contra - embalse 24	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
132	Contra - embalse 25	Pinhel	Cidadelhe	Fala de Deus	Inscrição	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
133	Contra - embalse 26	Pinhel	Cidadelhe	Fala de Deus	Inscrição	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
134	Contra - embalse 27	Pinhel	Cidadelhe	Fala de Deus	Arte rupestre	Indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
135	Pero Martins 41	Pinhel	Pinhel	Pêgo	Azenha	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
136	Pero Martins 42	Pinhel	Pinhel		Quinta	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
137	Pero Martins 43	Pinhel	Pinhel	Quinta da Chinchela	Azenha	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
138	Pero Martins 44	Pinhel	Pinhel	Quinta da Chinchela	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
139	Pero Martins 45	Pinhel	Pinhel	Quinta da Chinchela	Quinta	Contemporâneo	3,25	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
140	Monforte 43	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Perdigueiras	Casa de apoio	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
141	Monforte 44	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Perdigueiras	Quinta	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
142	Monforte 45	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Azenha	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
143	Monforte 46	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Casa de apoio	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
144	Monforte 47	Pinhel	Vale de Madeira		Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
145	Monforte 48	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Açude da Campa	Moinho	Contemporâneo	0,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
146	Monforte 49	Pinhel	Mangide	Faixas	Moinho	Contemporâneo	0,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
147	Monforte 50	Pinhel	Mangide	Faixas	Abrigo	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-8
148	Monforte 51	Pinhel	Mangide	Faixas	Abrigo	Indeterminado	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-8
149	Monforte 52	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale Fundo	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
150	Monforte 53	Pinhel	Mangide		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
151	Monforte 54	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Tapada da Lodra	Alminha	Moderno/ Contemporâneo	3,75	Albufeira	Submersão	B 2-4-6
152	Monforte 55	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Tapada da Lodra	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
153	Monforte 56	Pinhel	Mangide	Faixas	Moinho	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-8
154	Monforte 57	Pinhel	Mangide		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
155	Monforte 58	Pinhel	Mangide		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
156	Monforte 59	Pinhel	Mangide		Calçada	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
157	Monforte 60	Almeida	Almeida	Fonte Santa	Fonte e termas	Contemporâneo	3,5	Albufeira	Submersão	B 1-2-4-6
158	Monforte 61	Almeida	Almeida	Fonte Santa	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
159	Monforte 62	Almeida	Almeida		Moinho	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
160	Monforte 63	Almeida	Almeida		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
161	Monforte 64	Almeida	Almeida		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
162	Monforte 65	Almeida	Almeida		Moinho	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
163	Monforte 66	Almeida	Almeida		Núcleo de povoamento	Contemporâneo	3,5	Albufeira	Submersão	A 1 -2-4-5-6-8
164	Monforte 67	Almeida	Vale Verde	Telhados	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
165	Monforte 68	Almeida	Vale Verde	Telhados	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
166	Monforte 69	Pinhel	Mangide		Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
175	Cabras 4	Pinhel	Pinhel		Casa de apoio	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
176	Cabras 5	Pinhel	Pinhel	Vale do Trevo	Azenha	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
177	Cabras 6	Pinhel	Pinhel	Vale do Trevo	Abrigo	Contemporâneo	4,25	Albufeira	Nulo	A 2-4-6
178	Cabras 7	Pinhel	Pinhel	Vale do Trevo	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
179	Cabras 8	Pinhel	Pinhel	Vale do Trevo	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9

(cont.)

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
180	Monforte 70	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	2,5	Albufeira	Submersão	B 2-4-6
181	Cabras 9	Pinhel	Vale de Madeira	Lameiro do Tendeiro	Casa de apoio	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	B 2-6
182	Cabras 10	Pinhel	Vale de Madeira	Meia Légua	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
183	Cabras 11	Pinhel	Vale de Madeira	Meia Légua	Casa de apoio	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
184	Cabras 12	Pinhel	Vale de Madeira	Meia Légua	Azenha	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
185	Cabras 13	Pinhel	Pinhel		Azenha	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
186	Contra-embalse 28	Almeida	Algodres		Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
187	Contra - embalse 29	Almeida	Algodres		Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
188	Contra - embalse 30	Almeida	Algodres		Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
189	Contra - embalse 31	Almeida	Algodres		Arte rupestre	Neo-Calcolítico	6	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-5-6
190	Cabras 14	Pinhel	Pinhel		Azenha	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
191	Cabras 15	Pinhel	Pinhel		Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
192	Cabras 16	Pinhel	Pinhel		Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
193	Cabras 17	Pinhel	Pinhel		Casa de apoio	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
194	Cabras 18	Pinhel	Pinhel		Casa de apoio	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
195	Cabras 19	Pinhel	Pinhel		Poço	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
196	Cabras 20	Pinhel	Pinhel		Azenha	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
197	Cabras 21	Pinhel	Pinhel		Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
198	Cabras 22	Pinhel	Pinhel	Quinta da Cascata	Poço	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
199	Cabras 23	Pinhel	Pinhel	Quinta da Cascata	Quinta	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
200	Cabras 24	Pinhel	Pinhel	Quinta da Cascata	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
201	Cabras 25	Pinhel	Pinhel	Damada	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
202	Cabras 26	Pinhel	Pinhel	Damada	Casa de apoio	Contemporâneo	0	Sem impacto	Nulo	
203	Cabras 27	Pinhel	Pinhel	Quinta do Pomar-Damada	Azenha	Contemporâneo	0,75	Sem impacto	Nulo	
204	Cabras 28	Pinhel	Pinhel	Damada	Casa com cegonha	Contemporâneo	3	Sem impacto	Nulo	
205	Cabras 29	Pinhel	Vale de Madeira	Damada	Quinta	Contemporâneo	1,25	Sem impacto	Nulo	
206	Cabras 30	Pinhel	Pinhel	Moinho do Luis da Avelã	Moinho	Contemporâneo	1,5	Sem impacto	Nulo	
207	Cabras 31	Pinhel	Pinhel	Moinho do Luis da Avelã	Arte rupestre	Contemporâneo	2	Sem impacto	Nulo	
208	Cabras 32	Pinhel	Pinhel	Damada	Fábrica	Contemporâneo	2	Sem impacto	Nulo	
209	Cabras 33	Pinhel	Pinhel	Damada	Moinho	Contemporâneo	0	Sem impacto	Nulo	
210	Cabras 34	Pinhel	Pinhel	Damada	Fonte	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
211	Cabras 35	Pinhel	Pinhel	Chafariz das Monas	Chafariz	Moderno/ Contemporâneo	4	Albufeira	Submersão	A 1-2-4-6
212	Monforte 70	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
213	Monforte 71	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
214	Monforte 72	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Quinta	Contemporâneo	2,75	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-8
215	Monforte 73	Figueira Castelo Rodrigo	Cinco Vilas	Vale da Barca	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
216	Pero Martins 46	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Lagar do Barão	Lagar	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
217	Pero Martins 47	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Abelhão	Pombal	Contemporâneo	2	Albufeira	Submersão	C 2-6
218	Pero Martins 48	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Abelhão	Quinta	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
219	Pero Martins 49	Pinhel	Pinhel		Fonte	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
220	Pero Martins 50	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Passadeiro	Moinho	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
221	Pero Martins 51	Pinhel	Azevo	Cavaleiro	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
222	Cabras 36	Pinhel	Pinhel	Quinta da Cascata	Estação de ar livre	Paleolítico Inferior	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
223	Pero Martins 52	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Ribeira do Avelal	Lagar	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
224	Monforte 74	Almeida	Almeida		Arte rupestre e inscrição	Contemporâneo	2,5	Albufeira	Submersão	B 2-3-6-11
225	Monforte 75	Pinhel	Mangide		Arte rupestre	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
226	Monforte 76	Almeida	Almeida		Arte rupestre	Moderno/ Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
227	Monforte 77	Almeida	Almeida	Tapada Lodra	Arte rupestre	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
228	Monforte 78	Pinhel	Mangide		Arte rupestre	Moderno / Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
229	Contra - embalse 32	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Inscrição	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-6-11
230	Contra - embalse 33	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Arte rupestre	Moderno / Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
231	Contra - embalse 34	Pinhel	Cidadelhe		Arte rupestre	Pré-História recente	5,25	Albufeira	Submersão	A 2-3-6
232	Massueime 18	Pinhel	Ervedosa	Quelhas	Moinho	Contemporâneo	0,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
233	Massueime 19	Pinhel	Ervedosa	Tapada da Dugia	Poço	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
234	Massueime 20	Pinhel	Ervedosa	Pios	Fonte	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
235	Massueime 21	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
236	Massueime 22	Pinhel	Ervedosa	Espinheiro	Moinho	Contemporâneo	3,5	Albufeira	Submersão	C 2-4-6

(cont.)

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
237	Massueime 23	Pinhel	Ervedosa	Espinheiro	Arte rupestre	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
238	Massueime 24	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Dique	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
239	Massueime 25	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Ponte	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
240	Massueime 26	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Degradação	C 2-6
241	Monforte 79	Pinhel	Vale da Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
242	Massueime 27	Pinhel	Ervedosa	Quelhas	Pedreira	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-5-6
243	Massueime 28	Pinhel	Ervedosa	Tapada do Rêgo	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
244	Massueime 29	Pinhel	Ervedosa	Tapada do Rêgo	Azenha	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
245	Massueime 30	Pinhel	Ervedosa	Quelhas	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
246	Massueime 31	Pinhel	Ervedosa		Moinho	Contemporâneo	2,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
247	Massueime 32	Pinhel	Ervedosa		Abrigo	Contemporâneo	2,75	Albufeira	Submersão	C 2-4-6
248	Massueime 33	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Estação de ar livre	Pré-História	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
249	Contra - embalse 35	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Vale Redondo	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
250	Contra - embalse 36	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Casa de apoio	Contemporâneo	0	Acesso	Destruição	C 2-6
251	Contra - embalse 37	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
252	Contra - embalse 38	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
253	Contra - embalse 39	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1,25	Acesso	Degradação	C 2-6
254	Contra - embalse 40	Figueira Castelo Rodrigo	Casa de apoio	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
255	Contra - embalse 41	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Poço	Contemporâneo	3	Infra-estruturas	Destruição	C 2-4-6
256	Contra - embalse 42	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
257	Contra - embalse 43	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1,5	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
258	Contra - embalse 44	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Pombal	Contemporâneo	2	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
259	Contra - embalse 45	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Estação de ar livre	Pré-História	3	Infra-estruturas	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
260	Contra - embalse 46	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Resenha	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
261	Contra - embalse 47	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres		Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
262	Contra - embalse 48	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Capela	Mediev al/ Moderno	5,25	Acesso	Degradação	A 1-2-4-6-8
263	Contra - embalse 49	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Fonte do Cabeço	Fonte	Medieval/ Moderno	4,75	Acesso	Degradação	A 1-2-4-6
264	Contra - embalse 50	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Passagem pedonal	Contemporâneo	1,25	Acesso	Destruição	C 2-6
265	Contra - embalse 51	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
266	Contra - embalse 52	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
267	Pero Martins 53	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Olival de S. Paulo	Lagar	Contemporâneo	1,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
268	Pero Martins 54	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Olival da S. Paulo	Estação de ar livre	Pré-História recente	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
269	Pero Martins 55	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Vicenta	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
270	Pero Martins 56	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Traz do Lombo	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
271	Contra - embalse 53	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Acesso	Destruição	C 2-6
272	Contra - embalse 54	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Castro	Proto-História	3	Acesso	Degradação	B 2-4-6-7-8-9
273	Contra - embalse 55	Figueira Castelo Rodrigo	Algodres	Algodres	Capela	Contemporâneo	5,25	Sem impacto	Nulo	
274	Pero Martins 57	Vila Nova de Foz Côa	Castelo Melhor		Quinta	Contemporâneo	0,75	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
275	Pero Martins 57	Vila Nova de Foz Côa	Castelo Melhor		Est. caminhos da ferro	Contemporâneo	2	Infra-estruturas	Destruição	C 2-4-6
276	Pero Martins 58	Vila Nova de Foz Côa	Castelo Melhor		Casa de apoio	Contemporâneo	0,75	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
277	Pero Martins 59	Vila Nova de Foz Côa	Almendra		Quinta	Contemporâneo	2,25	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
278	Pero Martins 60	Vila Nova de Foz Côa	Almendra	Quinta da Albardá	Casa de apoio	Contemporâneo	3	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
279	Pero Martins 61	Pinhel	Azevo	Quinta do Vale da Manta	Quinta	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
280	Pero Martins 82	Pinhel	Azevo	Quinta do Vale da Manta	Pombal	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
281	Pero Martins 63	Pinhel	Azevo	Quinta do Vale da Manta	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
282	Pero Martins 64	Pinhel	Azevo		Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
283	Pero Martins 65	Pinhel	Azevo		Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
284	Pero Martins 66	Pinhel	Azevo	Vale de José Lucas	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
285	Pero Martins 67	Pinhel	Azevo	Ribeira do Cardal	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
286	Pero Martins 68	Pinhel	Azevo		Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
287	Pero Martins 69	Pinhel	Azevo	Passagem do Guerra	Moinho	Contemporâneo	0,25	Albufeira	Submersão	C 2-6
288	Pero Martins 70	Pinhel	Azevo	Bichinho	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
289	Pero Martins 71	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Passagem do Cavaleiro	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
290	Pero Martins 72	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins		Casa de apoio	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
291	Monforte 80	Pinhel	Pinhel		Ponte	Contemporâneo	3,25	Acesso	Degradação	B 1-2-4-6
292	Monforte 81	Pinhel	Pinhel	Quinta da Ponte	Quinta	Contemporâneo	0,5	Acesso	Degradação	C 2-6
293	Monforte 82	Pinhel	Vale de Madeira		Calçada	Acesso	4,75	Acesso	Destruição	A 1-2-4-6

(cont.)

Código	de Sítio	Concelho	Freguesia	Lugar	Tipologia	Cronologia	Valor Patrimonial	Elemento Projecto	Natureza Impacte	Medidas
294	Monforte 83	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Dique	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
295	Monforte 84	Pinhel	Vale de Madeira	Barrocal	Casa de apoio	Contemporâneo	0,75	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
296	Monforte 85	Pinhel	Pinhel	Barrocal	Abrigo	Contemporâneo	3	Infra-estruturas	Destruição	C 2-4-6
297	Monforte 86	Pinhel	Pinhel		Alminha	Contemporâneo	3	Acesso	Destruição	C 2-4-6
298	Monforte 87	Pinhel	Vale de Madeira		Estação de ar livre	Pré-História recente	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
299	Monforte 88	Pinhel	Vale de Madeira	Vale de Madeira	Igreja	Moderno	4,5	Acesso	Degradação	A 1-2-4-6
300	Massueime 34	Pinhel	Azevo		Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
301	Pero Martins 73	Pinhel	Azevo		Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Acesso	Degradação	C 2-6
302	Pero Martins 74	Pinhel	Azevo	Areeiras	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Acesso	Degradação	C 2-6
303	Pero Martins 75	Pinhel	Azevo		Estação de ar livre	Pré-História	3	Acesso	Destruição	B 2-4-6-7-8-9
304	Pero Martins 76	Pinhel	Azevo		Quinta	Contemporâneo	0,5	infra-estruturas	Destruição	C 2-6
305	Pero Martins 77	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho		Nascente	indeterminado	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
306	Pero Martins 78	Figueira Castelo Rodrigo	Vale de Afonsinho	Ponte da União	Ponte	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
307	Pero Martins 79	Pinhel	Azevo	Quinta do Vale da Manta	Moinho	Contemporâneo	0	Albufeira	Submersão	C 2-6
306	Pero Martins 80	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal		Ponte	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
309	Pero Martins 81	Pinhel	Cidadelhe	Castro de Cidadelhe	Castro	Proto-História	5,75	infra-estruturas	Destruição	A 2-4-5-6-7-10
310	Pero Martins 82	Pinhel	Cidadelhe	Castro de Cidadelhe	Pombal	Contemporâneo	0,75	Acesso	Degradação	C 2-6
311	Pero Martins 83	Pinhel	Azevo		Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Destruição	C 2-6
312	Monforte 89	Pinhel	Vale de Madeira		Casa de apoio	Contemporâneo	1,25	infra-estruturas	Destruição	C 2-4-6
313	Monforte 90	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Capela da Senhora de Monforte	Capela	Contemporâneo	4	Acesso	Degradação	A 1-2-4-6
314	Monforte 91	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Senhora de Monforte	Habituação	Contemporâneo	1,25	Acesso	Degradação	C 2-6
315	Monforte 92	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Senhora de Monforte	Castelo	Medieval	5,25	Acesso	Degradação	A 1-2-4-6-8-9
316	Monforte 93	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta do Ruivo	Quinta	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-4-6
317	Monforte 94	Figueira Castelo Rodrigo	Colmeal	Quinta da Nave	Quinta	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-4-6
318	Monforte 95	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Azenha	Contemporâneo	0,5	Albufeira	Submersão	C 2-6
319	Monforte 96	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Albufeira	Submersão	C 2-6
320	Monforte 97	Pinhel	Vale de Madeira	Ribeira dos Gaiteiros	Casa de apoio	Contemporâneo	0,75	Albufeira	Submersão	C 2-6
321	Massueime 34	Pinhel	Ervedosa	Quintas	Arte rupestre e inscrição	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
322	Massueime 35	Pinhel	Ervedosa	Moinho do Alveiro	Inscrição	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Degradação	C 2-3-6
323	Massueime 36	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Afiador	Contemporâneo	1,75	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
324	Massueime 37	Pinhel	Ervedosa	Moinho da Rola	inscrição	Contemporâneo	1,5	Albufeira	Submersão	C 2-3-6
325	Pero Martins 84	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Olival do Abade	Estação de ar livre	Pré-História recente	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
326	Pero Martins 85	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Vale do Olival	Estação da ar livre	Pré-História recente	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
327	Massueime 38	Pinhel	Ervedosa	Ponte do Juízo	Arte rupestre	Contemporâneo	3	Albufeira	Submersão	A 2-3-4-6
328	Contra - embalse 56	Pinhel	Cidadelhe	Mouchão da Faia	Estação de ar livre	Neo-Calcolítico	3	Albufeira	Submersão	B 2-4-6-7-8-9
329	Pero Martins 86	Figueira Castelo Rodrigo	Quintã de Pero Martins	Traz do Lombo	Arte rupestre	Pré-história recente	3	Albufeira	Submersão	B 2-3-4-6
330	Contra-embalse 57	Pinhel	Cidadelhe	Vale Trevo	Furo de água	Contemporâneo	1,5	Acesso	Degradação	C 2-6
331	Contra-embalse 58	Pinhel	Cidadelhe	Vale Trevo	Furo de água	Contemporâneo	1,5	Acesso	Degradação	C 2-6
332	Contra-embalse 59	Pinhel	Cidadelhe	Carrascal	Alminha	Contemporâneo	3	Acesso	Degradação	C 2-4-6
333	Contra-embalse 60	Pinhel	Cidadelhe	Carrascal	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
334	Contra-embalse 61	Pinhel	Cidadelhe	Cavalete	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
335	Contra-embalse 62	Pinhel	Cidadelhe	Lomba da Casinha	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Acesso	Degradação	C 2-6
336	Contra-embalse 63	Pinhel	Cidadelhe	Curral da Cancela	Casa de apoio	Contemporâneo	0,25	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
337	Contra-embalse 64	Pinhel	Cidadelhe	Curral da Cancela	Poço	Contemporâneo	1,5	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6
338	Contra-embalse 65	Pinhel	Cidadelhe	Curral da Cancela	Casa de apoio	Contemporâneo	1	Infra-estruturas	Destruição	C 2-6

## 9. PAISAGEM

### 9.1 Metodologia

A previsão e avaliação dos impactes sobre a estrutura e características da paisagem a afectar pelo Empreendimento Hidroeléctrico do Alto Côa foi efectuada de forma distinta tendo em consideração a especificidade das acções geradoras de impactes.

Assim, analisaram-se os impactes resultantes das “estruturas em mancha” (enchimento/exploração das albufeiras), os decorrentes das “estruturas lineares” (circuitos hidráulicos, túneis e novos acessos) e também os originados pela construção das barragens e infraestruturas de apoio (pedreiras, escombreyras, estaleiros e zonas de obra e processamento e depósito de inertes).

Primeiramente analisaram-se os impactes decorrentes do enchimento e exploração das albufeiras previstas nos dois esquemas em alternativa e apoiados na construção das seguintes barragens:

- barragem principal e barragem de fecho da portela de Senhora de Monforte;
- barragem principal, barragem de fecho da portela e contra-embalse de Pêro Martins;
- barragens de derivação da ribeira das Cabras e da ribeira de Massueime.

Em segundo lugar foram analisados os impactes resultantes da implementação dos circuitos hidráulicos:

- circuito hidráulico do escalão de Senhora de Monforte;
- circuito hidráulico do escalão de Pero Martins com restituição sobre o Pocinho;
- circuito hidráulico do escalão de Pêro Martins com restituição sobre um contra-embalse.

Por último analisaram-se os impactes motivados pela presença das barragens anteriormente referidas e das infraestruturas de apoio à obra:

- pedreiras;
- escombreyras;
- estaleiros e zonas de obra;
- área de processamento e depósito de inertes;
- acessos (definitivos e de obra).

A avaliação de impactes teve em consideração as diferentes fases do projecto – construção, enchimento e exploração – tendo sido sintetizada em quadros finais.

Após a análise de impactes efectuou-se a comparação qualitativa entre os dois esquemas em alternativa previstos para o Empreendimento.

## 9.2 Identificação e Descrição dos Impactes

Os impactes paisagísticos resultantes da construção e exploração do Empreendimento do Alto Côa integram-se fundamentalmente nos seguintes grupos:

- Introdução de elementos estranhos na paisagem;
- Desaparecimento e/ou modificação de algumas das características paisagísticas da área, que conduzem por vezes a alterações nas relações funcionais e/ou visuais inter espaciais e também a novas formas de apreensão do território.

Se os impactes incluídos no primeiro item têm predominantemente sinal negativo, já os que integram o segundo grupo poderão, por vezes, apresentar sinal positivo. De entre esses destacam-se os que concorram para a criação de melhores oportunidades de uso recreativo da área e também os que contribuem para uma melhor adequação do uso do solo às características biofísicas do meio.

### 9.2.1 Impactes Comuns ao Enchimento/Exploração das Albufeiras

Como impactes comuns decorrentes do enchimento/exploração das albufeiras destacam-se os seguintes:

#### 9.2.1.1 Desmatagem

Esta acção, que se estenderá a toda a área a alagar e terá lugar durante a fase de construção, antes do início do enchimento das albufeiras que integram o Esquema 1 ou o Esquema 2, constituirá um impacte visual que importa não descorar, pese embora a pouca acessibilidade visual da maioria das áreas a alagar e reduzida riqueza da vegetação que predomina na área de regolfo.

Este impacte, de carácter temporário e restringido à fase de construção, ao alterar bruscamente o uso actual do solo, modificará significativamente o valor intrínseco da paisagem.

Importa também referir que, devido à grande inclinação das encostas que delimitam o vale do Côa e às características climáticas da região, esta acção poderá concorrer para acentuar os fenómenos de erosão hídrica, que serão tanto mais gravosos quanto maior o período de tempo que mediar entre a desmatagem e o enchimento das albufeiras.

Apesar da ocupação predominante das encostas ser constituída por matos, verifica-se que em algumas das zonas serão desmatadas áreas com vegetação de valor ecológico e paisagístico. De entre estas enumeram-se, por albufeira, pequenas manchas de matas esclerófitas (montados, sobreirais e azinhais) que se localizam nas seguintes situações:

➤ Albufeira de Pêro Martins:

Na margem direita do rio Côa:

- Entre a ribeira da Sr.<sup>a</sup> de Monforte e a ribeira do Judeu estendendo-se ao longo da ribeira do Colmeal;
- Entre a ribeira de Luzelos e a ribeira das Cabras;
- Próximo da foz da ribeira da Penha.

Na margem esquerda do rio Côa:

- Para montante e jusante da ribeira da Fardosa;
- Entre a EM607 e o paredão.

➤ Albufeira da Senhora de Monforte:

Em ambas as margens do rio Côa:

- Entre os 1000 e 1900 metros para norte do ponto mais a montante do regolho da albufeira;
- Para montante e jusante da foz da ribeira da Caldeira (cerca de 900 metros para jusante e 1500 metros para montante);

Na margem esquerda do rio Côa:

- Na ansa que o rio faz para montante e jusante da ribeira do vale de Seada;
- Entre a foz da ribeira da Fonte da Pedra e da ribeira de Gaiteiros

Na margem direita do rio Côa:

- Na encosta da ribeira das “Perdigueiras”

- Albufeira de Massueime:
  - Na margem esquerda da ribeira do Porquinho cerca de 400/500 metros para montante da foz.
  - Na ribeira de Massueime verifica-se também que serão desmatadas áreas significativas de carvalhal que se localizam para montante e jusante do CM1056, numa faixa com cerca de 1700 metros de extensão (700 metros para montante e 1000 metros para jusante da referida via);
  
- Contra-embalse de Pêro Martins:
  - Em ambas as margens do rio Côa na zona compreendida entre a entrada do circuito hidráulico e o contra-embalse.
  
- Albufeira das Cabras:
  - Na margem direita da linha de água será desmatada uma pequena mancha de carvalhal que se localiza entre o paredão e cerca de 150 metros para sul.

### 9.2.1.2 Destruição da galeria ripícola

A destruição da vegetação arbórea e arbustiva que integra a galeria ripícola, elemento linear bem definido em diversos tramos de algumas das zonas a submergir e de grande interesse ecológico e paisagístico, embora esteja, “grosso modo” contemplada na desmatação, foi considerada isoladamente por constituir um impacte paisagístico e ecológico bastante significativo.

Tal deve-se ao facto da grande riqueza e diversidade, ecológica e paisagística destes ecotones que se desenvolvem na transição entre o meio terrestre e o meio aquático.

O desaparecimento destes ecossistemas numa extensão tão significativa, dado o comprimento das novas albufeiras resultantes da construção do Empreendimento do Côa, originará neste corredor ecológico de grande importância uma descontinuidade expressiva, que muito dificilmente se poderá minimizar visto ser praticamente impossível implementar nas margens das novas albufeiras resultantes da construção do Empreendimento do Côa este tipo de vegetação em virtude da variação do nível dos planos de água.

As zonas em que esta vegetação, constituída predominantemente por freixos, salgueiros ulmeiros e amieiros, apresenta melhor desenvolvimento localizam-se nas seguintes situações:

➤ Albufeira de Pêro Martins:

No rio Côa:

- Entre o ponto mais a montante da área de regolfo e cerca de 350 metros para jusante da foz da ribeira da Medrasda;
- Para norte da EM607 numa extensão de aproximadamente 700 metros;

Nas margens das ribeiras da Sr.<sup>a</sup> de Monforte, do Colmeal, do Judeu, de Luzelos, das Cabras e da Medrasda.

➤ Albufeira da Senhora de Monforte:

No rio Côa:

- Entre o ponto mais a montante da área de regolfo e cerca de 700 metros para jusante;
- Entre a foz da ribeira da Pedra e o paredão da barragem;

Em alguns troços das margens das ribeiras do Vale de Seada, da Fonte da Pedra, de Gaiteiros e do Ralo.

➤ Albufeira de Massueime:

Na ribeira de Massueime:

- Praticamente ao longo de todo o comprimento da ribeira, na zona a alagar, exceptuando um pequeno troço com cerca de 700 metros de extensão para montante do CM1056.

Nas margens dos seus principais afluentes – ribeiras da Coriscada e do Porquinho.

➤ Contra-embalse de Pêro Martins:

- No rio Côa entre o contra-embalse e cerca de 500 metros para montante.

➤ Albufeira das Cabras:

- Praticamente ao longo de todo o comprimento da ribeira das Cabras, na zona a alagar, exceptuando um pequeno troço com cerca de 100 metros de extensão para jusante da EN324.

Para além das galerias ripícolas serão também destruídas algumas estruturas ribeirinhas de baixo porte, constituídas predominantemente por tamujo, que se localizam no rio Côa em zonas a alagar pelo regolfo da albufeira de Pêro Martins e do contra-embalse, praticamente em todas as situações onde não está presente a galeria ripícola. Estas estruturas ribeirinhas, com muito menor interesse visual e paisagístico do que as galerias ripícolas, e que com relativa frequência ocorrem na zona sul de Portugal, apresentam, no caso em análise, um elevado valor florístico dada a sua localização nesta região do norte de Portugal.

### 9.2.1.3 Aparecimento de uma Cintura Sem Vegetação Zona inter-níveis

Um dos impactes paisagísticos que sobressai com mais evidência em qualquer albufeira onde se verifique variação dos níveis de água ao longo do ano, é o aparecimento de uma coroa, envolvendo todo o perímetro do plano de água que corresponde fisicamente à zona inter-níveis, e que se caracteriza pela ausência total de vegetação.

Este impacte, assume normalmente grande importância uma vez que se fará sentir em todo o perímetro da albufeira durante o período de exploração do empreendimento, e não é possível criar condições para a instalação de vegetação nesta zona de oscilação do nível da águas.

Esta coroa contínua de terreno desprovido de vegetação, originará um forte contraste visual com os espaços circundantes, apesar de alguns deles serem quase só constituídos por afloramentos rochosos, não permitindo uma agradável e correcta integração paisagística entre o plano de água e a área envolvente, com impactes de maior magnitude nas margens mais vistas e nas de menor inclinação.

Da análise do projecto, e conforme se apresenta no quadro seguinte, verifica-se que o regime de oscilação entre o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) e o Nível Mínimo de Exploração Normal (NmEn) nas cinco albufeiras previstas é bastante variado, podendo agrupar-se estas oscilações em três grupos:

1. As albufeiras de Pêro Martins, Massueime e Cabras têm uma variação praticamente insignificante – 2 a 3 metros;
2. A albufeira da Senhora de Monforte apresenta uma variação já com alguma expressão – 10 metros;
3. O contra-embalse terá uma variação bastante grande – 30 metros – com uma ocorrência semanal, associada aos ciclos de turbinamento e bombagem.

**Quadro IV. 1. 108 – Variações de Nível nas Albufeiras (metros)**

Albufeira	NPA	NmEn	Variação em metros
Pero Martins	380	377	3
Senhora de Monforte	525	515	10
Massueime	386	383,3	2,7
Contra-embalse	235	205	30
Cabras	533	531	2

Dada as características de relevo acentuado e grande encaixe do vale do Côa (já que é neste vale que se implantam as albufeiras de maior variação inter-níveis) verifica-se que as situações de maior impacte se irão fazer sentir nas zonas mais a montante das albufeiras e no caso da barragem da Sr.<sup>a</sup> de Monforte nos braços de algumas das linhas de água afluentes ao rio Côa ( Ribeiras de Gaiteiros, Fonte da Pedra e Vale de Seada).

De notar que no caso da albufeira da Senhora de Monforte as situações em que as áreas inter-níveis têm maior dimensão correspondem também às zonas actualmente mais expostas visualmente por ser aquelas em que existe um maior contacto com o rio – Termas da Fonte Santa, Cinco Vilas e Vale de Madeira.

Da análise da variação dos planos de água entre os níveis referidos, verifica-se também que as áreas inter-níveis nas albufeiras onde a amplitude de oscilação é mais elevada atinge um valor bastante significativo – cerca de 20% da área total inundada para a albufeira da Sr.<sup>a</sup> de Monforte e aproximadamente 30 % no caso do contra-embalse.

#### **9.2.1.4 Alteração na leitura do relevo**

O enchimento das albufeira previstas para o vale do Côa, e o conseqüente aparecimento de planos de água, relativamente parados, a cotas bastante superiores às do actual leito do rio (barragem de Pêro Martins com 147 metros de altura, 112 m de altura na barragem da Sr.<sup>a</sup> de Monforte e 69 metros de altura no contra-embalse), irá provocar uma alteração na leitura do relevo natural deste troço do vale do rio Côa uma vez que o seu encaixe característico, na área em estudo, ficará bastante reduzido devido à submersão de parte significativas das encostas.

Embora os novos planos de água possam contribuir para estabelecer um contínuo visual de maior extensão, entre as duas margens, perde-se uma das especificidades da paisagem do vale do Côa caracterizada pelo grande encaixe do vale, e a nova relação visual inter margens será provavelmente mais monótona do que a actual, pois ao nível do leito do rio e encostas próximas, haverá uma perda importante de características de elevado valor visual, ecológico e paisagístico nomeadamente:

- o contraste entre zonas de água mais calma, com pequenos planos de água permanentes resultantes da presença de alguns açudes, e outras com correntes rápidas;
- a ausência de vegetação ribeirinha;
- o desaparecimento de ínsuas, mouchões e afloramentos rochosos no leito do rio e de alguns moinhos nas margens da linha de água.

Para além da diminuição/perda do encaixe do vale do rio Côa, o enchimento da albufeira de Pêro Martins irá contribuir para a perda da imagem de esporão que possui actualmente a cumeeada onde se implanta a capela da Sr.<sup>a</sup> de Monforte, linha de festo que pela diferença de cota que possui em relação ao fundo dos vales das linhas de água que divide (rio Côa e ribeira do Avelal) faz ressaltar este pequeno monumento na paisagem em que se insere.

Para a Albufeira das Cabras este impacte resultante da alteração da leitura do relevo é praticamente inexistente dada a pequena altura da barragem (18 metros) e a curta extensão do plano de água (cerca de 600 metros).

Também a albufeira de Massueime apesar da altura da barragem (56 metros) não contribuirá de forma significativa para a alteração na leitura do relevo uma vez que o vale na zona de regolfo só pontualmente apresenta algum encaixe e mesmo nessas situações sem qualquer relação com o encaixe do vale do Côa.

#### **9.2.1.5 Desaparecimento de áreas de especial interesse paisagístico e recreativo**

O regolfo de algumas das albufeiras previstas no Empreendimento Hidroeléctrico do Alto Côa terá como consequência a submersão total ou parcial de determinadas zonas que, pelas suas características naturais ou resultantes de acções de humanização com maior ou menor grau de intervenção, apresentam especial interesse paisagístico, recreativo e/ou cultural.

Apesar da difícil acessibilidade visual ao vale, a da perda destas situações, mais ou menos pontuais, que contrastam fortemente com a generalidade da paisagem em presença contribuirá para uma maior uniformização da paisagem da área em análise e consequentemente para a diminuição do seu valor cénico ecológico e paisagístico, acarretando impactes paisagísticos permanentes e de sinal negativo.

De entre estes impactes assumem especial importância os resultantes do alagamento das seguintes zonas:

➤ No rio Côa:

- Zona envolvente às termas da Fonte Santa, local de grande utilização recreativa resultante da existência da estância termal e da proximidade de Almeida e da facilidade de acessos;
- Troço da margem direita do Côa com uma extensão aproximadamente de 1000 metros que se desenvolve ligeiramente para jusante do Vale da ribeira de Seada. A presença de uma estrutura geológica em que o maciço granítico se encontra fragmentado, formando uma retícula em que os blocos apresentam dimensão variada, confere a esta zona especial interesse;
- Zona para montante e jusante da foz da ribeira da Fonte da Pedra o rio Côa apresenta-se mais espreado fazendo uma curva relativamente pronunciada, favorecendo por isso a deposição de areia na sua margem direita, de grande contraste com a maioria do curso do rio que maioritariamente corre bastante encaixado. O alargamento do rio, a presença de margens arenosas e de vegetação arbórea característica da mata ribeirinha (freixos, amieiros e salgueiros) assim com a proximidade do aglomerado urbano de Cinco Vilas e a relativa facilidade de acesso tornam este espaço numa zona bastante utilizada pela população local quer como praia fluvial quer como ponto de pesca;
- Troço do rio na zona de confluência da ribeira de Gaiteiros com o Côa, e ligeiramente para montante. Aqui localizam-se uma série de açudes que originam planos de água permanentes com bastante interesse visual e ecológico e margens revestidas por vegetação ribeirinha. Um pouco para montante desta área localiza-se a Ponte Velha, elemento do património construído que ficará também submerso;
- Troço do rio na zona compreendida entre a mini hídrica da Sr.<sup>a</sup> de Monforte e a Quinta da Chinchela, numa zona em que as margens do Côa são acompanhadas por uma galeria ripícola frondosa e se localizam alguns elementos do património construído (lagar do Barão, casas da quinta da Chinchela e ruínas do Moinho Velho). Todo este troço do rio é bastante visível quer da EN271, quer do caminho que pela margem direita do rio faz a ligação entre esta via e a capela da Senhora de Monforte;
- Garganta do rio Côa a montante da barragem de Pêro Martins. Nesta zona o vale do Côa apresenta elevado interesse visual e paisagístico dada a imponência do seu encaixe e o aspecto agreste resultado da dominância de afloramentos rochosos e de matos nas zonas em que as paredes rochosas das íngremes encostas se encontram intercaladas por alguns solos delgados e pobres. Parte deste troço do rio é bastante visível da EM 607.

➤ Na ribeira de Massueime:

- Para montante e jusante da EM1056 localizam-se na ribeira de Massueime alguns açudes que, criando zonas de água permanente, favorecem a instalação de uma galeria ripícola que aí se encontra bem desenvolvida e contrasta fortemente com as zonas mais agrestes do vale.

Associado a estes açudes implanta-se três moinhos com interesse – moinho da Ponte do Juízo, moinho do Espinheiro e moinho dos Frades.

Parte deste troço é bastante visível a partir da EM1056 quer na zona de atravessamento da ribeira de Massueime quer na descida para o vale para o vale principal com especial incidência para quem se desloca no sentido Juízo/Gateira.

## 9.2.2 Impactes Resultantes da Implementação dos Circuitos Hidráulicos

Os circuitos hidráulicos previstos em qualquer dos dois esquemas alternativos serão instalados subterraneamente pelo que o impacte visual directo, da sua presença na paisagem, será, à partida, apenas pontual e circunscrito às zonas das bocas dos túneis.

No entanto, dada a localização das bocas dos túneis em situações de reduzida acessibilidade visual, os impactes serão praticamente nulos.

A única excepção verifica-se na zona inicial do túnel de derivação entre a barragem das Cabras e a barragem da Sr.<sup>a</sup> de Monforte, que será, na fase de construção, visível a partir da EN324.

Se os impactes directos da construção dos circuitos hidráulicos são, em termos paisagísticos, insignificantes verificam-se contudo alguns impactes indirectos resultantes da presença de infraestruturas de apoio à obra – estaleiros e escombreyras – que serão tanto mais significativos quanto maior a extensão do túnel. Tal deve-se ao facto do circuito hidráulico de maior extensão (Pêro Martins/Pocinho com 16,5 km de comprimento) se encontrarem previstos dois túneis de ataque com localização intermédia aos quais se encontram associadas infraestruturas de apoio.

## 9.2.3 Impactes Resultantes da Presença das Barragens e das Infraestruturas de Apoio à Obra

### 9.2.3.1 Presença das Barragens

A presença de uma barragem e o corte transversal que essa construção irá introduzir num vale constitui sempre um impacte paisagístico que será, em principio tanto mais elevado quanto maior for a altura e extensão do paredão e quanto maior facilidade de visualização houver sobre essa edificação.

No que se refere ao primeiro aspecto verificam-se os seguintes valores:

Barragem	Altura	Comprimento
Pero Martins	147	390
Senhora de Monforte	112	530
Massueime	56	175
Contra-embalse	69	180
Cabras	18	77

Da análise do quadro anterior poderá considerar-se que duas das barragens serão de grande dimensão – Pêro Martins e Sr.<sup>a</sup> de Monforte –, duas de média dimensão – Massueime e Contra-embalse – e uma de pequena dimensão – barragem das Cabras.

Em termos visuais, as barragens localizam-se maioritariamente em zonas de vale encaixado sendo as bacias visuais das zonas onde estas se implantam de pequena dimensão e limitadas transversalmente por encostas de grande altura e inclinação. Nas zonas menos meandrizadas das linhas de água existem alguns enfiamentos visuais no sentido longitudinal do vale.

Dadas as características visuais do vale e o facto da implantação das barragens coincidir maioritariamente com zonas praticamente inacessíveis a partir dos actuais caminhos, a visibilidade destas infraestruturas será bastante limitada e o impacte negativo da sua presença significativamente reduzido em relação ao que seria esperado em face das alturas e comprimentos de alguns dos paredões.

De notar no entanto que a barragem das Cabras, pese embora ser de entre todas a de menor dimensão (18 metros de altura e 77 m de comprimento), se encontra numa situação visualmente bastante exposta a partir da EN 324. O impacte desta barragem será sentido principalmente durante a fase de construção, já que a sua presença poderá ser bastante atenuada, na fase de exploração, caso se apliquem as medidas de minimização recomendadas.

Também a construção e a presença da barragem de Pêro Martins poderá originar alguns impactes negativos uma vez que a partir da EM 607 se obtêm, pontualmente, enfiamentos visuais direccionados para o local da sua implantação. Verifica-se também que a alteração do traçado actual da Estrada Municipal, passando o atravessamento do rio Côa a ser efectuado sobre a barragem, possibilitará a leitura de grande parte do paredão durante o período de exploração do empreendimento.

### 9.2.3.2 Presença das infraestruturas de apoio às obras

A análise e avaliação dos impactes decorrentes das infraestruturas de apoio foi elaborada por obra a efectuar, analisando-se em primeiro lugar os apoios à construção das barragens e posteriormente os relacionados com o circuito hidráulico.

#### ➤ Barragem de Pêro Martins

Para a construção desta barragem estão previstos os seguintes apoios:

- Instalações sociais localizadas ao longo da EM607;
- uma pedreira na margem esquerda do Côa;
- uma zona de escombreira na margem direita;
- uma zona de processamento de inertes, junto à pedreira;
- um estaleiro industrial e zona de obra ao longo da EM607 até ao local da barragem.

As áreas a afectar a estas instalações serão:

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA(ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Pedreira	5,8	5,8	--
Escombreira	27,6	27,6	---
Processamento e Depósito de Inertes	13,3	5,1	8,2
Estaleiro e Zona de Obra	65,0	--	65,0
Instalações Sociais	14,7	--	14,7
<b>Total</b>	<b>126,4</b>	<b>38,5</b>	<b>87,9</b>

A diversidade de instalações de apoio à construção da barragem de Pêro Martins, em situação relativamente concentrada e ocupando uma área total superior a 125 ha, constitui por si só um impacte negativo pela alteração significativa que originará numa paisagem onde a presença humana é francamente reduzida.

Analisando isoladamente cada uma das instalações constata-se que as áreas afectas à pedreira e à escombreira, agentes causadores de impactes importantes (quer por introduzirem cortes acentuados nas encostas, quer por aterro de vales) ficarão totalmente submersas após o enchimento da albufeira não só quando o plano de água atinge o NPA mas também quando o nível se encontra no NmEn. Assim sendo o impacte da sua presença será temporário e sentido apenas durante a fase de construção.

Embora se desconheça o plano de lavra da pedreira, que se localiza numa encosta bastante declivosa, bem como a modelação final da escombreira (que se implanta num pequeno vale da margem direita do rio Côa) o impacte destas duas áreas será, durante a fase de construção, elevado uma vez que estas zonas são muito visíveis a partir da EM607. Dado que a escombreira irá, aparentemente, aterrar uma zona de vale deverá evitar-se a obstrução da linha de água continuando a garantir-se, durante a fase de construção, condições para a drenagem natural das águas pluviais.

Relativamente à área a afectar para processamento e depósito de inertes, o impacte da sua presença será bastante sentido durante a fase de construção, dado que a dimensão das instalações associada à topografia do local (grande parte da zona implanta-se numa área bastante inclinada), originará alterações acentuadas no relevo natural e no uso actual do solo. Estes impactes serão ainda acrescidos uma vez que esta área se implanta numa zona contígua à EM607 da qual será vista na sua quase totalidade.

O estaleiro e zona de obra, com uma área total de 65 ha localiza-se a norte e nordeste da barragem.

A mancha norte implanta-se em zonas muito inclinadas adjacentes às margens do rio Côa. Trata-se de uma zona em que o vale se desenvolve numa garganta bastante apertada, com escarpas rochosas e algum revestimento vegetal com predomínio de matas esclerófitas.

A ocupação desta zonas e a movimentação de maquinaria e pessoal, constituirá um impacte com algum significado no referente à alteração ao uso do solo e à modificação do relevo, embora em termos visuais seja pouco significativo uma vez que a maioria da área não é visível das vias de circulação existentes. No entanto o novo traçado da EM607 atravessa o interior desta área pelo que, no final da obra, se reveste de extrema importância a recuperação paisagística desta enorme área.

A zona nordeste implanta-se para norte da EM607, via a partir da qual será em parte visível e o novo traçado desta estrada irá também atravessá-la longitudinalmente. Embora bastante mais exposta visualmente do que a zona norte as alterações ao relevo natural serão provavelmente menores dado que os declives são bastante mais suaves – zona de transição para o planalto.

De notar contudo que esta mancha atravessa a ribeira das Fontes, pequena linha de água afluente à margem direita do Côa o que poderá concorrer com impactes a nível de escoamento superficial de águas pluviais.

A área destinada à implantação das instalações sociais ocupando uma área de 14,7 ha, superfície superior ao incluído no perímetro urbano da povoação mais próxima – Cidadelhe – corresponderá, na prática, ao surgimento de um novo aglomerado populacional de carácter temporário.

Esta alteração acentuada ao uso actual do solo, embora limitada no tempo (fase de construção), constitui um potencial impacte paisagístico elevado, de sinal negativo, uma vez que normalmente este tipo de instalações se implantam sem qualquer preocupação de integração na paisagem. Acresce ainda, que esta área se localiza numa zona aberta de características planálticas, com revestimento vegetal predominantemente do estrato herbáceo, e junto à EM607, via a partir da qual será totalmente vista.

➤ Barragem da Senhora de Monforte

Para a construção desta barragem estão previstos os seguintes apoios:

- duas zonas de escombrelas (margem esquerda e direita do Côa);
- uma pedreira;
- uma zona de processamento de inertes na margem esquerda do Côa;
- uma zona de processamento de inertes, junto à pedreira;
- quatro zonas de estaleiro industrial e de obra, no essencial concentrados junto ao local da barragem de Sra. de Monforte, da barragem de fecho de Portela e no local da restituição da derivação da ribeira das Cabras.

As áreas a afectar a estas instalações serão:

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Pedreira	6,6	6,6	--
Escombrelas	26,9	26,9	--
Processamento e Depósito de Inertes	16,4	--	16,4
Estaleiros e Zonas de Obra	95,4	7,9	87,5
<b>Total</b>	<b>145,3</b>	<b>41,4</b>	<b>103,9</b>

Tal como se verifica para a barragem de Pêro Martins, o impacte temporário da presença das instalações de apoio à construção da barragem da Senhora de Monforte é significativo dado que estas infraestruturas ocupam uma área de grande dimensão (145,3 ha) que no caso em análise se concentra em dois núcleos fisicamente muito próximos:

- um que se implanta na margem esquerda do Côa e que “*grosso modo*” ocupa uma área que se estende entre a barragem e a ribeira de Gaiteiros;
- outro que se localiza na margem direita do rio Côa próximo da barragem de fecho da portela.

Também no caso desta barragem se constata que as áreas afectas à pedreira e às duas escombreyras ficarão totalmente submersas após o enchimento da albufeira não só quando o plano de água atinge o NPA mas também quando o nível se encontra no NME. O mesmo sucede com os dois estaleiros de menor dimensão – um localizado no final do túnel de derivação entre a barragem das Cabras e a da Sr.<sup>a</sup> de Monforte e um outro implantado ligeiramente para montante da barragem principal. Para todas estas áreas o impacte da sua presença será temporário e restringido à fase de construção.

De entre estas instalações de apoio o maior impacte visual será o resultante da presença da escombreyra de maior dimensão, que se implanta no vale da ribeira dos Olos, e do estaleiro junto ao final do túnel de derivação, pois encontram-se ambos localizados numa zona de grande acessibilidade visual a partir da periferia da povoação de Vale de Madeira.

As restantes instalações de apoio – estaleiros de maior dimensão e zonas de processamento e depósito de inertes – que ocupam zonas onde o uso do solo é predominantemente constituído por sistemas arvenses e matas esclerófitas, e implantam-se em parte em encostas muito declivosas, originarão, na fase de construção, impactes com algum significado no referente à alteração ao uso do solo e à modificação do relevo, embora em termos visuais sejam pouco significativos uma vez que a maioria destas áreas é de difícil acessibilidade visual.

#### ➤ Barragem das Cabras

Para a construção desta barragem está apenas previsto uma zona de estaleiro e de obra no local da barragem da ribeira das Cabras e início da derivação para Sra. de Monforte.

Estas instalações, com uma área total de 10,3 ha dos quais 3,5 ha ficarão submersos, encontram-se maioritariamente implantadas numa encosta voltada a poente em situação muito próxima e visível da EN 324.

Esta localização, já de si fomentadora de impactes, é ainda agravada pela proximidade a Pinhel pelo potencial número de observadores que aí se encontram.

#### ➤ Barragem de Massueime

Para a construção desta barragem estão previstos os seguintes apoios:

- um estaleiro e zona de obra no local da barragem e emboquilhamento da derivação para Pêro Martins;
- uma escombreyra.

As áreas a afectar a estas instalações serão:

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombeira	12,2	12,2	--
Estaleiro e Zona de Obra	17,7	--	17,7
<b>Total</b>	<b>29,9</b>	<b>12,2</b>	<b>17,7</b>

Quer a escombeira quer o estaleiro encontram-se localizados em zonas de difícil acessibilidade pelo que o impacte visual da sua presença será sempre relativamente limitado.

O impacte da escombeira será apenas sentido durante a fase de construção, uma vez que ficará totalmente submersa após o enchimento da albufeira, mas o impacte do estaleiro e zona da apoio poderá prolongar-se um pouco para além desta fase pois parte destas instalações – zona jusante da barragem – implantam-se em encostas muito inclinadas do vale da ribeira de Massueime, o que implicará, muito provavelmente, alterações significativas na topografia do local. Se tal se vier a verificar o impacte só terminará após a recuperação paisagística da área, intervenção que só será possível depois do final da obra.

#### ➤ Contra-embalse de Pêro Martins e Circuito Hidráulico

O contra-embalse, solução constituinte do Esquema 2, implica a ligação em circuito hidráulico, implantado na margem esquerda do rio Côa, entre esta albufeira e a albufeira de Pêro Martins. Dada a proximidade das instalações de apoio a estas duas obras a sua análise foi elaborada em conjunto.

Os apoios necessários à construção do contra-embalse e do circuito hidráulico são os seguintes:

- quatro estaleiros e zona de obra, em que dois se encontram associados ao local da barragem do contra-embalse e ao local da restituição do circuito hidráulico na futura albufeira do contra-embalse;
- duas escombeiras.

As áreas a afectar a estas instalações serão:

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA (ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombreiras	7,5	1,8	5,7
Estaleiros e Zonas de Obra	18,9	1,3	17,6
<b>Total</b>	<b>26,4</b>	<b>3,1</b>	<b>23,3</b>

Da análise dos elementos de projecto verifica-se que parte do estaleiro, localizado junto ao local da restituição do circuito hidráulico na futura albufeira do contra-embalse, assim como a totalidade da área de escombreira de menor dimensão que se encontra na sua proximidade ficarão submersos quando a água desta albufeira atinge o NPA.

No entanto, a grande variação do plano de água (cerca de 30 metros com um ritmo semanal) porá a descoberto essas áreas quando a albufeira se encontra no NmEn, pelo que o impacte destas áreas não será exclusivo à fase de exploração.

O estaleiro junto ao contra-embalse implanta-se no vale do Côa em encostas muito inclinadas sendo a da margem esquerda ocupada por carvalhos, pelo que da alteração desta zona resultarão impactes elevados quer pela modificação do relevo natural quer pela afectação da vegetação existente.

Os dois estaleiros de maior dimensão assim como a escombreira com maior área localizam-se na zona planáltica que se desenvolve entre o vale do Côa e o vale de Massueime. Embora toda a zona envolvente à albufeira do contra-embalse seja actualmente de muito difícil acesso está previsto que grande parte dos caminhos de serventia à obra passem a caminhos definitivos, o que aumentará a acessibilidade ao local.

Considerando as novas acessibilidades criadas, e embora se desconheça ainda o volume, forma final e possibilidade de recobrimento dos materiais da escombreira, a deposição de escombros numa área adjacente a um caminho e coincidente com uma zona de cabeceira de linhas de água poderá originar impactes visuais e também hidrológicos ao alterar/dificultar as condições naturais de drenagem superficial.

#### ➤ Circuito Hidráulico Pêro Martins / Pocinho

O circuito hidráulico para a albufeira do Pocinho apresenta três locais de obra, correspondentes a duas galerias de ataque (uma nas proximidades de Algodres e outra próximo de Almendra) e ao emboquilhamento do túnel na albufeira do Pocinho.

Nas galerias de ataque verificam-se as seguintes ocupações:

- Túnel mais a montante com acesso por caminhos existentes a partir de Algodres:
  - uma zona de escombreira;
  - duas zonas de estaleiro e obra.
  
- Túnel mais a jusante com acesso por caminhos existentes a partir de Almendra:
  - um estaleiro e zona de obra;
  - uma área de escombreira.

Na parte final do circuito hidráulico, na margem esquerda da ribeira de Aguiar, próximo da sua foz, estão previstos:

- duas zonas de escombreiras;
- três estaleiros e zonas de obra associada.

As áreas a afectar a estas instalações serão:

Ocupação	Áreas Totais a Afectar (ha)	Áreas Submersas pelo NPA(ha)	Áreas Fora da Zona a Submergir (ha)
Escombreiras	26,6	--	26,6
Estaleiros e Zonas de Obra	32,9	--	32,9
<b>Total</b>	<b>59,5</b>	<b>--</b>	<b>59,5</b>

Os estaleiros e zonas de obra correspondendo a instalações provisórias, com duração mais ou menos coincidente com a fase de construção do circuito hidráulico, introduzirão apenas impactes paisagísticos temporários, resultantes fundamentalmente da alteração do relevo natural (todos eles se implantam em locais de elevada inclinação) e pontualmente pela afectação de manchas de carvalhal (encostas da margem esquerda da ribeira de Aguiar).

As escombreiras introduzirão impactes permanentes uma vez que alteram, pontualmente, a morfologia da paisagem num período de tempo que ultrapassa em muito a fase de construção da obra que lhes deu origem.

Em termos visuais as infraestruturas de apoio às obras de construção do circuito hidráulico Pêro Martins / Pocinho que apresentam impacte mais elevado, são o estaleiro e zona de obra bem como a escombreira do túnel de ataque situado na proximidade de Almendra, pois a sua localização quase contígua à EN222 torna esta zona bastante visível a partir da via de circulação.

#### **9.2.4 Impactes Positivos**

O represamento de grandes volumes de água em albufeiras poderá, à partida, criar condições e originar novas oportunidades de utilização recreativa do plano de água bem como das zonas marginais, nomeadamente através da implementação de infraestruturas recreativas.

Pela análise do regolfo previsto para as várias albufeiras e tendo em consideração a variação entre o NPA e o NmEn, a inclinação das margens e as acessibilidades existentes e previstas constata-se como potencial para uso recreativo a albufeira das Cabras e a albufeira de Massueime.

A albufeira das Cabras pela sua pequena dimensão, nível relativamente constante do plano de água e proximidade de Pinhel poderá vir a tornar-se um local de recreio importante para as populações locais. Também a albufeira de Massueime apresenta pontualmente (na zona envolvente à EM1056) algum potencial recreativo.

#### **9.2.5 Quadro Síntese de Impactes**

No Quadros IV.1.109 e IV.1.110 apresenta-se a síntese dos impactes relativamente a este descritor.

**Quadro IV. 1. 109 – Impactes na Fase de Construção – Paisagem**

Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Estaleiros</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Pedreiras e Escombreiras</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Certo Temporário/Permanente Imediato/Médio prazo Reversível
<b>Escavações e aterros</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Desmatação</b>	Local e envolvente	M (-3)	I (3)	Certo Temporário Imediato Irreversível
<b>Desvio do Leito do Rio</b>	Local e envolvente	M (-1)	I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Acessos Provisórios</b>	Local e envolvente	M (-1)	I (1)	Provável Permanente Imediato Reversível
<b>Tráfego de Pesados</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (1)	Certo Temporário Imediato Reversível
<b>Circuitos Hidráulicos</b>	Local	M (-2)	I (2)	Certo Temporário Imediato Irreversível
<b>Barragens e Estruturas Anexas</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Certo Temporário Imediato Irreversível
<b>Restabelecimento de Comunicações</b>	Local e envolvente	M (-1)	I (1)	Provável Permanente Médio prazo Irreversível
<b>Estaleiro Social e Presença de Trabalhadores</b>	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Certo Temporário Imediato Reversível

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

**Quadro IV. 1. 110– Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Paisagem**

Usos e Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Irrigação	Envolvente	M (+2)	I (2)	Provável Permanente Imediato Reversível
Energia	-	-	-	-
Água para Abastecimento	-	-	-	-
Regulação de Caudais	Jusante	M (+1)	I (1)	Provável Permanente Imediato Irreversível
Utilização Industrial	-	-	-	-
Navegação	Local	M (+2)	I (1)	Provável Permanente Imediato Reversível
Combate a incêndios	Regional	M (+2)	I (2)	Certo Permanente Imediato Irreversível
Recreio	Local	M (+1)	I (1)	Provável Permanente Imediato Irreversível
Barragem (Escalão Principal) e Estruturas Anexas	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Provável Permanente Imediato Irreversível
Descargas de cheias	Jusante	M (-2)	I (2)	Provável Temporário Imediato Reversível
Descargas de fundos	-	-	-	-
Caudais Ecológicos	Jusante	M (+1)	I (1)	Provável Permanente Imediato Irreversível
Barragens e Estruturas Anexas	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	Provável Permanente Imediato Irreversível
Albufeiras	Local e envolvente	M (-2)	I (3)	Certo Permanente Imediato Irreversível
Regime de Descargas / Variação de Nível	Local e envolvente	M (-2)	I (3)	Certo Permanente Imediato Irreversível
Novos acessos	Local e envolvente	M (-1)	I (2)	Provável Permanente Imediato Reversível

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

### 9.3 Comparação de Alternativas

#### 9.3.1 Metodologia

A comparação das duas alternativas previstas – Esquema 1 e Esquema 2 – foi elaborada tendo em consideração os previsíveis impactes, referentes à solução de contra-embalse no rio Côa ou construção da barragem de Massueime e túnel de ligação ao Pocinho, analisados e descritos no capítulo anterior:

- desmatagem;
- destruição da galeria ripícola;
- variação inter-níveis;
- alteração na leitura do relevo;
- desaparecimento de áreas com especial interesse paisagístico e/ou recreativo;
- presença das barragens;
- presença das infraestruturas de apoio às obras;
- possibilidade de utilização recreativa do futuro plano de água.

No sentido de mais facilmente se poder concluir qual das duas alternativas se apresenta como a mais favorável a informação analisada foi sintetizada num quadro resumo.

#### 9.3.2 Comparação de Impactes Resultantes da Construção e Enchimento / Exploração do Empreendimento

##### ➤ Desmatagem

Neste item verifica-se que:

- a construção e enchimento do contra embalse afectará, nas duas encostas do rio Côa e numa extensão aproximada de 1000 metros (entre a entrada do circuito hidráulico e a barragem), uma mancha de matas esclerófitas;
- no caso da barragem de Massueime a mancha de matas esclerófitas a desmatar é menor mas serão afectadas áreas significativas de carvalho que se localizam para montante e jusante do CM1056, numa faixa com cerca de 1700 metros de extensão.

Com base nas características da vegetação a desmatar pensamos que o Esquema 2 é mais favorável do que o Esquema 1.

➤ Destruição da Galeria Ripícola

Tal como se referiu na análise de impactes a ribeira de Massueime apresenta, ao longo das margens do troço a inundar, uma galeria ripícola consistente enquanto que no troço do Côa, correspondente à albufeira do contra-embalse, predominam os tamujais tendo a galeria ripícola uma expressão muito pontual, pelo que, também neste parâmetro de análise o Esquema 2 é mais favorável.

➤ Zonas inter-níveis

Apesar da área inundada pela albufeira de Massueime (66,42 ha) ser ligeiramente maior que a do contra-embalse (53,74 ha) a pequena variação do seu plano de água (2,70 metros contra 30 metros no contra-embalse) originará zonas inter-níveis de menor impacte.

Embora a área de regolfo do contra embalse seja actualmente (e também após a construção do empreendimento – caso se opte por essa alternativa) de menor acessibilidade visual do que a albufeira de Massueime somos da opinião que neste item o Esquema 1 é muito mais favorável do que o Esquema 2.

➤ Alteração da leitura do relevo

O enchimento das albufeiras em comparação, apesar de alterar a relação largura/altura da zona de vale, não irá afectar de forma muito significativa a imagem actual da morfologia dos vales das duas linhas de água em análise, embora contribua para atenuar a actual forma do relevo.

O vale do rio Côa, no troço a inundar pela albufeira do contra-embalse de Pêro Martins, apresenta-se bastante encaixado com encostas de grande declive e variação de 200/250 metros entre o fundo do vale e as zonas de encosta de maior inclinação.

A subida do plano de água em cerca de 70 metros fará, no entanto, atenuar um pouco o encaixe actual do vale pois, para além de diminuir em cerca de 1/3 a altura das encostas mais declivosas que delimitam visualmente o vale, a largura da novo plano de água (que em algumas zonas – considerando as cotas de NPA – terá mais de 250 metros) imprimirá uma imagem de vale de fundo plano contribuindo para um menor contraste largura/altura.

O vale da ribeira de Massueime, na zona da albufeira, só pontualmente apresenta algum encaixe pelo que a subida do plano de água cerca de 60 metros acima da cota actual do leito da ribeira e com nível quase constante (variação de 2,7 m) poderá contribuir para reforçar a imagem de relativamente aberto.

Tendo em consideração a futura imagem das duas zonas de vale em comparação o Esquema 1, neste parâmetro, é medianamente mais favorável.

➤ Desaparecimento de áreas com especial interesse paisagístico e recreativo

Enquanto que no vale do Côa, na zona do contra-embalse não foram detectados locais de especial interesse paisagístico, na ribeira de Massueime, para montante e jusante da ponte do Juízo (atravessamento da ribeira pela EM1056) localizam-se alguns açudes que originam pequenos planos de água permanente e favorecem o aparecimento de zonas que pela maior riqueza e diversidade ecológica contrastam fortemente com as zonas mais agrestes do vale.

Neste troço da ribeira de Massueime, bastante visível a partir da EM1056, implantam-se, em associação com os açudes, três moinhos com interesse patrimonial e visual – moinho da Ponte do Juízo, moinho do Espinheiro e moinho dos Frades.

Estas ocorrências levam-nos a concluir como mais favorável o Esquema 2.

➤ Presença das barragens

A pequena diferença na dimensão das duas barragens (Massueime com 56 metros de altura e 175 m de comprimento e contra-embalse com 69 metros de altura e 180 m de comprimento) associada a uma localização visualmente bastante protegida, contribui para que, em termos paisagísticos, este item de análise seja indiferente na escolha da alternativa.

➤ Presença das infraestruturas de apoio às obras

A opção pelo Esquema 1 implica a afectação das seguintes áreas:

- Barragem de Massueime:

Um estaleiro e zona de obra com uma área de 17,7 ha e uma escombreira com uma área de 12,2 ha que ficará totalmente submersa após o enchimento da albufeira.

- Circuito hidráulico Pêro Martins/Pocinho:

Seis áreas de estaleiro e zona de obra com área total de 32,9 ha e quatro escombreiras que ocupam uma área total de 26,6 ha localizadas em áreas não submersas em zonas de grande inclinação e uma delas muito próximo da EN222 numa situação de grande visibilidade.

A opção pelo Esquema 2 implica a afectação de áreas de apoio, destinadas a quatro estaleiros e zona de obra e também a duas escombreiras, num total de 26,4 ha. Destes 26,4 ha apenas 3,1 ha ficarão em zonas a submergir pelo regolfo do contra embalse sendo que no exterior da albufeira 17,6 ha correspondem a estaleiros e zonas de obra (zonas com impacte na fase de construção) e 5,7 ha a escombreiras.

De salientar que a escombreira de maior dimensão se localiza numa zona planáltica visível a partir dos novos caminhos criados e/ou melhorados para acesso às frentes de obra.

Em termos globais verifica-se que a afectação de áreas para infraestruturas de apoio às obras é maior na opção pelo Esquema 1:

- A implantação de estaleiros e zonas de obra implica mais 30 ha que no Esquema 2;
- As escombreiras não submersas pelo regolho das albufeiras, originando impactes para além da fase de construção do empreendimento, ocupam uma área, que embora não concentrada, é, no Esquema 1, superior em 20,9 ha ao Esquema 2.

Da análise comparativa das duas alternativas, no referente a este parâmetro, o Esquema 2 é mais favorável.

#### ➤ Utilização recreativa

A pequena variação inter níveis da albufeira de Massueime, o menor declive das encostas que delimitam o vale, a existência de acessos ao futuro plano de água (EM1056) e de alguns aglomerados habitacionais na sua proximidade (Juízo e Gateira) concorrem no sentido de potenciar, pontualmente, locais onde será possível desenvolver algumas actividades recreativas. Pelo contrário o grande encaixe do vale do rio Côa, a difícil acessibilidade à albufeira prevista e a grande variação do plano de água não possibilitam qualquer uso recreativo da água no contra-embalse.

Pelo referido o Esquema 1 é, neste parâmetro, mais favorável.

No Quadro IV.1.111 verifica-se que na fase de construção o Esquema 2 é nitidamente mais favorável do que o Esquema 1 enquanto que na fase de exploração essa diferença não é tão evidente embora ainda se possa considerar pouco mais favorável.

**Quadro IV. 1. 111 – Avaliação Global de Alternativas – Paisagem**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		? ? ? ?
- Pedreiras e escombreyras		? ? ? ?
- Escavações e aterros		? ? ? ?
- Desmatação		? ? ? ?
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos		? ? ?
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		? ? ? ?
- Barragens e órgãos anexos	●	●
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		? ? ? ?
- Descarga de cheias		? ? ? ?
- Descarga de fundo	●	●
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira	? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível	? ? ? ?	
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca		
- Recreio	? ? ? ?	

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;

? ? ? ? - Mais Favorável;

? ? ? - Medianamente Mais Favorável;

? ? - Pouco Mais Favorável;

● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

#### 9.4 Medidas de Minimização e Compensação

Como principais medidas de minimização e compensação dos impactes negativos propõe-se o seguinte:

- Caso se opte pelo Esquema 1, deverá ser seleccionado um local alternativo para a escombreira que se localiza junto à EN222 (infraestruturas de apoio às obras do túnel de ataque com acesso a partir de Almendra), em situação de maior protecção visual;
- Reconstituição e/ou recuperação de galerias ripícolas ao longo das linhas de água tributárias do Côa, para montante da área de regolfo, de modo a compensar a mata ribeirinha que ficará submersa;
- Que na zona a jusante da barragem das Cabras se proceda ao reforço da vegetação arbórea nas encostas que delimitam o vale, bem como da galeria ripícola, de modo a atenuar a presença do paredão que será bastante visível a partir da EN324, principalmente no sentido Pinhel / Guarda;
- Elaboração de estudos que permitam definir e propor, na albufeira das Cabras e, caso se opte pelo Esquema 2, também na de Massueime, locais que possibilitem a fruição lúdica do plano de água e das zonas marginais e que de certo modo compensem os que existem actualmente no rio Côa e ficarão submersos com o enchimento das albufeiras de Pêro Martins e Senhora de Monforte;
- Elaboração de um plano de integração e recuperação paisagística da zona de processamento e depósito de inertes, escombreiras, estaleiros e instalações sociais que defina, antes da sua implantação, regras de ocupação e medidas cautelares com vista à preservação das principais características do relevo e da vegetação existente, minorando desse modo o impacte visual das infraestruturas, evite fenómenos de erosão hídrica e no final da obra permita uma mais fácil recuperação da paisagem;
- Elaboração de projectos de integração paisagística para os novos restabelecimentos, com participação do arquitecto paisagista desde a fase inicial de definição do traçado.



## 10. SOCIOECONOMIA

### 10.1 Introdução

A partir da descrição e análise da situação actual do território potencialmente afectado pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa, irá agora proceder-se à identificação e avaliação dos principais impactes aí detectados, não só para contribuir para a sua minimização nas fases posteriores do projecto, como também para possibilitar a escolha de uma das alternativas do empreendimento, na óptica do descritor dos factores socioeconómicos.

As características do empreendimento, com várias barragens e albufeiras, tornam esta análise um pouco complexa, já que alargam o território envolvido, mobilizam os recursos e factores socioeconómicos de modo mais difuso e diferenciado no desenho final do projecto.

Desse modo, numa primeira fase serão destacados os pontos considerados mais críticos na análise do empreendimento, de seguida serão classificados em função de parâmetros como o seu tipo, magnitude, importância, probabilidade e duração de ocorrência, diferimento no tempo e reversibilidade. Numa segunda fase, esses impactes formarão um quadro de impactes positivos ou negativos considerados suficientemente significativos para servirem de referência às decisões a tomar sobre o empreendimento, nomeadamente a selecção da alternativa de projecto considerada mais favorável na óptica deste descritor.

Por último, procurar-se-á apresentar um quadro de medidas de minimização e de recomendações destinadas a minimizar ou compensar os impactes negativos significativos.

Acresce que as opiniões locais, das mais espontâneas às mais institucionalmente assumidas, têm como quadro de referência todo o processo ainda recente que levou à suspensão da barragem de Foz Côa, afectando - positiva ou negativamente - praticamente todos os grupos populacionais envolvidos ou mais próximos desse processo e deste território, e também o próprio processo, mais recente e directamente relacionado com o projecto agora em análise, do possível Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor, ao qual o Alto Côa se apresenta como alternativa.

Como igualmente se apresentou no Volume III.1 da Situação Actual do Ambiente consideram-se diferentes âmbitos de análise relativos aos potenciais impactes do empreendimento: um nível de âmbito geral e nacional, relacionado com o papel do empreendimento na política energética e ambiental portuguesa, e nos seus efeitos sobre a bacia nacional do Douro, e um nível directo e de âmbito regional / local, relacionado especificamente com os impactes do empreendimento sobre o território da sua implantação.

## 10.2 Avaliação dos Impactes sobre os Factores Socioeconómicos

### 10.2.1 O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa no Contexto Nacional

Na referência que na descrição da situação actual do ambiente se fez a este aspecto, salientou-se que a possível concretização do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa se enquadra nas linhas gerais de orientação da política energética nacional, de onde se devem destacar o adequado aproveitamento dos recursos renováveis endógenos, a garantia da segurança de abastecimento energético e a minimização global dos impactes sobre o ambiente.

Fundamentalmente, trata-se de valorizar a própria capacidade de produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, e adicionar a esse aspecto o da constituição de uma reserva estratégica de água na bacia nacional do Douro, não só para a gestão dessa bacia como pela possibilidade de contribuir para a eficiência da produção energética das barragens do Douro a jusante do Côa.

Seja no actual contexto de Serviço Eléctrico Público, seja no futuro previsível de um mercado eléctrico liberalizado, a valorização do aproveitamento pode ser considerada como constituída por quatro parcelas:

- **a valia eléctrica**, que representa o valor económico da sua contribuição em regime de exploração normal e que em mercado aberto corresponderá ao preço de venda em bolsa.
- **a valia cinética**, que representa o valor económico dos benefícios resultantes da rapidez de resposta intrínseca da potência hidroeléctrica e que em mercado corresponde ao pagamento dos serviços de sistema.
- **a valia ambiental**, que representa o valor económico da sua contribuição para a redução das emissões de poluentes e que em mercado corresponde ao prémio ambiental.
- **a valia da reserva de emergência**, que representa o valor económico associado à utilização da reserva de água em períodos críticos e que em mercado se associará ao valor de um “*stock*” de combustível.

Mais especificamente, alguns efeitos potenciais decorrentes da entrada em funcionamento do empreendimento foram identificados no capítulo respeitante à caracterização da Situação Actual, nomeadamente:

- o incremento da segurança do abastecimento energético pela constituição de uma reserva estratégica de água,
- a regularização de caudais do Douro pelo acréscimo de caudal no Verão,
- a possibilidade de laminação dos caudais de ponta de cheia,
- a capacidade de produção de energia eléctrica, quer pelo próprio empreendimento quer pelo seu contributo para as barragens da cascata do Douro, e
- a contribuição significativa para a satisfação dos consumos de electricidade nos períodos de maior procura, pela possibilidade de acumulação de água nos períodos de fraco consumo.

Em relação ao primeiro destes aspectos, o incremento de segurança advém do facto de se tratar de uma bacia quase integralmente em território português.

Quanto à regularização dos caudais do Douro no verão, a capacidade de retenção de água no Côa permitirá um acréscimo do caudal do Douro a jusante, a título de exemplo, de entre 9 a 15%, durante o mês de Julho.

A laminação dos caudais de ponta de cheia poderá atingir uma percentagem significativa dos respectivos valores, sobretudo nas cheias mais frequentes, de pequena e média dimensão. A capacidade de retenção de caudal nos meses mais críticos, com o conseqüente retardamento do seu lançamento no Douro, permitiria, também a título de exemplo, no caso da cheia de 1978, a diminuição do nível das águas em cerca de 0,60 metros na zona da Régua.

A produção de electricidade pelo Aproveitamento do Côa, em ano médio e considerando apenas a utilização dos caudais naturais afluentes, poderá atingir, em função das alternativas escolhidas, 370 GWh/ano ou 260 GWh/ano.

Considerando a melhor utilização dos caudais afluentes à bacia do Côa, o acréscimo da produção de electricidade nas barragens existentes a jusante na cascata do Douro, na ocorrência de um ano médio, pode atingir cerca de 9 GWh.

Através da utilização de equipamento de bombagem de água do Douro para as suas albufeiras, este empreendimento permitirá a acumulação de água nos períodos de fraco consumo eléctrico a nível nacional e a respectiva produção de electricidade por via dessa água acumulada nos períodos de consumo eléctrico mais elevado. Será assim possível evitar a construção de centrais termoeléctricas específicas de “serviço de ponta”.

Os volumes de água contidos na reserva de emergência serão utilizados em períodos críticos de carência de caudais, assegurando a alimentação das centrais hidroeléctricas situadas a jusante no rio Douro, durante um determinado número de dias, pelo menos durante as horas de ponta diárias, que perfazem cerca de 4 horas diárias.

Numa situação de caudais nulos ou praticamente nulos no rio Douro, a utilização da reserva de emergência do aproveitamento do Alto Côa garantirá, durante os dias úteis de dois ou de três meses em função da alternativa escolhida, a colocação na rede em permanência de 170 MW em resultado do turbinamento de 90 m<sup>3</sup>/s nas centrais deste aproveitamento, a que se devem adicionar cerca de 570 MW nas horas de ponta, colocados pelas centrais situadas a jusante, no rio Douro.

Já em relação a outros objectivos importantes das políticas ambientais e energéticas nacionais, como sejam o cumprimento dos compromissos nacionais fixados no Protocolo de Quioto e na Directiva dos Tectos Nacionais de Emissão e a verificação dos objectivos nacionais definidos pela Directiva sobre Energias Renováveis, o Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa não será relevante, pois o horizonte temporal para a sua entrada em funcionamento (2015) ultrapassa as datas definidas nessas Directivas, se bem que os efeitos ambientais positivos se venham a verificar, naturalmente, quando entrar em funcionamento.

### **10.2.2 Impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa sobre o seu Território de Implantação**

Os factores socioeconómicos considerados passíveis de afectação, quer na fase de construção do empreendimento quer na fase da sua plena exploração, distribuem-se por uma variedade de sectores, do emprego e actividades económicas ao turismo, da demografia à rede viária ou aos usos do solo.

Assim, optou-se por sintetizar aqui os aspectos considerados mais relevantes, a partir da descrição da situação actual do território, susceptíveis de se considerarem factores diferenciadores dos diversos componentes do empreendimento e de constituírem uma base para a decisão global final sobre o Aproveitamento.

As acções geradoras de impactes, de diferente tipo (positivo ou negativo), magnitude e importância, repartem-se pela fase de construção e pela fase de enchimento e exploração, confluindo algumas sobre os mesmos factores e variáveis socioeconómicos e estando outras mais restritamente ligadas a aspectos particulares do ambiente local e regional.

Durante a fase de construção, os principais impactes serão derivados das operações necessárias à construção dos elementos do Projecto (abertura e restabelecimento de caminhos, abertura de estaleiros e utilização de pedreiras, escombreiras, etc.), e não apenas da própria construção destes.

Os efeitos serão de carácter concentrado nos locais de operação (construção, pedreiras, depósitos) ou difuso, pelo geral da área afectada pelo empreendimento (circulação de veículos pesados, presença de pessoas exógenas à comunidade local, afectação geral da qualidade ambiental – ruído, poeiras).

Serão, fundamentalmente, de carácter temporário e de intensidade variável no tempo e no espaço, consoante a localização e o faseamento dos trabalhos.

Será sobretudo nesta fase que se consolidará, de modo mais consistente, o conjunto de opiniões e expectativas em relação ao empreendimento, quer pelo efeito concreto das acções no terreno quer pela formação de projecções em relação ao estado futuro do ambiente local e às potencialidades, positivas ou negativas, proporcionadas pelo Aproveitamento do Alto Côa. Não se deve esquecer que a nível social, e psico-social, os impactes fazem-se sentir ainda antes de o projecto ser implementado, pois logo que entra no conhecimento público, um projecto, especialmente se é de grande alcance e envergadura, passa, de imediato, a exercer influência ao nível das expectativas e das estratégias dos agentes e actores sociais.

Na fase de exploração, o aspecto dominante a ter em conta será, necessariamente, o da presença das estruturas das barragens e respectivas albufeiras.

O seu enchimento já terá sido precedido pelas operações preparatórias com maior efeito sobre o ambiente local (reorganização de caminhos e das redes locais de circulação, expropriações de terras, desmatação da área a inundar), tratando-se, agora, de impactes de carácter permanente e territorialmente definidos (barragens, albufeiras, vias).

A maioria dos principais impactes indirectos será referido a esta fase (reorganização das redes urbanas regionais, investimentos agrícolas, industriais e turísticos, reafecção de usos das margens das albufeiras, etc.).

Procurando sintetizar estes diversos aspectos, apresentam-se os quadros seguintes (Quadro IV. 1.112 e IV. 1.113).

**Quadro IV. 1. 112 – Acções Geradoras de Potenciais Impactes (Fase de Construção)**

ACÇÃO	POTENCIAIS IMPACTES MAIS RELEVANTES
<b>Estaleiro Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Dinamização de actividades económicas: comércio e actividades industriais ligadas à construção</li> <li>- Aumento do tráfego e eventual afecção do local e bem estar da população próxima das vias de comunicação utilizadas</li> </ul>
<b>Exploração de Pedreira e Escombreiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária do ambiente sonoro e eventualmente da qualidade da água</li> <li>- Locais de deposição de materiais</li> <li>- Impactes associados ao transporte dos materiais: geração de poeiras, tráfego</li> </ul>
<b>Escavações a céu aberto nas zonas das fundações das barragens e pedreiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> </ul>
<b>Desmatção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do uso do solo e da paisagem</li> </ul>
<b>Construção de barragens e órgãos anexos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> </ul>
<b>Abertura de acessos provisórios e de restabelecimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da topografia e da paisagem do local</li> <li>- Transporte de materiais e tráfego associado</li> </ul>
<b>Centrais hidroeléctricas, circuitos hidráulicos e derivações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afecção temporária da paisagem</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Transporte e deposição de materiais resultantes da criação de galerias e túneis</li> </ul>
<b>Estaleiro social e presença de trabalhadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Afecção temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Demografia</li> <li>- Dinamização de actividades económicas: comércio e actividades industriais ligadas à construção</li> <li>- Aumento de tráfego</li> </ul>

A alteração da topografia e da paisagem verifica-se desde logo, pela implantação de estaleiros, abertura de acessos e de fundações para a construção das barragens e elementos associados. Igualmente as primeiras movimentações de veículos e máquinas provocarão efeitos negativos na qualidade ambiente, pelas emissões de poeiras, fumos e ruídos, que se farão sentir, sobretudo, nas proximidades das frentes de obra e nas localidades atravessadas; de qualquer modo, as obras principais decorrerão suficientemente longe dos espaços habitados, pelo que os incómodos aí gerados não chegarão a adquirir uma grande importância .

O aumento de tráfego pesado, além dos efeitos já referidos, terá ainda impactes negativos para as condições normais de circulação, em termos de segurança rodoviária, fluidez de tráfego e do estado de conservação das vias utilizadas.

A economia local será afectada por diversas formas, nalguns casos com aspectos contraditórios. Assim, o comércio local, nomeadamente a hotelaria e restauração, e as actividades mais relacionadas com a construção (fornecimento de materiais, pequenos equipamentos e pequenas reparações) terão maior procura e dinamização. Também o emprego, ainda que temporário e maioritariamente de carácter pouco qualificado, poderá melhorar.

O recrutamento de mão de obra local será, de qualquer modo, limitado, seja pela própria escassez de mão de obra local disponível seja pela própria estrutura de recrutamento de trabalhadores, já que a maior parte, sobretudo de carácter mais diferenciado e qualificado, acompanhará os respectivos empreiteiros.

Os contingentes de trabalhadores empregues pelos trabalhos de construção variam ao longo do período da mesma, concentrando-se as maiores necessidades, sensivelmente, a partir do segundo ano de obra e até ao quinto ano (para uma previsão de sete anos de trabalhos).

A experiência de obras do mesmo tipo (Foz Côa e Alqueva), faz perceber que o recrutamento local se limitará a poucas centenas de pessoas, no seu ponto máximo, mas esse número já é significativo à escala local.

Sublinhe-se que, ao contrário de outros empreendimentos, o Aproveitamento do Alto Côa se distribui por várias barragens, o que aumenta a necessidade de equipamentos e mão de obra, pois existirá mais do que uma frente de trabalhos em simultâneo.

O emprego local, ainda, poderá ter um impulso indirecto, devido à animação da economia da região e a necessidade de responder às solicitações e oportunidades que se irão proporcionar.

Por outro lado, a expropriação de terrenos agrícolas, maioritariamente com pastagens ou olival, será um impacte negativo, não só pelo seu valor próprio como pela importância na estrutura económica local e como factor de permanência de actividade e de ligação à terra.

Este impacto será naturalmente bastante sentido a nível das explorações afectadas, embora a diminuta superfície total a afectar tenha pouca expressão a nível regional. Igualmente pouco sentido será o efeito sobre o emprego agrícola, já que a maioria das explorações recorre a mão de obra familiar, com emprego fixo muitas vezes reduzido ao próprio produtor, o que não será posto em causa, podendo ocorrer uma diminuição do emprego temporário actualmente necessário, que é utilizado no período de vindimas e apanha da azeitona.

Ainda em relação à presença de um elevado número de trabalhadores forasteiros, mesmo com as variações já referidas ao longo do período de obra, os seus impactos serão de diversa índole.

A maior parte dos trabalhadores ficará alojada e concentrada nos estaleiros sociais, mas a sua presença terá uma importância acrescida por se verificar num território em perda constante de efectivos populacionais e de fraco dinamismo demográfico.

Assim, ainda que temporariamente, serão afectadas as pirâmides etárias e as relações de masculinidade na região; mesmo em termos absolutos, a presença de várias centenas de trabalhadores terá uma importância significativa.

Deste modo, o relacionamento destes elementos de fora da comunidade, muitos deles, certamente, estrangeiros, e as populações vizinhas adquire uma dimensão que requer atenção particular.

As características próprias da obra (ritmos de trabalho, horários, turnos, etc.) farão convergir um elevado número de trabalhadores para os mesmos locais ao mesmo tempo, nomeadamente as situações de folgas e de término do trabalho diário. Esses momentos constituirão, assim, as situações em que se estabelecerão os principais contactos entre os trabalhadores e as populações, através da sua presença nos espaços públicos, locais de fornecimento de produtos e serviços, etc.

Destes contactos resultam aspectos positivos, que vão do consumo de produtos e serviços até ao desenvolvimento de elementos de interconhecimento e comunicação, mas poderão resultar também aspectos negativos, nomeadamente relacionados com o surgimento de focos de conflitualidade, em função de atitudes e comportamentos menos aceites, a perturbação da ordem pública, geralmente praticados em grupo, entre outras possíveis situações de atrito.

Dado que muitos dos trabalhadores se encontrarão longe das suas famílias e locais de origem (imigrantes, portugueses vindos de outros locais mais distantes), a sua permanência na região estender-se-á mesmo pelos períodos de não - ocupação, como folgas e fins de semana.

Um conjunto de medidas ligadas à organização e funcionamento do estaleiro social poderá contribuir positivamente para uma maior estabilidade dos trabalhadores e uma diminuição da conflitualidade a nível interno e na relação com o exterior: por um lado, a existência de boas condições de vivência e permanência do estaleiro social, com a existência de espaços de lazer cobertos (salas de convívio) e ao ar livre (áreas desportivas), a qualidade da alimentação proporcionada no refeitório, etc.; por outro, uma localização do estaleiro social que facilite, tanto quanto possível, a frequência diária dos trabalhadores de espaços sociais exteriores ao estaleiro.

Em suma, pode concluir-se que em relação à integração social dos trabalhadores não se esperam efeitos negativos importantes, desde que se leve em consideração a necessidade de proporcionar boas condições locais e situações que facilitem a integração.

**Quadro IV. 1. 113 – Acções Geradoras de Potenciais Impactes (Fases de Enchimento e Exploração)**

ACÇÃO	POTENCIAIS IMPACTES MAIS RELEVANTES
<b>Barragem e estruturas anexas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efeitos no controle de cheias / secas</li> <li>- Alteração local permanente da paisagem</li> <li>- Actividades de lazer ligadas ao uso do rio</li> <li>- Geração de emprego</li> <li>- Produção de energia</li> <li>- Criação de novas vias de comunicação</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupação de solos</li> <li>- Alterações do uso do solo</li> <li>- Alteração da paisagem</li> <li>- Património cultural</li> <li>- Demografia</li> <li>- Actividades económicas; afectação / beneficiação</li> </ul>
<b>Novos acessos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade do ar / ambiente sonoro</li> <li>- Paisagem</li> <li>- Acessibilidade</li> <li>- Actividades económicas</li> </ul>
<b>Usos da água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de energia</li> <li>- Reserva de água</li> <li>- Irrigação</li> <li>- Abastecimento doméstico / industrial</li> <li>- Combate a incêndios</li> <li>- Regulação de caudais</li> <li>- Pesca</li> <li>- Recreio</li> </ul>

O aspecto mais relevante desta fase é, naturalmente, o que é trazido pela presença das barragens e respectivas albufeiras, com a criação dos correspondentes planos de água e a alteração definitiva da paisagem local.

As albufeiras irão provocar o alagamento de alguns terrenos agrícolas, situação que embora seja pouco significativa a nível regional, dada a pouca extensão e a pouca qualidade das terras inundadas, terá, ao nível das explorações afectadas, um impacte negativo significativo, tanto mais que incidirá, na maioria das situações, em terrenos utilizados para pastagens naturais ou para produção de pastos para a criação de ovinos e bovinos, actividades com importância à escala local. De qualquer modo, não se prevê a inviabilização de qualquer exploração, dada a natureza muito fragmentada das propriedades e a já referida pequena extensão de cada uma das afectações.

Esta situação ocorrerá sobretudo na albufeira de Pero Martins e na da Ribeira das Cabras, e em menor escala nas restantes albufeiras do empreendimento.

Igualmente serão afectados caminhos e estradas que estabelecem a rede de circulações locais e inter-regionais. As afectações mais importantes prendem-se com a transposição de cursos de água, obstáculos naturais que tornam mais difícil a reposição das ligações afectadas, e ocorrem sobretudo na albufeira de Pero Martins (com a EN 221 no Avelal e com a EM 607 na Ponte da União, além de vários caminhos locais, tendo particular significado regional os acessos ao santuário da Senhora de Monforte), na albufeira da Senhora de Monforte (afectando duas transposições da ribeira de Gaiteiros, não repostas, no Alto de Sanchos e no Alto dos Cucos), na albufeira da ribeira das Cabras, dada a sua proximidade a Pinhel, afectando directamente a EN 324 e vários caminhos locais, e na albufeira da ribeira de Massueime (Ponte do Juízo). Estes impactes serão negativos e significativos. A albufeira de contra-embalse de Pero Martins não afectará qualquer estrutura viária.

A referida afectação dos acessos ao santuário da Senhora de Monforte, ainda que repostos posteriormente, tem a particularidade de se fazer sentir sobre um espaço com importância simbólica a nível regional, pois este santuário continua a ser local de culto com algum significado, realizando-se aí anualmente uma festa e romaria.

Por outro lado, os paredões das barragens da Senhora de Monforte e, eventualmente, de Pero Martins, irão proporcionar novas ligações entre margens, no que seria um impacte positivo significativo. Refira-se que a abertura e a requalificação de caminhos durante a fase de obra permite minorar, igualmente, os impactes negativos sobre as circulações locais.

Em relação a estruturas de interesse turístico, deve salientar-se o impacte negativo muito significativo do Contra-embalse, ao afectar directamente algumas das gravuras classificadas no conjunto de arte rupestre do Côa, e mesmo a área do respectivo Parque Arqueológico, quer pelos valores patrimoniais em si quer pela importância que esses elementos adquiriram nos últimos anos nas estratégias de desenvolvimento desta região.

Ainda em relação a equipamentos turísticos, igualmente será inviabilizado o complexo turístico-termal das Termas da Fonte Santa, pela albufeira da Senhora de Monforte, que submergirá, ainda, a praia fluvial da Fonte da Pedra (Cinco Vilas), estimando-se o primeiro daqueles casos como negativo e muito significativo, e o segundo como negativo e pouco significativo.

A barragem de Massueime provocará a inundação da área da Ponte do Juízo, com algum potencial turístico a nível local, num impacte negativo pouco significativo.

A afectação de alguns valores culturais, seja pela sua submersão, como algumas gravuras rupestres ou a Ponte Velha, seja pela sua afectação por componentes da obra, como abertura de acessos ou corte de caminhos, como no castro de Cidadelhe ou na capela da Senhora de Monforte, constitui outra situação negativa para os recursos turísticos locais, pois o segmento de turismo cultural é um dos que mais pode vir a ser desenvolvido na região.

Em relação a esta área de actividade, turismo, os planos de água a criar se, por um lado, irão afectar os recursos referidos, por outro proporcionam novas oportunidades de aproveitamento das margens das albufeiras, naturalmente em função das condições naturais mais ou menos favoráveis que estas venham a apresentar.

No caso presente, as características dos solos e do relevo poderão proporcionar boas condições de acesso às margens na albufeira da ribeira de Massueime, enquanto a albufeira da ribeira das Cabras terá a seu favor a proximidade de Pinhel, de onde surgirão, naturalmente, pressões para a sua utilização como espaço de lazer.

As restantes albufeiras não proporcionam oportunidades semelhantes, seja por se desenvolverem em vales encaixados e de difícil acesso às margens seja porque se prevê a criação de uma grande faixa inter-níveis, o que torna menos interessante a sua utilização turística.

Existe actualmente uma mini-hídrica em laboração, perto da Senhora de Monforte, que será inviabilizada pela albufeira de Pero Martins, embora possa continuar a laborar até ao enchimento da albufeira, e mais duas em processo de licenciamento, uma em Vale Madeira, igualmente no Côa, inviabilizada desde logo pela construção da barragem da Senhora de Monforte, e outra na ribeira das Cabras, próximo a Pinhel, a inviabilizar com o enchimento de Pero Martins, mas com condições para se manter em exploração durante a fase de construção das barragens. Estes impactes são negativos e significativos.

Impacte semelhante, negativo e significativo, ainda que numa área de actividade distinta, será o causado pela submersão de uma pedreira em plena actividade, na Tapada da Lodra, Almeida, na margem direita do Côa, causada pela parte final do regolfo da albufeira da Senhora de Monforte.

A criação de emprego tem, sempre, uma importância acrescida numa região em processo de depressão socioeconómica, como é esta, já que ultrapassa a dimensão económica mais imediata, tendo reflexos no próprio processo demográfico e de manutenção de população. Os empregos proporcionados, directa e indirectamente, durante a fase de construção das barragens têm um horizonte temporal definido pela duração das obras, findas as quais também cessa esse efeito.

A fase de exploração terá um impacto, neste aspecto, bastante mais limitado, pois as oportunidades de emprego proporcionadas pelo Aproveitamento serão bastante mais reduzidas, limitando-se a operações de manutenção do empreendimento e, eventualmente, a alguns lugares ao nível de secretariado.

O mesmo efeito temporário da duração das obras terá a presença do contingente de trabalhadores, ainda que se possa prever a continuidade de alguns deles na região, eventualmente contrabalançada pela saída de anteriores residentes que fiquem empregues pelos empreiteiros, deslocando-se para obras noutras locais.

Ainda em relação a efeitos potenciais sobre a demografia, refira-se que o enchimento das albufeiras não implicará a deslocação ou o realojamento de populações.

A importância da criação dos planos de água assumirá uma diversidade de outros aspectos positivos decorrentes da existência desta reserva de água e da possibilidade da sua regularização, desde logo o já referido papel no controle de situações de cheia ou de seca, mas também a disponibilidade de água para abastecimento ou como reserva no combate a incêndios.

Finalmente, a existência do empreendimento hidroeléctrico traduzir-se-á muito positivamente ao nível das receitas municipais, uma vez que os municípios afectados receberão as correspondentes contrapartidas financeiras. Este aspecto terá tanto mais importância quanto o empreendimento afectará directamente alguns dos poucos recursos locais para investimento, e que se ligam precisamente com a existência dos rios, como sejam a instalação de mini-hídricas ou os aproveitamentos turísticos, de que as Termas da Fonte Santa são o caso mais exemplar.

### 10.3 Avaliação Global

Uma vez identificados e analisados os impactos expectáveis das várias acções em que se pode decompor a fase de construção e a fase de enchimento e exploração, pretende-se agora a sua avaliação global, optando-se por manter a sua apresentação por acções do empreendimento. No entanto, além das acções, uma melhor compreensão destes impactos torna necessário que alguns dos factores afectados sejam igualmente explicitados, pois essa afectação assume por vezes sentidos contraditórios por efeito de diferentes acções, ou a afectação é, precisamente, a resultante de várias afectações parcelares por várias acções.

Os Quadros IV.1.114 e IV.1.115 sintetiza essa avaliação, ponderando os impactos positivos e negativos de cada acção sobre os elementos constituintes do ambiente socioeconómico que se apresentaram nos quadros acima.

**Quadro IV. 1. 114 – Impactes na Fase de Construção - Socioeconomia**

Usos e Acções	Impactes			
	Área Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Estaleiro Industrial	Local	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Exploração de Pedreira e Escombreiras	Local	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Escavações a céu aberto nas zonas das fundações das barragens e pedreiras	Local	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Desmatção	Local	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Construção de barragens e órgãos anexos	Local	M (-1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Abertura de acessos provisórios e de restabelecimentos	Local e envolvente	M (+2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Centrais hidroeléctricas, circuitos hidráulicos e derivações	Local	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Estaleiro social e presença de trabalhadores	Local e envolvente	M (+2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Tráfego de pesados	Local e envolvente	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Alteração do uso do solo	Local	M (-2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
Emprego	Local e região	M (+2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
Dinamização da economia	Local e região	M (+2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Temporário</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

**Quadro IV. 1. 115 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Socioeconomia**

Usos e Acções	Impactes			
	Área Afectada	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
<b>Barragens e estruturas anexas</b>	Local	M (+1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Albufeiras</b>	Local e região	M (+2)	I (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Novos acessos</b>	Local e região	M (+2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Usos da água</b>	Local e região	M (+2)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Alteração do uso do solo</b>	Local e envolvente	M (-1)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Alteração da rede viária</b>	Local e região	M (+1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Reversível</li> </ul>
<b>Afectação recursos turísticos</b>	Local e região	M (-2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Emprego</b>	Local e região	M (+1)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provável</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Dinamização da economia</b>	Local e região	M (+2)	I (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Médio Prazo</li> <li>• Irreversível</li> </ul>
<b>Afectação de mini-hídricas</b>	Local e envolvente	M (-3)	I (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certo</li> <li>• Permanente</li> <li>• Imediato</li> <li>• Irreversível</li> </ul>

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

#### 10.4 Avaliação de Alternativas

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa apresenta duas alternativas de Projecto, designadas como Esquema 1 e Esquema 2, organizadas do seguinte modo:

➤ **Esquema 1**

- Escalão principal de Senhora de Monforte, NPA à cota 525;
- Derivação complementar de aflúências da ribeira das Cabras, NPA à cota 533;
- Escalão principal de Pêro Martins, NPA à cota 380, com restituição na albufeira do Pocinho através de circuito hidráulico subterrâneo pela margem direita do rio Côa;
- Derivação complementar de aflúências do rio Massueime, NPA à cota 386;
- Área total de inundação: 2034,33 ha.

➤ **Esquema 2**

- Escalão principal de Senhora de Monforte, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Derivação complementar da ribeira das Cabras, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Escalão principal de Pêro Martins, NPA à cota 380, com restituição num contra-embalse por circuito hidráulico subterrâneo pela margem esquerda do rio Côa;
- Contra-embalse de Pêro Martins, NPA à cota 235;
- Área total de inundação: 2021,65 ha.

Facilmente se compreende que os elementos alternativos do Projecto são, por um lado, a barragem e albufeira de Massueime associada ao túnel de restituição de Pêro Martins na albufeira do Pocinho (Esquema 1) e, por outro, a barragem e albufeira do Contra-embalse e o túnel de restituição de Pêro Martins neste mesmo Contra-embalse (Esquema 2).

Será, pois, do confronto entre estas componentes do Projecto que se deverá indicar a alternativa considerada mais favorável na perspectiva da socioeconomia, já que o restante do Projecto se apresenta idêntico em ambas as alternativas.

Nesta análise assume-se, ainda, que as situações afectadas por elementos complementares do Projecto, como a abertura de acessos e a instalação de estaleiros ou escombreiras, apresentam um carácter relativamente mais flexível, isto é, mais susceptível de alterações e ajustamentos pontuais em fases posteriores de desenvolvimento do Projecto, que minimizem os impactes previstos deles decorrentes. Como tal, apenas se consideram com valor distintivo as situações directamente relacionadas com a construção das barragens da ribeira de Massueime (considerando também o túnel de restituição na albufeira do Pocinho) e do Contra-embalse e o enchimento das respectivas albufeiras. Assim, partindo do levantamento dos principais impactes apresentados acima, organizou-se a seguinte matriz de comparação entre alternativas (Quadro IV.1.116)

**Quadro IV. 1. 116 – Avaliação Global de Alternativas – Socioeconomia**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	○	○
- Pedreiras e escombreyras	○	○
- Escavações e aterros		
- Desmatação	○	○
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos	? ?	
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		? ? ?
- Barragens e órgãos anexos	? ? ?	
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	○	○
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos	? ? ?	
- Descarga de cheias	? ? ?	
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos	○	○
- Presença da albufeira		
- Regime de descargas / Variação de nível	? ?	
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação	? ?	
- Reserva para combate a incêndios	? ? ?	
- Pesca	? ? ?	
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ○ - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

Os impactes negativos gerados pelo Contra-embalse (Esquema 2) sobre valores patrimoniais, pela própria barragem, a albufeira e os acessos envolventes, a intromissão no perímetro definido para Parque Arqueológico do Vale do Côa e uma ligeira maior afectação de áreas agrícolas, sobrepõem-se aos causados no Esquema 1 pela maior área total a afectar e pela construção do extenso túnel de restituição na albufeira do Pocinho, além de que esta solução proporciona melhores aproveitamentos nas margens da albufeira da ribeira de Massueime, para fins agrícolas e lúdicos, pelo que se considera o **Esquema 1 como a alternativa de Projecto medianamente mais favorável.**

### 10.5 Medidas de Minimização

A selecção da Alternativa de Projecto considerada menos gravosa constituirá, desde logo, uma substancial medida de minimização dos impactes negativos esperados. No caso presente, a proposta da selecção da alternativa Esquema 1 implicará, como se viu acima, a afectação de menos situações com importância para as dinâmicas sociais e económicas locais, nomeadamente as gravuras rupestres e o Parque Arqueológico do Côa. No entanto, a selecção final de alternativas terá que considerar o balanço global dos vários descritores ambientais, além de que mesmo a alternativa Esquema 1 mantém impactes negativos sobre o ambiente social local, pelo que se devem considerar diversas acções tendentes a minimizar esses impactes negativos.

Dentro de uma filosofia assente na acção preventiva, de antecipação de medidas minimizadoras dos impactes negativos do Projecto, considera-se então um conjunto de acções de carácter geral abarcando as zonas afectadas pelo Projecto, na Alternativa que vier a ser globalmente seleccionada:

- antecipação da abertura de restabelecimentos e caminhos paralelos, para diminuir a intromissão do tráfego de pesados com o normal fluxo automóvel regional;
- realização de um estudo prospectivo sobre as possibilidades e os locais de aproveitamento recreativo e turístico das albufeiras e comunicações a criar, como medida compensatória da inviabilização das actuais estruturas com interesse turístico e, ao mesmo tempo, para melhor contribuir para essa linha de força nas estratégias de desenvolvimento local.
- adopção de medidas dirigidas à organização do estaleiro social (áreas de convívio e recreação, boas condições de habitabilidade, etc.) tendentes a diminuir as situações de pressão sobre os trabalhadores que se possam traduzir em potenciais conflitos com a comunidade receptora;
- as áreas utilizadas na fase de construção para estaleiros, depósitos, etc. e que fiquem emersas deverão ser objecto de recuperação quando deixarem de ser utilizadas;
- deverá proceder-se à necessária compensação aos proprietários e usufrutuários de terrenos e equipamentos a expropriar, levando em conta os respectivos usos e benefícios;
- recomenda-se, ainda, tanto quanto possível o recrutamento de mão de obra na região, bem como a utilização de equipamentos e serviços aqui situados, para potenciar, ao máximo, os efeitos de animação dos tecidos económicos e sociais locais possibilitados pela construção do empreendimento.



## 11. ECONOMIA AGRÁRIA

### 11.1 Introdução

Conforme se apresentou no Capítulo 11 do Volume III.1, a situação actual do território potencialmente afectado pelo empreendimento do Alto Côa, na óptica da Economia Agrária, caracteriza-se genericamente por uma agricultura assente em explorações maioritariamente de pequena dimensão, geralmente repartidas por várias parcelas, em que as principais culturas com interesse económico são o olival, a vinha e, menos, a amêndoa, tendo as pastagens elevada expressão em termos de área ocupada.

Os terrenos mais próximos das principais linhas de água aqui consideradas, o Côa e o Massueime, são no geral bastante declivosos, dominando aí os terrenos incultos, pedregosos e de vegetação pobre (matos e herbáceas), ainda que, como se referiu, com algum aproveitamento para pasto de gados, nomeadamente ovinos e caprinos.

À medida que nos afastamos desses vales declivosos encontramos terras mais planas e parcelas de maior dimensão, com áreas de vinha, olivais, amendoais e pastagens para gado ovino.

As áreas mais próximas das povoações apresentam uma maior intensidade e diversidade de cultivos, nomeadamente de culturas hortícolas, o que contribui de forma importante para a formação dos rendimentos familiares, dada a grande percentagem de população que se dedica aos trabalhos agrícolas, ainda que por vezes de forma complementar ou como actividade secundária.

Os investimentos de maior monta realizados nos últimos anos nas explorações mais significativas desta área resumem-se à aquisição de máquinas agrícolas e à modernização das infra-estruturas das explorações, nomeadamente projectos de electrificação e construção de alguns edifícios de apoio à actividade. A excepção a este panorama será a plantação recente e a reconversão de algumas áreas, reduzidas, de olival e de vinha.

Além das pobres características dos solos, da grande fragmentação das explorações e do deficiente rendimento das principais culturas tradicionais, a avançada idade de grande parte dos proprietários ajuda a explicar o fraco dinamismo empresarial agrícola que se verifica na região; se bem que estatisticamente se registre um elevado número de empresas no sector primário, grande parte resume-se à forma de produtor singular autónomo. Aliás, para além desses mesmos proprietários, a mão-de-obra empregue pelo conjunto das dez explorações principais localizadas na zona (ver Anexo 7) resume-se a 4 postos de trabalho fixos (caseiros e pastores) e a um contingente variável de mão-de-obra temporária, geralmente contratada na época das principais colheitas (vindimas e apanha da azeitona), e que abrange algumas dezenas de pessoas.

Embora na zona destes concelhos sejam referidos alguns aproveitamentos hidroagrícolas (existentes e previstos), nenhum deles se situa nas áreas a inundar ou a afectar directamente pelas albufeiras componentes deste empreendimento.

Por último, sublinhe-se a diminuição ocorrida de SAU, para o conjunto dos concelhos, entre 1989 (119 992 ha) e 1999 (106 100 ha).

## 11.2 Análise de Impactes

Fundamentalmente, os impactes negativos esperados por acção do empreendimento do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa respeitam à submersão de terrenos com utilização agro-silvo-pastoril, conseqüentemente com a perda do seu valor agrícola.

A criação de uma reserva de água, com o enchimento das albufeiras, poderá vir a constituir um potencial benefício para a agricultura pela possibilidade de rega, aumentando o rendimento e permitindo o desenvolvimento de outras culturas, o que se traduzirá, assim, num impacte positivo potencial.

No entanto, o quadro actual da estrutura fundiária, os modos dominantes de exploração e principais culturas existentes definem um panorama geral de fraca capacidade de aproveitamento das novas condições decorrentes da criação de reservas de água.

Pode dizer-se que os potenciais impactes sobre a economia agrária decorrentes do empreendimento serão muito reduzidos a nível regional e nacional, quer do ponto de vista da redução da superfície cultivada quer do ponto de vista do produto.

Igualmente, os impactes sobre a mão-de-obra no sector (cujas actividades sazonais serão minimamente afectadas) e sobre os principais investimentos realizados serão pouco significativos.

No entanto, ao nível local e das explorações afectadas esses impactes directos já serão sentidos como significativos. A sua incidência será directamente sobre as economias familiares mais dependentes da exploração das propriedades e indirectamente sobre a economia da região, pois o sector fornece bastantes contributos para a formação da riqueza local, assentes sobretudo na exploração de olival e vinha, e algum amendoal, e na criação pecuária, principalmente de ovinos de aptidão leiteira.

Privilegiou-se o levantamento das áreas inundáveis com aproveitamento agrícola e pastoril, já que serão essas áreas a sofrer impactes directos e irreversíveis com o enchimento das albufeiras, procurando-se sistematizar as situações mais significativas por áreas do empreendimento:

### ➤ **Contra-embalse de Pero Martins**

Componente do empreendimento localizada mais a Norte no rio Côa, com a barragem a ocidente de Algodres e a oriente de Santa Comba, cerca de dois quilómetros a montante da confluência da ribeira de Massueime com o rio Côa. Abrange território dos concelhos de Figueira de Castelo Rodrigo e de Pinhel.

O aproveitamento agrícola das terras abrangidas pela albufeira é fundamentalmente em olival disperso e pastagens de ovinos, sendo afectadas duas explorações agrícolas na parte final da albufeira, uma em cada margem do rio, ainda que de forma reduzida dada a estreita faixa a inundar.

No entanto, a propriedade na margem esquerda, junto a Fala de Deus, será também afectada pelos trabalhos de construção do circuito hidráulico de restituição da albufeira de Pero Martins. A exploração da margem direita (Quinta da Casa Grande) está integrada numa zona de caça associativa.

Nesta exploração predomina o olival e a vinha, para vinificação própria, e a exploração pecuária, com um rebanho de ovelhas de aptidão leiteira; a exploração tem, ainda, cerca de um milhar de sobreiros dispersos.

Na da margem direita a actividade agrícola assenta sobretudo na exploração de olival e vinha, sendo os terrenos situados nas encostas do rio sobretudo utilizados para pastagem de ovelhas.

### ➤ **Barragem de Pero Martins**

Elemento central do empreendimento, a barragem de Pero Martins localiza-se no rio Côa, a oriente de Cidadelhe.

Na área desta extensa albufeira temos a proximidade das seguintes localidades: Vale de Afonsinho, Quintã de Pero Martins, Freixeda do Torrão e Penha de Águia, no concelho de Figueira de Castelo Rodrigo, e de Cidadelhe, Azevo e Bogalhal, no concelho de Pinhel.

Junto à ponte do Avelal, e ao longo do vale dessa ribeira, serão inundados alguns terrenos com valor agrícola, que se prolongam pelo vale do Côa, nomeadamente a Quinta da Chinchela e as terras do Milheiro Velho, e outras pequenas quintas ao longo do curso do rio, além de parte de uma exploração na Faia do Guerra, na margem direita (com predomínio de olival, vinha, amendoal e nogueiral, e sobreiros dispersos na área mais próxima do Côa), outra a Norte de Vicenta, igualmente na margem direita (com olival e vinha, algumas amendoeiras e aproveitamento de pastagens para ovinos), ainda nestas proximidades outra no Olival de S. Paulo e uma parcela de maiores dimensões a noroeste de Quintã de Pero Martins, em plena zona da escombreira prevista para o local, pertencente à mesma casa agrícola (nesta exploração predomina a exploração de olival e vinha, algumas amendoeiras e culturas arvenses para o mercado local, não se registando actividade pecuária); na margem esquerda, em Bicha, perto de Azevo (com olival e vinha, culturas arvenses e pastagens de ovinos), e parte de duas parcelas da exploração Maria Lameira, sobretudo de olival e culturas arvenses.

Os terrenos a inundar são de reduzida dimensão, constituídas por parcelas dispersas, ainda que nas proximidades de Quintã de Pero Martins as áreas a inundar atinjam maior dimensão.

### ➤ **Barragem da Senhora de Monforte**

A barragem e albufeira da Senhora de Monforte constituem o prolongamento mais a montante do empreendimento, estendendo-se por vários quilómetros ao longo do rio Côa e envolvendo a parte final da ribeira de Gaiteiros.

A barragem localiza-se no Côa, a Norte de Vale de Madeira e a ocidente de Cinco Vilas, e nas suas proximidades encontram-se ainda, além das referidas povoações, a própria cidade de Pinhel e, já no seu término, a cidade de Almeida.

A área a inundar afectará terrenos de explorações agrícolas nas margens da ribeira da Fonte da Pedra, junto a Cinco Vilas, em que o cultivo de arvenses para alimentação do gado e o aproveitamento de pastagens são as actividades dominantes, e uma pequena parcela junto à ribeira de Gaiteiros, a nascente de Vale de Madeira; esta mesma exploração terá uma outra parcela afectada pelos estaleiros de construção desta barragem; predominam a exploração de olival e vinha, não se registando aqui actividade pecuária, mas a exploração integra uma zona de caça associativa.

### ➤ **Barragem de Massueime**

Abrangendo terras de Meda e de Pinhel, a barragem de Massueime localiza-se sensivelmente a meio desse curso de água, cerca de três quilómetros a jusante da ponte do Juízo, a NE de Gateira. Esta povoação, no concelho de Meda, e Juízo, no de Pinhel, são as localidades mais próximas, devendo ainda referir-se Coriscada, em Meda, ainda que mais afastada.

Serão inundadas duas estreitas faixas de terreno de uma exploração agrícola (Casa Menezes) na margem esquerda, em Camela e Quelhos; a actividade desta exploração resume-se actualmente à exploração de olival.

Associado a esta componente do empreendimento temos o longo túnel do circuito hidráulico de restituição da albufeira de Pero Martins na albufeira do Pocinho, pela margem direita do Côa; esta obra não inundará qualquer terreno, mas as estruturas ligadas à sua construção e funcionamento, nomeadamente estaleiros, escombreyras e túneis de ataque provocarão alguns impactes temporários mas significativos sobre terrenos com aproveitamento agro-pastoril e vinha.

### ➤ **Barragem da Ribeira das Cabras**

Por fim, esta barragem localiza-se junto à cidade de Pinhel, desenvolvendo-se a sua albufeira a nascente da cidade.

Dadas as características de maior intensidade de cultivos, pela proximidade da cidade, serão afectadas várias hortas e terrenos agricultados e construções de apoio agrícola, além da proximidade de várias habitações.

### 11.3 Alternativas de Projecto

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa apresenta duas alternativas de Projecto, estruturadas do seguinte modo:

#### ➤ Esquema 1

- Escalão principal de Senhora de Monforte, NPA à cota 525;
- Derivação complementar de aflúncias da ribeira das Cabras, NPA à cota 533;
- Escalão principal de Pêro Martins, NPA à cota 380, com restituição na albufeira do Pocinho através de circuito hidráulico subterrâneo pela margem direita do rio Côa;
- Derivação complementar de aflúncias do rio Massueime, NPA à cota 386.

#### ➤ Esquema 2

- Escalão principal de Senhora de Monforte, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Derivação complementar da ribeira das Cabras, com caracterização igual ao Esquema 1;
- Escalão principal de Pêro Martins, NPA à cota 380, com restituição num contra-embalse por circuito hidráulico subterrâneo pela margem esquerda do rio Côa;
- Contra-embalse de Pêro Martins, NPA à cota 235.

Assim, os elementos diferenciadores das alternativas do Projecto são, por um lado, a barragem e albufeira de Massueime associada ao túnel de restituição de Pêro Martins na albufeira do Pocinho (Esquema 1) e, por outro, a barragem e albufeira do Contra-embalse e o túnel de restituição de Pêro Martins neste mesmo Contra-embalse (Esquema 2).

Será, pois, do confronto entre estas componentes do Projecto que se deverá indicar a Alternativa considerada menos negativa na perspectiva do descritor Economia Agrária, já que o restante do Projecto se apresenta idêntico em ambas as alternativas.

Atendendo aos impactes decorrentes destas componentes específicas do empreendimento, apresentados acima, temos, para o Esquema 1, a submersão de duas estreitas faixas de terras com interesse agrícola, aproveitadas com olivais, e alguns impactes temporários, mas significativos, sobre terrenos com aproveitamento agropastoril e vinha, pela construção do túnel de restituição na albufeira do Pocinho; por outro lado, teremos possibilidades de aproveitamento de melhores terras e de projectos de irrigação nas margens da albufeira da ribeira de Massueime.

Quanto ao Esquema 2, a inundação de terras com o enchimento da albufeira do Contra-embalse afectará de forma mais significativa e duradoura as explorações nesta área, ainda que a submersão directa de terras com interesse se restrinja a duas explorações agrícolas na parte final da albufeira, uma em cada margem do rio, ainda que de forma reduzida dada a estreita faixa a inundar. Estes terrenos são utilizados para olival, vinha e pastagens.

Num balanço comparativo entre as **alternativas**, entende-se que elas se apresentam sensivelmente **equivalentes**, embora com impactes específicos em cada situação. Assim, partindo do levantamento dos principais impactes apresentado acima, organizou-se a seguinte matriz de comparação entre alternativas:

**Quadro IV. 1. 117 – Avaliação Global de Alternativas – Economia Agrária**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		
- Pedreiras e escombreyras		
- Escavações e aterros		
- Desmatação		
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos		
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		? ?
- Barragens e órgãos anexos		
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira	? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível		
- Novos acessos		
- Usos da água:		
- Irrigação	? ?	
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca		
- Recreio		

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ● - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse



## 12. TURISMO

### 12.1 Metodologia de Avaliação

A análise da situação actual, tendo em conta os instrumentos de planeamento municipal e outra informação de carácter turístico, permite concluir que o turismo constitui uma das opções de desenvolvimento para a área de influência do projecto.

Justifica-se portanto atender aos impactes positivos e negativos sobre o turismo determinados pelo projecto.

A identificação, análise e avaliação de impactes, positivos e negativos, decorrentes da implantação do empreendimento, sobre a actividade turística, deverá atender sobretudo aos seguintes aspectos:

- Uso turístico existente, e potencial turístico, da área a afectar pelo projecto;
- Efeito do plano de água, e da zona inter-níveis, nos recursos turísticos existentes e potenciais;

Efeito do projecto no processo de desenvolvimento turístico da área.

Assim, numa primeira fase, são analisados os valores turísticos e actividades turísticas existentes, bem como os que serão afectados pela inundação na área de regolfo das albufeiras previstas.

Numa segunda fase são analisados os potenciais impactes da criação de um plano de água sobre o uso turístico de alguns recursos bem como sobre as políticas de desenvolvimento turístico municipais e tendências de desenvolvimento turístico.

Serão identificadas as situações em que a construção do projecto inviabilizará a implementação de estratégias relativas ao turismo previstas nos planos de ordenamento municipais, bem como as situações em que a criação de um plano de água potencia as políticas e estratégias municipais.

Conclui-se com uma apreciação dos impactes do empreendimento nas expectativas de desenvolvimento turístico na área de influência do empreendimento, seguindo a metodologia geral de avaliação de impactes definida neste EIA.

## 12.2 Avaliação de Impactes nas Fases de Construção, Enchimento e Exploração

No capítulo do Turismo são de assinalar sobretudo os impactes a nível da fase de exploração uma vez que o que está em causa é, acima de tudo, o potencial recreativo associado à criação de um plano de água. Naturalmente que estarão também em causa os impactes negativos consequentes da perda de valores turísticos existentes, o que poderá ocorrer logo em fase de construção. Contudo, no presente caso, não ocorrem valores turísticos relevantes nas zonas de implantação dos paredões ou dos circuitos hidráulicos.

Com efeito a fraca taxa de utilização recreativa da área a inundar pelo projecto, que se sintetiza em particular na utilização das termas de Fonte Santa e na “praia” fluvial na zona de Cinco Vilas, bem como os muito baixos índices de utilização hoteleira das infra-estruturas existentes na envolvente, faz com que os impactes negativos gerado pelas actividades de construção, e mesmo enchimento, sejam irrelevantes sobre o Turismo como actividade económica. A afectação das actividades recreativas pela comunidade local foi já assinalada como impacte de natureza socioeconómica, no respectivo capítulo.

É na fase de exploração que se deverá assim centrar a análise de impactes sobre o Turismo, uma vez que se prende mais com as perspectivas futuras de desenvolvimento da região do que com o impacte sobre situações já existentes.

### 12.2.1 Uso Turístico Existente, e Potencial Turístico, da Área a Afectar pelo Projecto

A análise da Carta 14 (Carta de Valores Turísticos e de Infraestruturas de Alojamento Turístico) permite identificar os principais valores turísticos que serão directamente afectados (inundados) pelo empreendimento:

- Termas da Fonte Santa, local de grande utilização recreativa resultante da existência da estância termal, recentemente objecto de obras de recuperação, e da proximidade a Almeida, com facilidade de acessos;
- Margem arenosa com vegetação arbórea característica da mata ribeirinha, com utilização recreativa, envolvendo actividades piscatórias e balneares na zona de Cinco Vilas, pese embora a menor qualidade de água registada;
- Açudes da ribeira de Massueime, associados a galeria ripícola e a três moinhos com interesse;
- Património cultural - conjunto de arte rupestre pré-histórica no sítio da Faia (Monumento Nacional e Património da Humanidade pela UNESCO) no Contra-Embalse; gravuras pré-históricas da Moreirola e da Cotovia e castro de Cidadelhe (Barragem de Pero Martins); Ponte Velha e sua envolvente (Barragem da Sra. de Monforte); Chafariz das Monas (Barragem da Ribeira das Cabras);

- Paisagem - sobretudo nos troços do rio em que a paisagem tem um valor particular (ver capítulo sobre Paisagem), destacando-se a estrutura geológica granítica a jusante do Vale da ribeira de Seada, a sequência de açudes formando um plano de água permanente na confluência da ribeira de Gaiteiros com o Côa, com interesse visual e ecológico, galerias ripícolas e garganta do rio Côa a montante da barragem de Pêro Martins, ribeira de Massueime e respectivo vale.

Os valores turísticos assinalados são efectivos, embora representem uma actividade turística de importância reduzida. As características de vale encaixado e profundo e a má acessibilidade ao leito do rio justificam em larga medida a baixa utilização recreativa e oportunidade turística do Alto Côa, nas condições actuais.

Aliás, com excepção do concelho de Almeida, que assinala na estratégia de desenvolvimento do seu PDM a aposta em praias fluviais, a promoção da pesca e da caça e a implementação de barragens e albufeiras previstas para o concelho, nenhum dos outros concelhos abrangidos (Figueira de Castelo Rodrigo, Mêda, Pinhel e Vila Nova de Foz Côa) perspectiva um desenvolvimento turístico com ligação ao rio Côa (ou Massueime), ou mesmo ao seu aproveitamento como albufeiras.

Deste modo, e concretamente no que respeita ao uso turístico existente na área de implantação do projecto que virá a ser afectado pela inundação, há basicamente a registar os seguintes impactes negativos:

- Desactivação das Termas de Fonte Santa;
- Perda de utilização recreativa das margens na zona de Cinco Vilas;
- Perda de oportunidade de visita a bens patrimoniais em número reduzido: cerca de 19 bens patrimoniais com valor, tal como assinalados no capítulo do Património;
- Perda de observação paisagística e natural de reduzidos troços, uma vez que só alguns pequenos troços são visíveis a partir da EN 221 e EM 607.

### **12.2.2 Efeito do plano de água, e da zona inter-níveis, nos recursos turísticos existentes e potenciais**

Com excepção das Termas de Fonte Santa, a perda dos restantes valores turísticos referidos poderá contudo ser compensada pelas oportunidades de utilização turístico-recreativa do plano de água resultante do enchimento da albufeira, designadamente pela criação de novas oportunidades de utilização recreativa.

Este impacto positivo do empreendimento far-se-á sentir sobretudo na albufeira da ribeira de Massueime, que virá a oferecer um plano de água próximo de aglomerados habitacionais (Juízo e Gaiteira), com bons acessos (EM 1056), reduzido declive das encostas que delimitam o vale e uma variação interníveis pequena, de cerca de 2 a 3 metros.

De assinalar igualmente a criação de um novo ponto de interesse recreativo-turístico para a população de Pinhel determinado pelo estabelecimento da barragem da Ribeira das Cabras, que irá criar um pequeno açude com interesse recreativo.

No entanto, o plano de água criado pela albufeira na barragem principal já não oferece o mesmo potencial, uma vez que mantém as características de vale encaixado, com dificuldades de acesso, permitindo fundamentalmente a observação visual e paisagística de troços interessantes da paisagem e do plano de água.

### **12.2.3 Efeito do projecto no processo de desenvolvimento turístico da área**

Tal como acima referido, as perspectivas de desenvolvimento turístico nos concelhos afectados pelas áreas inundáveis, sumarizadas na descrição da situação actual no capítulo do Turismo, assentam fundamentalmente na recuperação e aproveitamento de património cultural, no aumento de infra-estruturas turísticas, serviços de cultura, desporto e lazer, capacidades cinegéticas, ligação ao Rio Douro e mesmo na sua ligação à Paisagem Cultural do Alto Douro Vinhateiro, sobretudo no concelho de Vila Nova de Foz Côa.

Não existem referências explícitas ao potencial que a criação de um plano de água na região do Alto Côa poderia representar em matéria de desenvolvimento turístico. Tal, contudo, também não é de estranhar dada a fraca importância que tem sido dada a esta opção alternativa de construção do empreendimento do Alto Côa, sobretudo na sequência do malogrado projecto de Foz Côa, com todas as vicissitudes que lhe estiveram associadas.

Em qualquer caso, e com excepção dos concelhos de Pinhel e de Mêda, que beneficiam directamente com novas oportunidades recreativas, os restantes concelhos não serão muito beneficiados.

O Quadro IV. 1.114 apresenta a avaliação síntese dos impactes globais do empreendimento sobre a componente Turismo em fase de exploração, uma vez que foram considerados não relevantes os impactes em fase de construção.

**Quadro IV. 1. 118 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Turismo**

Usos e Acções	Impactes			
	Áreas Afectadas	Magnitude	Importância	Grau de Certeza Duração do Impacte Início do Impacte Reversibilidade
Irrigação	-	-	-	-
Energia	-	-	-	-
Água para Abastecimento	-	-	-	-
Regulação de Caudais	-	-	-	-
Utilização Industrial	-	-	-	-
Navegação	-	-	-	-
Combate a incêndios	-	-	-	-
Recreio	Local	M (+2)	I (2)	Provável Permanente Médio Prazo Irreversível
Barragem (Escalão Principal) e Estruturas Anexas	-	-	-	-
Descargas de cheias	-	-	-	-
Descargas de fundos	-	-	-	-
Caudais Ecológicos	-	-	-	-
Barragens e Estruturas Anexas	-	-	-	-
Albufeiras	Local e envolvente	M (+2)	I (2)	Certo Permanente Médio Prazo Irreversível
Regime de Descargas / Variação de Nível	Local e envolvente	M (+2)	I (2)	Certo Permanente Médio Prazo Irreversível
Novos acessos	Local e envolvente	M (+1)	I (1)	Provável Permanente Imediato Irreversível

Nota: 1 – Reduzido; 2 – Moderado; 3 – Elevado; M – Magnitude; I – Importância.

### 12.3 Avaliação de Impactes das Alternativas

As alternativas em causa correspondem aos Esquemas 1 e 2, já anteriormente descritos.

As diferenças fundamentais, do ponto de vista de impactes no turismo, entre os Esquemas 1 e 2, prendem-se com a construção de Massueime (Esquema 1) e com a implantação do contra-embalse no escalão de Pero Martins (Esquema 2).

A construção do escalão de Massueime no Esquema 1 representa uma vantagem do ponto de vista turístico-recreativo face ao plano de água que irá criar, com pequenos declives e variação inter-níveis de pequena magnitude, além da proximidade a aglomerados populacionais, o que o tornará atractivo do ponto de vista de utilização pela comunidade local.

No caso do Esquema 2 a construção do contra-embalse representa um interesse pequeno, ou mesmo nulo, para fins turísticos uma vez que envolve variações inter-níveis muito significativas – cerca de 30 metros, o que inviabiliza praticamente qualquer utilização recreativa.

Deste modo e face à descrição de impactes realizada anteriormente, o Esquema 1 é mais favorável do ponto de vista da actividade potencial Turismo. O Quadro IV. 1.115 apresenta a avaliação dos impactes globais de alternativas do empreendimento sobre a componente Turismo.

### 12.4 Medidas de Minimização

Não se justifica a sugestão de medidas de minimização neste caso uma vez que:

- A perda de valores turísticos – impactes negativos – é irremediável, já que não se aparenta viável, em particular, a realocação das termas de Fonte Santa;
- os novos valores que surgem derivam exactamente de oportunidades criadas pelo empreendimento, tratando-se portanto de impactes positivos e não negativos.

**Quadro IV. 1. 119 – Avaliação Global de Alternativas – Turismo**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros		
- Pedreiras e escombrelras		
- Escavações e aterros		
- Desmatação		
- Desvio provisório do leito do rio		
- Acessos		
- Tráfego de pesados		
- Circuitos hidráulicos		
- Barragens e órgãos anexos		
- Restabelecimento de comunicações		
- Estaleiro social e presença de trabalhadores		
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira	? ? ?	
- Regime de descargas / Variação de nível	? ? ?	
- Novos acessos	●	●
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca	? ? ?	
- Recreio	? ? ?	

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ● - Indiferente.

- s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse



## 13. USO DO SOLO

### 13.1 Introdução

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa (AHAC) irá determinar uma transformação territorial significativa, responsável directamente, e de forma induzida, por impactes negativos e positivos no uso do solo e no ordenamento do território.

Os impactes directos negativos do projecto resultam sobretudo dos seguintes factores:

- Ocupação do território por usos associados à construção do projecto, designadamente instalações sociais e administrativas, estaleiros, pedreiras e manchas de empréstimo, escombreyras, instalações de britagem e depósito de inertes, construção dos elementos do projecto, e construção de acessos rodoviários à obra;
- Inundação de um espaço significativo, relativo às áreas de regolfo dos escalões principais de Senhora de Monforte e de Pero Martins, das barragens localizadas na ribeira das Cabras e ribeira de Massueime e do contra-embalse; e
- Afectação de acessos rodoviários.

Ainda no que respeita aos impactes negativos, poderão também identificar-se impactes indirectos decorrentes da alteração de uso e da alteração de intensidade de uso, nas margens da futura zona inundada e na sua área de influência mais alargada.

Um projecto de aproveitamento hidroeléctrico como o do Alto Côa poderá também determinar impactes positivos significativos decorrentes da criação de potenciais usos recreativos e outras oportunidades de desenvolvimento associados à existência de um plano de água com as dimensões previstas.

Com efeito, e face à realidade associada a outros planos de água existentes, são normalmente múltiplas as possibilidades de aproveitamento turístico-recreativo que um projecto deste tipo proporciona. As características específicas deste projecto tornam necessária a adequada integração no nível do ordenamento/planeamento do uso das margens e do plano de água, com vista à melhor compatibilização dos usos hidroenergéticos e turístico-recreativos.

## 13.2 Metodologia

Nesta secção procede-se à descrição das metodologias utilizadas quer na análise e avaliação dos impactes do projecto, quer na análise das alternativas de projecto apresentadas.

A análise e avaliação dos impactes no uso do solo exige, de *per se*, uma metodologia de natureza integradora. Com efeito, houve necessidade de recorrer a outras áreas de impacte para se poder efectivamente analisar o impacte global do ponto de vista de uso do solo.

Referimo-nos concretamente à integração das seguintes áreas de impacte:

- **Paisagem**, no que respeita ao potencial turístico-recreativo determinado por áreas de maior atractivo paisagístico;
- **Socioeconomia**, relativamente ao potencial económico e recreativo, tradições culturais, hábitos e costumes;
- **Economia Agrária**, em termos de actividades agro-florestais com potencial económico;
- **Ecologia** (flora e fauna), no que respeita ao seu potencial recreativo e económico;
- **Turismo**, no que respeita a afectação de usos turístico-recreativos existentes e a potenciação de novos usos.

Para efeitos da análise e avaliação de impactes, naturalmente que acrescem a estas áreas de impacte os aspectos referentes às políticas de ordenamento e às condicionantes definidas para a área de estudo, descritas no Capítulo 13 do Volume III.1 e contempladas nos instrumentos de gestão territorial em vigor nos municípios afectados, as quais constituem a base da evolução previsível da situação actual na ausência do projecto.

Assim, a análise e avaliação de impactes obedecem os seguintes passos metodológicos:

- Identificação e apreciação das alterações, directas e induzidas, dos usos do solo existentes na área de estudo, quer em termos de usos desaparecidos, quer em termos dos usos criados e/ou potenciados pelo projecto, bem como, nos casos em que tal seja possível, das alterações na intensidade desses usos;
- Verificação da conformidade das actividades propostas em relação ao consignado nas condicionantes ao uso do solo legalmente estabelecidas na área de estudo;
- Verificação da compatibilidade com as actividades propostas e as estratégias de ordenamento apresentadas nos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo.

Para efeito de análise de impactes consideram-se, na área de estudo, as seguintes tipologias de uso actual e/ou potencial:

- Urbano-residencial;
- Industrial;
- Agrícola;
- Florestal;
- Natural;
- Turístico-recreativo; e
- Infraestruturas rodoviárias.

A identificação destas tipologias resulta da integração da informação apresentada nos capítulos correspondentes à descrição da situação actual em termos do uso do solo e das áreas de impacte referidas anteriormente como relevantes para a presente análise de impactes.

Do ponto de vista do uso turístico-recreativo, e considerando as características da área, especificam-se as seguintes sub-tipologias de uso:

- Actividade termal;
- Pesca;
- Banho;
- Observação de valores naturais, paisagísticos e patrimoniais; e
- Passeios pedestres.

A avaliação de impactes tem naturalmente uma natureza qualitativa, uma vez que não é realista quantificar ganhos e perdas de uso, muito embora seja apresentada uma quantificação das áreas afectas à construção e das áreas inundadas.

Embora alguns usos, como o agrícola ou o florestal, pudessem ser passíveis de uma quantificação, na maioria dos casos a alteração de uso não é quantificável, podendo mesmo ter sinais contrários consoante a interpretação que os utilizadores actuais ou potenciais possam fazer.

Por seu lado, a análise de alternativas baseia-se na comparação dos quantitativos de áreas afectadas pelos dois esquemas alternativos de funcionamento do Alto Côa, tanto em fase de construção (áreas afectas a instalações sociais e administrativas, estaleiros, pedreiras e manchas de empréstimo, escombrelas e depósito de inertes), como na fase de exploração (áreas inundadas). As áreas quantificadas dizem respeito às classes de ocupação do solo, às condicionantes e às classes de espaço de uso do solo identificadas.

Por outro lado, a análise de alternativas incide na adequação de cada um dos esquemas alternativos às estratégias definidas nos planos directores municipais e no Plano de Bacia Hidrográfica do Douro.

### 13.3 Identificação, Descrição e Avaliação de Impactes

Nas secções anteriores identificaram-se as tipologias de **uso actual e/ou potencial** que poderão vir a ser afectadas pelo empreendimento do Alto Côa. Identificaram-se também as acções do projecto responsáveis por impactes no uso do solo, designadamente:

- A ocupação do território por usos associados à construção do empreendimento, a qual é responsável por impactes negativos directos, embora temporários e reversíveis, ao nível da ocupação actual do uso do solo e da afectação de áreas condicionadas;
- A inundação de uma área significativa relativa às áreas de regolho das barragens a construir, responsável por impactes negativos directos, de carácter permanente e irreversível, associados à perda irrecuperável dos usos aí existentes e à afectação de áreas condicionadas, e por impactes indirectos decorrentes da alteração de uso e de intensidade de uso na área de influência da futura zona inundada;
- A construção de acessos rodoviários à obra e restabelecimento de ligações rodoviárias afectadas pela área inundável, que resultarão em impactes negativos e positivos, associados, respectivamente, à degradação dos factores de qualidade do ambiente em virtude da sua construção e ao aumento e melhoria das acessibilidades na área de estudo ;

A Carta 15 (Impactes no Uso do Solo) representa a análise que foi feita sobre os Impactes no Uso do Solo. Assim, a interpretação da Carta referida, que constitui uma síntese de avaliação de impactes espaciais determinados por valores paisagísticos, culturais, de economia agrária e biofísicos, permite a seguinte leitura:

1. Em relação aos **usos urbano-residencial e industrial** actualmente existentes, representados conjuntamente na Carta 15 pela classe de ocupação designada “Áreas Sociais”, não se prevê a ocorrência de impactes directos relevantes decorrentes da sua alteração durante a exploração do empreendimento, uma vez que as zonas urbanas ou industriais de relevo se situam fora da área inundável ou da área imediatamente adjacente. Esta avaliação é igualmente válida para a fase de construção pois não está prevista a ocupação de território integrado nestas áreas por usos associados à construção.

Durante a construção prevê-se um aumento significativo da intensidade de uso nas áreas urbanas existentes na influência das áreas de construção do projecto, devido à afluência dos operários envolvidos na obra. À semelhança de situações análogas, esta alteração na intensidade de uso terá impactes económicos e sociais que poderão ser positivos ou negativos dependendo das opções de gestão adoptadas dos interesses e oportunidades gerados por estas situações.

2. No que toca aos **usos agrícola e florestal**, que assumem actualmente alguma importância nas margens do rio Côa, os impactes negativos gerados já são mais significativos, e resultam essencialmente da perda de áreas afectas a esses usos.

No caso das áreas agrícolas, a maior afectação ocorrerá ao nível das áreas de olival em ambas as fases do projecto. Apesar de em menor extensão, o enchimento das albufeiras provocará igualmente a perda significativa de áreas de pastagem.

Em relação às áreas florestais, na fase de construção não se prevê a ocorrência de impactes negativos assinaláveis, uma vez que apenas se verificará a afectação de uma pequena área de sobreiro na albufeira de Pero Martins. Pelo contrário, os impactes resultantes do enchimento das áreas inundáveis serão mais significativos, principalmente ao nível das áreas de sobreiros, com a perda de uma manchas significativa de sobreiro na zona de Quintã de Pero Martins. Apesar de sofrer uma afectação em menor extensão, verificar-se-á, igualmente, a perda de algumas manchas dispersas de povoamento misto de sobreiro, azinheira e carvalho com o enchimento da albufeira do escalão da Senhora de Monforte.

3. As áreas de matos, que integram a tipologia de **uso natural**, constituem a classe de ocupação do solo predominante nas áreas ocupadas pelas actividades associadas à construção e nas zonas inundáveis, constituindo, assim, a classe de ocupação com afectação mais significativa. Apesar disto, os impactes negativos associados a esta afectação resultam, fundamentalmente, da destruição de áreas de matos com importância ecológica. No uso natural, incluem-se igualmente áreas de afloramentos rochosos cuja ocupação ocorre, fundamentalmente, em virtude do enchimento dos escalões principais de Senhora de Monforte e de Pero Martins, embora, comparativamente com as áreas de matos, em muito menor extensão.
4. No que respeita ao **uso turístico-recreativo** existente na área de implantação do projecto, a afectação negativa resultará da inundação das áreas de regolfo, estando os principais impactes negativos associados à:
  - desactivação das Termas de Fonte Santa, que constituem um local de grande utilização recreativa resultante da existência da estância termal, recentemente objecto de obras de recuperação, e da proximidade e boa acessibilidade a Almeida;
  - perda da utilização recreativa das margens na zona de Cinco Vilas, envolvendo actividades piscatórias e balneares;
  - perda da oportunidade de visita a valores de património cultural, nomeadamente, o conjunto de arte rupestre pré-histórica no sítio da Faia (Monumento Nacional e Património da Humanidade pela UNESCO) no Contra-embalse; as gravuras pré-históricas da Moreirola e da Cotovia (Barragem de Pero Martins); Ponte Velha e sua envolvente (Barragem da Sra. de Monforte); Chafariz das Monas (Barragem da Ribeira das Cabras); e

- perda de observação de valores naturais e paisagísticos em alguns troços de vias rodoviárias, embora numa reduzida extensão, uma vez que só alguns pequenos troços são visíveis a partir da EN221 e EM607.
5. Por outro lado, a criação de um plano de água poderá originar novas oportunidades de utilização recreativa, associadas, sobretudo, a actividades balneares e piscatórias, entre as quais se destacam:
- a albufeira da ribeira de Massueime que, no caso de ser adoptado o Esquema 1, fornecerá um plano de água próximo de aglomerados habitacionais (Juízo e Gaiteira), com bons acessos (EM1056), reduzido declive das encostas que delimitam o vale e uma variação de interníveis pequena, de cerca de 2 a 3 metros;
  - barragem da ribeira das Cabras que irá criar um pequeno açude com interesse recreativo para a população de Pinhel.

Para potenciar estas oportunidades de utilização recreativa é necessário salvaguardar situações como o aparecimento de cinturas sem vegetação, situação difícil de controlar, e que pode comprometer irremediavelmente a utilização recreativa deste plano de água, caso não sejam adoptadas as medidas de minimização adequadas.

6. Finalmente, e como já foi referido no Capítulo 13 do Volume III.1, é necessário proceder ao restabelecimento das ligações rodoviárias afectadas pela área inundável destacando-se: o troço da EM607 até à Ponte da União, a própria ponte e parte do troço final desta estrada; o CM1056 na zona da travessia da rib<sup>a</sup> de Massueime e respectiva ponte; o troço da EN221, que liga Figueira de Castelo Rodrigo a Pinhel, na zona de travessia do Rio Côa e respectiva ponte; e o troço da EN324, que liga Mêda a Marialva, na zona de travessia da rib<sup>a</sup> da Cabras e respectiva ponte.

Note-se, porém, que estes impactes serão temporários e que, em termos de acessibilidades, a construção do projecto possibilitará a melhoria de algumas vias e a abertura de novas vias que facilitarão o acesso às margens do Côa.

De salientar que na zona envolvente do NPA, cujo padrão de ocupação é semelhante ao que irá ser inundado pelo enchimento das albufeiras, a alteração dos usos existentes e/ou da intensidade desses usos depende, em larga medida, das variações de nível esperadas.

Admitindo que se consegue minimizar essas variações, e que o nível do plano de água apresenta uma relativa estabilidade, é de esperar que se venha a desencadear uma série de pressões urbanísticas sobre a sua envolvente, em virtude do desenvolvimento turístico associado, a que se tem vindo a fazer referência.

Caso essa situação não se verifique, ou seja, se as variações de nível do plano de água se confirmarem, então é previsível que não se verifiquem alterações significativas em termos de uso do solo na envolvente do projecto.

Poderá contudo esperar-se uma maior procura do local para fins recreativos por parte de população local, sobretudo nos períodos em que o nível de água seja mais elevado, facilitando, assim, o seu acesso e utilização.

Relativamente às **condicionantes ao uso do solo** legalmente estabelecidas na área de estudo, verifica-se, pela análise da Carta 12, que existem várias condicionantes se localizam parcialmente na área inundável, destacando-se pela sua relevância áreas de REN e de RAN, parte da Zona de Protecção Especial (ZPE) do Vale do Rio Côa e parte do Parque Arqueológico do Vale do Côa. De salientar, que parte dos núcleos classificados deste parque arqueológico são directamente afectados pela contra-embalse.

Apesar de mais significativa após o enchimento da área inundável, verifica-se, igualmente, a afectação destas condicionantes pelos usos associados à construção do projecto.

A construção do circuito hidráulico subterrâneo para ligação directa entre as albufeiras de Pero Martins e do Pocinho (Esquema 1), implica a afectação de uma pequena parte da ZPE do Douro Internacional e Vale do Rio Águeda, bem como do Sítio PTCON0022 “Douro Internacional” incluído na 1ª Fase da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000, devido à sua ocupação com infra-estruturas associadas à construção.

De referir que as condicionantes ao uso do solo identificadas na envolvente do projecto, poderão vir a constituir factores limitantes ao desenvolvimento das áreas adjacentes ao plano de água após o enchimento da albufeira, designadamente no que respeite a futuros usos lúdico-recreativos e aproveitamentos turísticos.

Do ponto de vista das **propostas e estratégias de ordenamento** apresentadas nos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, nomeadamente nos PDM dos concelhos abrangidos, não se registam incompatibilidades com o projecto. No caso concreto do concelho de Mêda, a implantação do projecto apresenta impactes positivos na medida em que potencia uma das estratégias de desenvolvimento do concelho proposta, a qual consiste na criação de infra-estruturas turístico-recreativas, que incluem a instalação de praias fluviais na ribeira de Massueime.

No caso do Plano de Bacia Hidrográfica do Douro, o Aproveitamento do Alto Côa permite o cumprimento de alguns dos seus objectivos.

Pela análise da Carta 13 constata-se que a área inundável abrange as seguintes classes de espaço de uso:

- Espaços agrícolas;
- Espaços agrícolas e/ou florestais;
- Espaços predominantemente florestais; e
- Espaços naturais e de conservação.

As áreas correspondentes a estas classes de espaço de uso, dentro da zona inundável, serão inviabilizadas com o enchimento da albufeira. A classe mais afectada corresponde aos espaços naturais e de conservação.

### **13.4 Análise de Alternativas**

A comparação dos quantitativos das áreas afectadas pelos dois esquemas alternativos de funcionamento do Alto Côa, tanto em fase de construção (áreas afectas a instalações sociais e administrativas, estaleiros, pedreiras e manchas de empréstimo, escombrelas e depósito de inertes), como na fase de exploração (áreas inundadas), é apresentada no Quadro IV.1.120 e no Quadro IV.1.121, respectivamente. As áreas quantificadas dizem respeito às classes de ocupação do solo, às condicionantes (REN e RAN) e às classes de espaço de uso do solo identificadas para a área de estudo.

A análise dos Quadros IV.1.120 e IV.1.121 permite concluir que os dois esquemas em análise apresentam uma afectação de áreas da mesma ordem de grandeza. Deste ponto de vista, podem considerar-se os dois esquemas como equivalentes.

No que se refere ao Ordenamento do Território, a única diferença relevante entre os esquemas consiste nas oportunidades turístico-recreativas representadas pela albufeira de Massueime que estão em consonância com a estratégia de desenvolvimento turístico do Plano Director Municipal de Mêda. Será, assim, pouco mais favorável o Esquema 1 que prevê a derivação de Massueime.

### **13.5 Medidas de Minimização**

#### **13.5.1 Fase de Construção**

- Sempre que a ocupação em fase de construção possua um carácter temporário deve ser garantido que o uso original será repostado, ou, em alternativa, substituído por um outro uso, económica e ambientalmente viável, que compense a economia local e/ou os hábitos e costumes da população;
- Sempre que as alterações de uso impliquem perdas económicas e sociais as mesmas devem ser identificadas e compensadas; para esse efeito atente-se à secção sobre socioeconomia.

**Quadro IV. 1. 120 – Áreas Afectadas pela Construção dos Esquemas 1 e 2**

Tipologia de Uso	Áreas afectas a infraestruturas de construção (S; E; IN; PR; IS) (ha)							
	MO	CA	PM	MA	CE	Túneis (a)	Esquema 1 (b)	Esquema 2 (c)
<b>OCUPAÇÃO ACTUAL DO SOLO</b>								
<b>Áreas Sociais</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Culturas anuais	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	0,6
Sequeiro	0,9	0,0	0,4	0,0	1,2	0,8	2,1	2,6
Regadio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
Pomar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	5,8	0,0
Olival	13,7	9,5	14,2	0,3	0,0	9,4	47,2	37,5
Pastagens	44,7	0,0	36,3	0,0	0,0	0,0	81,0	81,0
Territórios Agro-florestais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Áreas Agrícolas (Total)</b>	<b>59,4</b>	<b>10,1</b>	<b>50,9</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>	<b>16,6</b>	<b>137,3</b>	<b>121,6</b>
Sobreiro	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	8,8	8,8
Azinhaira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carvalho	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	1,7	5,3	0,0
Povoamentos mistos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Castanheiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eucalipto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras resinosas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pinheiro bravo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras folhosas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Áreas Florestais (Total)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>8,8</b>	<b>3,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>	<b>14,1</b>	<b>8,8</b>

(continuação)

Tipologia de Uso	Áreas afectas a infraestruturas de construção (S; E; IN; PR; IS) (ha)							
	MO	CA	PM	MA	CE	Túneis (a)	Esquema 1 (b)	Esquema 2 (c)
<b>Matos</b>	<b>85,3</b>	<b>0,0</b>	<b>66,1</b>	<b>0,0</b>	<b>24,3</b>	<b>40,5</b>	<b>191,9</b>	<b>175,7</b>
<b>Afloramentos rochosos</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>25,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>25,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Áreas degradadas</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Lagoas e albufeiras</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Cursos de água</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>2,1</b>
<b>CONDICIONANTES</b>								
REN	3,7	0,0	45,0	7,3	9,4	30,6	86,6	58,1
RAN	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
<b>ORDENAMENTO</b>								
Espaços Agrícolas	13,7	0,0	1,9	0,0	0,0	29,4	45,0	15,6
Espaços Agrícolas e/ou Florestais	13,5	6,4	8,5	19,7	13,5	0,0	48,0	41,9
Espaços Naturais e de Conservação	50,3	0,0	47,3	1,7	9,7	14,0	113,3	107,3

Legenda:

MO – Senhora de Monforte  
 CA – Cabras  
 PM – Pero Martins  
 MA – Massueime  
 CE – Contra-embalse

- (a) Túneis para construção do circuito hidráulico subterrâneo que efectuará a restituição da água turbinada pelo escalão principal de Pero Martins na albufeira do Pocinho (Esquema 1)  
 (b) MO+CA+PM+MA+Túneis  
 (c) MO+CA+PM+CE

**Quadro IV. 1. 121 – Áreas Inundadas pelos Esquemas 1 e 2**

Tipologia de Uso	Áreas inundadas (ha)						
	MO	CA	PM	MA	CE	Esquema 1 (a)	Esquema 2 (b)
<b>OCUPAÇÃO DO SOLO</b>							
<b>Áreas Sociais</b>	<b>4,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>
Culturas anuais	13,3	1,3	19,6	0,0	0,0	34,3	34,2
Sequeiro	20,2	0,2	12,6	0,5	0,0	33,6	33,0
Regadio	4,5	0,0	2,7	0,3	0,0	7,5	7,2
Vinha	0,9	0,0	2,0	0,0	0,0	2,9	2,9
Pomar	1,0	0,2	1,6	0,0	0,0	2,8	2,8
Olival	129,8	0,6	162,1	0,0	0,0	292,5	292,5
Pastagens	23,8	0,0	113,7	5,6	0,0	143,1	137,5
Territórios Agro-florestais	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9
<b>Áreas Agrícolas (Total)</b>	<b>195,3</b>	<b>2,3</b>	<b>314,4</b>	<b>6,4</b>	<b>0,0</b>	<b>518,4</b>	<b>512,0</b>
Sobreiro	2,9	0,0	111,6	0,0	0,0	114,5	114,5
Azinhaira	36,7	0,0	11,7	0,0	0,0	48,4	48,4
Carvalho	2,8	0,0	0,0	31,5	0,0	34,3	2,8
Povoamentos mistos	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,0	85,0
Castanheiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eucalipto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras resinosas	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	15,7	15,7
Pinheiro bravo	3,8	0,0	0,0	14,1	0,0	17,8	3,8
Outras folhosas	1,0	0,0	3,5	0,0	0,0	4,5	4,5
<b>Áreas Florestais (Total)</b>	<b>132,3</b>	<b>0,0</b>	<b>142,5</b>	<b>45,5</b>	<b>0,0</b>	<b>320,4</b>	<b>274,9</b>

Tipologia de Uso	Áreas inundadas (ha)						
	MO	CA	PM	MA	CE	Esquema 1 (a)	Esquema 2 (b)
<b>Matos</b>	<b>455,7</b>	<b>0,0</b>	<b>427,8</b>	<b>0,2</b>	<b>28,8</b>	<b>883,8</b>	<b>912,3</b>
<b>Afloramentos rochosos</b>	<b>6,6</b>	<b>0,0</b>	<b>64,4</b>	<b>14,1</b>	<b>0,0</b>	<b>85,1</b>	<b>71,0</b>
<b>Áreas degradadas</b>	<b>9,9</b>	<b>0,0</b>	<b>4,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>13,9</b>	<b>13,9</b>
<b>Lagoas e albufeiras</b>	<b>2,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>
<b>Cursos de água</b>	<b>77,2</b>	<b>0,5</b>	<b>88,3</b>		<b>24,8</b>	<b>165,9</b>	<b>190,6</b>
<b>CONDICIONANTES</b>							
REN	179,8	0,0	464,0	36,9	35,8	680,7	679,6
RAN	33,7	0,0	13,2	0,1	0,0	46,9	46,9
<b>ORDENAMENTO</b>							
Espaços Agrícolas	26,3	0,0	44,8	0,0	0,0	71,2	71,2
Espaços Agrícolas e/ou Florestais	0,0	1,2	0,0	34,3	0,0	35,5	1,2
Espaços Florestais	93,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,1	93,1
Espaços Naturais e de Conservação	285,1	0,0	520,0	31,9	24,8	836,9	829,9

Legenda:

MO – Senhora de Monforte  
 CA – Cabras  
 PM – Pero Martins  
 MA – Massueime  
 CE – Contra-embalse

(a) MO+CA+PM+MA+Túneis  
 (b) MO+CA+PM+CE

**Quadro IV. 1. 122 – Avaliação Global de Alternativas – Uso do Solos e Ordenamento do Território**

Acções Geradoras de Impactes	Esquema 1	Esquema 2
<b>Fase de Construção</b>		
- Estaleiros	○	○
- Pedreiras e escombreyras	○	○
- Escavações e aterros	○	○
- Desmatação	○	○
- Desvio provisório do leito do rio	○	○
- Acessos	○	○
- Tráfego de pesados	○	○
- Circuitos hidráulicos	○	○
- Barragens e órgãos anexos	○	○
- Restabelecimento de comunicações	○	○
- Estaleiro social e presença de trabalhadores	○	○
<b>Fase de Exploração</b>		
- Barragens e órgãos anexos		
- Descarga de cheias		
- Descarga de fundo		
- Caudais ecológicos		
- Presença da albufeira	○	○
- Regime de descargas / Variação de nível	○	○
- Novos acessos	○	○
- Usos da água:		
- Irrigação		
- Energia		
- Água para abastecimento		
- Regulação de caudais		
- Utilização Industrial		
- Navegação		
- Reserva para combate a incêndios		
- Pesca		
- Recreio	? ? ?	

? ? ? ? ? - Muito Mais Favorável;  
 ? ? ? ? - Mais Favorável;  
 ? ? ? - Medianamente Mais Favorável;  
 ? ? - Pouco Mais Favorável;  
 ○ - Indiferente.

□ - s/ relevância ou s/ dominância

Esquema 1: Pero Martins com circuito hidráulico de ligação ao Pocinho + derivação complementar de Massueime para Pero Martins

Esquema 2: Pero Martins com circuito hidráulico sobre contra-embalse

### 13.5.2 Fase de Exploração

- O uso das áreas inundáveis fica irremediavelmente alterado; as medidas de minimização de impactes no uso do solo correspondem assim ao apoio e incentivos ao desenvolvimento de iniciativas de reanimação das áreas marginais do novo plano de água, fomentando actividades que dinamizem a região economicamente, mas de forma sustentável;
- Para possibilitar o aproveitamento, de forma ordenada e sustentável, das potencialidades criadas pelas albufeiras que resultarão da construção do empreendimento, deverá ser elaborado, atempadamente, um Plano de Ordenamento do futuro conjunto de albufeiras;
- Uma vez que o impacte no ordenamento do território não se faz sentir apenas na envolvente dos planos de água mas na região, deverá ser incentivada a elaboração de um plano inter-municipal de ordenamento do território, em parceria com a associação de municípios relevantes, para promoção de um ordenamento sustentável na região afectada onde se enquadre a dinamização de actividades potenciais, nomeadamente nos domínios da agricultura, das florestas, da caça, da pesca e do turismo.

## 14. AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS. CONCLUSÕES

### 14.1 Metodologia

No Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa estão em avaliação dois esquemas alternativos de funcionamento, designados por Esquema 1 e Esquema 2. As vantagens e desvantagens de cada uma destas alternativas foram já identificadas anteriormente em cada um dos descritores analisados.

No presente ponto pretende-se fazer agora uma síntese dessas avaliações parcelares, de modo a fornecer uma análise global e integrada das alternativas em estudo, destacando as opções tomadas.

Como metodologia adoptou-se a já seguida no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Aproveitamento Hidroeléctrico do Baixo Sabor, baseada numa escala de valoração das alternativas em quatro graus de decisão, a que se juntou a situação de indiferente (Quadro IV.1.123).

Assim, cada área temática para além da tomada de decisão e da respectiva fundamentação realizou também a sua valoração segundo os critérios definidos no quadro.

**Quadro IV. 1. 123 – Critérios de Valoração para a Opção de Alternativas**

Grau de Valoração	Critério	Representação Gráfica
Indiferente	As alternativas em avaliação apresentam vantagens e desvantagens que se equilibram ou não têm qualquer implicação no descritor.	○
Pouco mais Favorável	As vantagens e desvantagens avaliadas pouco se diferenciam, sendo pouco significativas as razões da tomada de opção.	? ?
Medianamente Favorável	As vantagens e desvantagens avaliadas constituem fundamento seguro para a opção por uma das alternativas.	? ? ?
Mais Favorável	As vantagens e desvantagens avaliadas apresentam-se claramente favoráveis para a opção por uma das alternativas.	? ? ? ?
Muito Mais Favorável	As vantagens e desvantagens avaliadas conduzem a uma conclusão do respectivo descritor no sentido de uma opção peremptória, considerando-se grave e muito negativa a opção contrária.	? ? ? ? ?

As valorações de cada área temática, utilizando esta metodologia, permitem assim uma visão de conjunto das opções tomadas e do seu grau de recomendação.

## 14.2 Avaliação Global

Da avaliação comparada entre o **Esquema Alternativo 1** (restituição da albufeira de Pero Martins sobre o Pocinho através da construção de um extenso circuito hidráulico e a construção de uma derivação da ribeira de Massueime para Pero Martins) e o **Esquema Alternativo 2** (restituição de Pero Martins sobre um contra-embalse sem a existência da derivação de Massueime), realizada anteriormente, apresentam-se no Quadro IV.1.124 as conclusões de cada descritor e a visualização gráfica do grau de recomendação relativamente aos dois esquemas de funcionamento.

Da sua análise verifica-se que a maioria dos descritores optam pelo **Esquema 1** (oito), embora com diferentes graus de escolha:

- Hidrologia;
- Avifauna;
- Flora e Vegetação;
- Fauna Terrestre;
- Património;
- Socioeconomia;
- Turismo;
- Uso do Solo e Ordenamento.

Destes, a **Hidrologia**, **Fauna Terrestre**, o **Uso do Solo** e o **Turismo** classificam o seu grau de preferência como **Pouco Mais Favorável**.

Como **Medianamente Mais Favoráveis** ao Esquema 1 surgem a **Flora e Vegetação** e a **Socioeconomia**.

Como **Mais Favorável** apresenta-se a **Avifauna** e com o grau de **Muito Mais Favorável** o **Património**.

Os descritores que tomam opção pelo **Esquema 2** são cinco e correspondem aos seguintes:

- Geologia;
- Solos;
- Ecossistemas Aquáticos;
- Qualidade da Água;
- Paisagem.

**Quadro IV. 1. 124 – Avaliação de Alternativas. Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Còa**



Os **Solos** apresentam um grau de preferência de **Pouco Mais Favorável** pelo Esquema 2, e como **Medianamente Mais Favorável** surge a **Geologia**, a **Qualidade da Água** e a **Paisagem**.

Os **Ecosistemas Aquáticos** apresentam-se ainda como **Mais Favoráveis** a este esquema.

Por último, a **Economia Agrária** apresenta-se como **Indiferente**, relativamente às alternativas em estudo.

### 14.3 Síntese das Opções por Descritor

#### ➤ Esquema 1

Analisando agora as **razões de preferência de cada um dos descritores**, verifica-se que a **Hidrologia** é **Pouco Mais Favorável** ao **Esquema 1**, essencialmente devido:

- ao maior acréscimo que ocorrerá nos caudais médios mensais nos meses de Verão que permitirá uma melhoria das condições hidrológicas actuais (no entanto, não se pode deixar de ter em consideração que, em contrapartida, haverá um troço de cerca de 17 km do rio Côa a jusante de Pero Martins, cujos caudais se resumem ao caudal ecológico e ao caudal da própria bacia);
- à albufeira de Pero Martins, manter neste caso, um nível de armazenamento superior ao verificado no Esquema 2 e com menores oscilações do nível de água. Deve assinalar-se, no entanto, que tais diferenças não são significativas, sendo que na situação de ano seco, os níveis da albufeira em ambos os esquemas sofrerão descidas muito significativas, próximas do NmE.

A **Fauna Terrestre** (entendendo-se aqui mais especificamente a fauna terrestre sem a Avifauna) apresenta-se também **Pouco Mais Favorável** ao **Esquema 1**.

De facto, embora as afectações globais de cada esquema se apresentem semelhantes, os valores específicos que estão efectivamente em alternativa (Massueime *versus* Contra-embalse) surgem como o elemento diferenciador. Esta situação verifica-se sobretudo na fase de exploração, em que na albufeira de Massueime não se identifica a afectação de valores faunísticos elevados, e no caso do Contra-embalse esse valor corresponde a cerca de 40% da área intervencionada.

O **Turismo** apresenta-se igualmente como **Pouco Mais Favorável** ao **Esquema 1**, já que considerando as diferenças fundamentais entre as alternativas, se verifica ser a albufeira de Massueime que representa maior vantagem do ponto de vista turístico-recreativo face ao plano da água que irá criar, com pequenos declives e variações inter-níveis de pequena magnitude. Para além disso apresenta uma maior proximidade a aglomerados populacionais, o que a tornará atractiva do ponto de vista de utilização pela comunidade local.

A construção do Contra-embalse representa, pelo contrário, um interesse pequeno ou mesmo nulo para fins turísticos, uma vez que envolve variação inter-níveis muito significativas, que inviabilizam praticamente qualquer utilização recreativa.

O **Uso do Solo** apresenta-se como **Pouco Mais Favorável** ao **Esquema 1**, pois sendo os quantitativos e tipologias de usos afectados semelhantes, apenas se considerou que no ponto de vista do Ordenamento as oportunidades turístico-recreativas representadas pela albufeira de Massueime se apresentam como mais interessantes, estando em consonância com a estratégia de desenvolvimento turístico do PDM de Mêda.

A **Flora e Vegetação** apresenta-se como **Medianamente Mais Favorável** ao **Esquema 1**, devido essencialmente às diferenças de valor existentes na área afecta à ribeira de Massueime *versus* área do Contra-embalse, pois em termos globais as diferenças entre esquemas são pouco significativas. Assim:

- verifica-se que na fase de construção as áreas de maior Valor Florístico e Fitocenótico afectadas em Massueime correspondem a 23% da área intervencionada, enquanto no Contra-embalse representam 58%. Também no Grau de Equilíbrio se verifica idêntica distribuição, 23% em Massueime e 64% no Contra-embalse;
- na fase de exploração, verifica-se que 98% da área da albufeira do contra-embalse apresenta um Valor Florístico e Fitocenótico elevado, enquanto na albufeira de Massueime esse valor é de cerca de 69%.

A **Socioeconomia** apresenta-se também como **Medianamente Mais Favorável** ao **Esquema 1**. Para esta opção considerou-se que os impactes negativos gerados pelo contra-embalse (Esquema 2) sobre os valores patrimoniais, a maior intromissão no perímetro definido para o Parque Arqueológico do Vale do Côa e a maior afectação de áreas agrícolas se sobrepõem aos causados pelo Esquema 1. Além disso, o Esquema 1 proporciona um melhor aproveitamento das margens da albufeira de Massueime para fins agrícolas e lúdicos.

A **Avifauna** surge como **Mais Favorável** ao **Esquema 1**, sendo os factores que diferenciam os dois esquemas, as barragens e albufeiras de Massueime e do Contra-embalse e os habitats directa ou indirectamente afectados pela submersão e alteração das condições ambientais. Assim, verifica-se que da análise comparada entre as barragens e albufeiras de Massueime e do Contra-embalse:

- os impactes são bastante mais negativos para o Esquema 2, estando relacionados com a perda de habitats e de numerosos locais de nidificação para a avifauna rupícola ocorrentes na área da albufeira do Contra-embalse e de grande interesse no âmbito da ZPE do Vale do Côa. De acordo com o Parque Natural do Douro Internacional, o Esquema 2 poderá provocar o desaparecimento de 80% do efectivo total dessas espécies e de uma parcela importante das populações nacionais de algumas espécies (6 – 7% da Águia-Real, 2 – 3% da Águia de Bonelli, 2 – 3% de Britango).
- na albufeira de Massueime os impactes referem-se à perda de habitats para as aves ripícolas não se identificando habitats rupícolas, de maior interesse no âmbito da ZPE do Vale do Côa.

Relativamente ao **Património**, este descritor apresenta-se como **Muito Mais Favorável** ao **Esquema 1**. Para essa diferenciação consideraram-se os elementos com maior valor e em situação de previsível submersão na albufeira de Massueime e na albufeira do Contra-embalse. Assim, considerando os elementos diferenciadores de cada esquema alternativo tem-se a seguinte afectação:

- Esquema 1 - afecta dois sítios de valor elevado (n.<sup>os</sup> 84 e 236) e um de valor muito elevado (n.<sup>o</sup> 86);
- Esquema 2 - afecta um sítio de valor elevado (n.<sup>o</sup> 80), três de valor muito elevado (n.<sup>os</sup> 115, 121 e 321) e seis sítios de valor excepcional (n.<sup>os</sup> 114, 116, 118, 119, 120 e 189).

Desde logo se torna evidente o carácter de maior impacte da alternativa do Esquema 2 sobre o património cultural, pela afectação directa de maior número de elementos patrimoniais e pelo valor mais elevado destes. Acresce que alguns destes elementos se encontram classificados como Monumento Nacional e integram o conjunto de gravuras rupestres do Vale do Côa, considerado Património da Humanidade (n.<sup>os</sup> 114, 115, 116, 118, 119 e 120).

Sem atender ao valor específico ou à tipologia de cada elemento, a albufeira do Contra-embalse de Pero Martins implicará a submersão de 35 elementos patrimoniais, e a da barragem de Massueime submergirá 32 elementos patrimoniais.

Por último, e como já se referiu anteriormente, a área da barragem do Contra-embalse está incluída dentro dos limites do Parque Arqueológico do Vale do Côa, sujeita, portanto, às normativas específicas que regulam esta área sensível.

## ➤ Esquema 2

Analisando agora as razões de preferência de cada um dos descritores relativamente ao **Esquema 2** verifica-se que os **Solos** apresentam uma preferência de **Pouco Mais Favorável**, devido:

- à fase de construção em que a afectação de solos é de menos 63 ha em relação ao Esquema 1. Esta diferença considera-se, no entanto, pouco significativa face aos totais de afectação envolvidos (308,4 ha no Esquema 2 e 371,4 ha no Esquema 1) e ao facto de ambos os esquemas apresentarem a quase totalidade dos solos (98%) com uma aptidão fraca a nula para a agricultura;
- a na fase de exploração os valores de afectação serem também ligeiramente mais favorável ao Esquema 2 (menos 12 ha). Mais uma vez estas diferenças apresentam-se com pouco significado face aos diferenciais envolvidos, mas também porque cerca de 95% dos solos afectados em cada esquema têm nula ou reduzida aptidão agrícola.

A **Geologia** tem uma preferência de **Medianamente Mais Favorável** pelo **Esquema 2**, porque:

- apresenta o estabelecimento de menores áreas de estaleiro. Esta alternativa não inclui o circuito hidráulico até ao Pocinho com áreas de construção acrescidas em relação à outra alternativa, nem obriga à construção da Central a jusante, junto à ribeira de Aguiar (a Central é construída a montante, junto à barragem, aproveitando-se os estaleiros para a construção desta);
- o volume de material a escavar de 950 360 m<sup>3</sup> é substancialmente menor em relação aos 2 903 590 m<sup>3</sup> no Esquema 1. As escavações e o conseqüente destino a dar aos materiais têm assim menores impactes no Esquema 2.

No Esquema 1 a distância entre as frentes de ataque ao circuito hidráulico para o Pocinho e a barragem de Pero Martins cria ainda grandes dificuldades ao aproveitamento desses materiais como inertes no betão para a construção da mesma. Inviável é também o depósito da maioria das escombrelas geradas pela construção do circuito hidráulico para o Pocinho em local a submergir por uma futura albufeira. No Esquema 2, no qual a central se situa junto à barragem é possível o aproveitamento do material escavado no circuito hidráulico;

- o Esquema 2 só prevê 3,7 km de circuito hidráulico que se desenvolve em terrenos com características geotécnicas superiores, estando previsto que apenas 12% do circuito necessite de revestimento;
- a albufeira do Contra-embalse por possuir uma menor área que a da ribeira de Massueime terá impactes menores, ainda que pouco significativos, em termos de erosão das margens e desmatção da área a submergir.

A **Qualidade da Água** apresenta-se como **Medianamente Mais Favorável** ao **Esquema 2**, essencialmente devido:

- às menores áreas afectas à construção, e que por se situarem em grande parte em zonas a submergir não terão que ser sujeitas em tão elevado grau a reabilitação futura;
- aos menores impactes indirectos, ainda que pouco significativos, na qualidade da água devido a uma menor área de desmatção;
- ao regime de exploração que é um factor condicionante da qualidade da água nas albufeiras e a jusante das barragens.

No Esquema 2, apesar da regularização dos caudais imposta pelo contra-embalse, há ainda a considerar para além do caudal ecológico restituído para jusante, as aflúncias naturais das ribeiras de Marialva e de Piscos e da ribeira de Massueime, correspondendo na sua totalidade à existência de maiores caudais no troço a jusante da confluência da ribeira de Massueime com o rio Côa.

Por outro lado, no Esquema 1 a qualidade dos caudais bombados deverá ser inferior na tomada de água na albufeira do Pocinho, dado o declarado estado do processo de eutrofização.

A **Paisagem** apresenta-se como **Medianamente Mais Favorável** ao **Esquema 2** devido a apresentar uma menor área de desmatção e uma menor afectação com as infraestruturas de obra. Com o Esquema 2, e nomeadamente, com a opção pelo contra-embalse evita-se ainda a afectação de galerias ripícolas e o desaparecimento de áreas com interesse paisagístico e recreativo existentes na área afectada à albufeira da ribeira de Massueime.

O Esquema 1 apesar de apresentar na fase de exploração uma menor variação inter-níveis e de alteração da actual leitura do relevo, assim como uma maior utilização recreativa potencial, representa um maior impacte global, pelo que se considerou o Esquema 2 como preferível.

Os **Ecosistemas Aquáticos** apresentam uma preferência de **Mais Favorável** pelo **Esquema 2**, essencialmente pelo facto de não ter intervenções acrescidas na ribeira de Massueime e na ribeira de Aguiar, consideradas como tendo um papel ecológico significativo no contexto da bacia do rio Côa e no rio Douro.

Com efeito, para além do rio Águeda e da ribeira de Aguiar, o rio Côa é o principal afluente do rio Douro no troço entre as barragens do Pocinho e de Saucelle, o que faz com que seja de grande importância para a desova das populações piscícolas do rio Douro (albufeira do Pocinho). Assim, a opção pelo Contra-embalse:

- permite manter no rio Côa, a jusante daquela barragem, uma quantidade muito maior de água que se traduz numa maior capacidade em acolher reprodutores oriundos da albufeira do Pocinho;
- não tem intervenção na ribeira de Massueime, o que se considera de importância considerável, não só para a reprodução das populações piscícolas que nela existem, como para as provenientes do rio Côa que a ela vêm desovar;
- não tem intervenção na ribeira de Aguiar permitindo a continuidade da sua utilização como local de desova para as populações piscícolas da albufeira do Pocinho.

#### ➤ **Indiferente aos Esquemas 1 e 2**

Como **Indiferente**, em relação aos dois esquemas alternativos, surge a **Economia Agrária**.

De facto, as duas alternativas são consideradas como equivalentes, pois se os impactes negativos durante a fase de construção (ainda que a maior parte seja de carácter temporário) se farão sentir mais sobre as terras afectadas pelas estruturas do Esquema 1 e grande parte por causa da construção dos túneis de ataque à construção do circuito hidráulico para o Pocinho, a inundação de terras com o enchimento da albufeira afectará de forma mais significativa e duradoura as explorações na área do contra-embalse afecto ao Esquema 2.

➤ **Conclusão**

Conclui-se assim, que globalmente existe uma maior preferência pelo Esquema 1 (oito descritores em relação aos cinco do Esquema 2), para além de se verificar um grau de recomendação de Muito Mais Favorável, que não existe no Esquema 2.

Esse grau de recomendação pelo Esquema 1 ocorre com o Património, devido à presença na área afectada pelo contra-embalse, de vários conjuntos de gravuras rupestres classificadas como Monumento Nacional e Património da Humanidade, estando para além disso a área incluída no Parque Arqueológico do Vale do Côa.

Esta situação revela assim a grande sensibilidade e pertinência do impacte deste descritor, tornando imperioso a exclusão deste esquema alternativo de funcionamento.

De referir também, que em termos de outros valores afectados, esta área do contra-embalse apresenta inúmeros habitats e locais de nidificação de aves rupícolas que penalizam igualmente de forma determinante o Esquema 2.



**CPPE – COMPANHIA PORTUGUESA DE PRODUÇÃO DE  
ELECTRICIDADE, S. A.**

**AVALIAÇÃO COMPARADA DOS APROVEITAMENTOS DO BAIXO SABOR E  
DO ALTO CÔA**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

**ÍNDICE DE PORMENOR**

NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
IV.1 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO ALTO CÔA.....	3
1. INTRODUÇÃO .....	3
1.1 Enquadramento e Estruturação da Abordagem .....	3
1.2 Bases para a Avaliação de Impactes.....	8
1.2.1 Alternativas em Estudo.....	8
1.2.2 Quantitativos das Áreas Inundadas e Áreas de Estaleiro.....	9
2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA.....	17
2.1 Metodologia.....	17
2.2 Fase de Construção.....	17
2.3 Fase de Exploração.....	22
2.4 Avaliação de Alternativas.....	30
2.5 Medidas de Minimização .....	35
3. SOLOS .....	41
3.1 Metodologia.....	41
3.2 Fase de Construção.....	41
3.2.1 Avaliação Ponderada .....	47
3.3 Fases de Enchimento e de Exploração.....	48
3.3.1 Avaliação Ponderada .....	50
3.4 Avaliação de Alternativas.....	51
3.5 Medidas de Minimização .....	52
4. CLIMATOLOGIA.....	55

5.	HIDROLOGIA .....	59
5.1	Metodologia .....	59
5.2	Avaliação de Impactes nas Fases de Construção, Enchimento e Exploração.....	59
5.2.1	Regime de Exploração.....	60
5.2.2	Amortecimento de Cheias. Variações de Nível das Albufeiras .....	62
5.2.3	Regularização a Jusante.....	66
5.2.4	Fenómenos Extremos .....	76
5.2.4.1	Cheias.....	76
5.2.4.2	Secas .....	83
5.2.5	Transporte de Sólidos e Sedimentação.....	86
5.2.5.1	Erosão média.....	86
5.2.5.2	Produção de sedimentos.....	86
5.2.5.3	Retenção de sedimentos na albufeira .....	87
5.3	Avaliação Global.....	90
5.4	Avaliação de Alternativas .....	93
5.4.1	Regularização de Caudais a Jusante.....	93
5.4.2	Variações de Nível das Albufeiras .....	94
5.4.3	Amortecimento de Cheias .....	95
5.4.4	Avaliação Global.....	95
5.5	Medidas de Minimização.....	97
6.	SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	99
6.1	Metodologia Geral.....	99
6.2	Avaliações Ecológicas Parcelares .....	100
6.2.1	Ecosistemas Aquáticos.....	100
6.2.1.1	Metodologia .....	100
6.2.1.2	Fase de Construção.....	102
6.2.1.3	Fases de Enchimento e Exploração.....	104
6.2.1.4	Caudais Ecológicos .....	108
6.2.1.5	Avaliação de alternativas .....	119
6.2.1.6	Medidas de Minimização.....	121
6.2.2	Avifauna.....	124
6.2.2.1	Metodologia .....	124
6.2.2.2	Fase de construção.....	125
6.2.2.3	Fases de enchimento e exploração .....	128
6.2.2.4	Avaliação de alternativas .....	137
6.2.2.5	Medidas de minimização.....	138
6.3	Avaliação Integrada dos Habitats .....	141
6.3.1	Introdução.....	141
6.3.2	Flora e Vegetação.....	141
6.3.2.1	Avaliação de impactes na fase de construção.....	141
6.3.2.2	Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração.....	153
6.3.2.3	Avaliação de alternativas .....	159

6.3.3	Fauna .....	165
6.3.3.1	Avaliação de impactes na fase de construção .....	165
6.3.3.2	Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração .....	171
6.3.3.3	Avaliação de alternativas .....	177
6.3.4	Habitats inscritos na Directiva Habitats 92/43/CEE .....	181
6.3.4.1	Avaliação de impactes na fase de construção .....	181
6.3.4.2	Avaliação de impactes nas fases de enchimento e exploração .....	186
6.3.4.3	Avaliação da alternativas .....	190
6.3.5	Medidas de Minimização .....	191
7.	QUALIDADE DA ÁGUA .....	197
7.1	Metodologia .....	197
7.2	Avaliação Global .....	198
7.2.1	Fase de Construção .....	201
7.2.2	Fase de Enchimento .....	203
7.2.3	Fase de Exploração .....	204
7.3	Análise de Alternativas .....	212
7.3.1	Fase de Construção .....	212
7.3.2	Fase de Exploração .....	214
7.4	Medidas de Minimização .....	217
7.4.1	Fase de Construção .....	217
7.4.2	Fase de Enchimento .....	219
7.4.3	Fase de Exploração .....	219
8.	PATRIMÓNIO .....	221
8.1	Introdução .....	221
8.2	Avaliação Patrimonial .....	224
8.3	Avaliação dos Impactes sobre o Património Cultural .....	226
8.3.1	Impactes Positivos .....	226
8.3.2	Impactes Negativos .....	227
8.4	Avaliação de Alternativas .....	230
8.5	Medidas de Minimização .....	233
9.	PAISAGEM .....	243
9.1	Metodologia .....	243
9.2	Identificação e Descrição dos Impactes .....	244
9.2.1	Impactes Comuns ao Enchimento/Exploração das Albufeiras .....	244
9.2.1.1	Desmatagem .....	244
9.2.1.2	Destruição da galeria ripícola .....	246
9.2.1.3	Aparecimento de uma Cintura Sem Vegetação Zona inter-níveis .....	248
9.2.1.4	Alteração na leitura do relevo .....	249
9.2.1.5	Desaparecimento de áreas de especial interesse paisagístico e recreativo .....	250
9.2.2	Impactes Resultantes da Implementação dos Circuitos Hidráulicos .....	252
9.2.3	Impactes Resultantes da Presença das Barragens e das Infraestruturas de Apoio à Obra .....	252
9.2.3.1	Presença das Barragens .....	252
9.2.3.2	Presença das infraestruturas de apoio às obras .....	254
9.2.4	Impactes Positivos .....	261
9.2.5	Quadro Síntese de Impactes .....	261

9.3	Comparação de Alternativas.....	264
9.3.1	Metodologia.....	264
9.3.2	Comparação de Impactes Resultantes da Construção e Enchimento / Exploração do Empreendimento.....	264
9.4	Medidas de Minimização e Compensação.....	269
10.	SOCIOECONOMIA .....	271
10.1	Introdução.....	271
10.2	Avaliação dos Impactes sobre os Factores Socioeconómicos .....	272
10.2.1	O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa no Contexto Nacional .....	272
10.2.2	Impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa sobre o seu Território de Implantação.....	274
10.3	Avaliação Global.....	282
10.4	Avaliação de Alternativas .....	285
10.5	Medidas de Minimização.....	287
11.	ECONOMIA AGRÁRIA .....	289
11.1	Introdução.....	289
11.2	Análise de Impactes .....	290
11.3	Alternativas de Projecto.....	293
12.	TURISMO .....	297
12.1	Metodologia de Avaliação .....	297
12.2	Avaliação de Impactes nas Fases de Construção, Enchimento e Exploração.....	298
12.2.1	Uso Turístico Existente, e Potencial Turístico, da Área a Afectar pelo Projecto.....	298
12.2.2	Efeito do plano de água, e da zona inter-níveis, nos recursos turísticos existentes e potenciais.....	299
12.2.3	Efeito do projecto no processo de desenvolvimento turístico da área .....	300
12.3	Avaliação de Impactes das Alternativas .....	302
12.4	Medidas de Minimização.....	302
13.	USO DO SOLO.....	305
13.1	Introdução.....	305
13.2	Metodologia .....	306
13.3	Identificação, Descrição e Avaliação de Impactes.....	308
13.4	Análise de Alternativas .....	312
13.5	Medidas de Minimização.....	312
13.5.1	Fase de Construção .....	312
13.5.2	Fase de Exploração.....	318
14.	AValiação Global de Alternativas. CONCLUSÕES .....	319
14.1	Metodologia .....	319
14.2	Avaliação Global.....	320
14.3	Síntese das Opções por Descritor.....	323

<b>IV.2 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO BAIXO SABOR.....</b>	<b>331</b>
1. INTRODUÇÃO.....	331
1.1 Enquadramento e Estruturação da Abordagem.....	331
1.2 Bases para a Avaliação de Impactes.....	334
1.2.1 Alternativas em Estudo.....	334
1.2.2 Quantitativos das Áreas em Avaliação.....	337
2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA.....	341
2.1 Metodologia.....	341
2.2 Fase de Construção.....	341
2.2.1 Impactes Causados pela Extração de Materiais e Acções de Construção.....	341
2.2.2 Impactes Decorrentes da Implantação dos Estaleiros e Respectivas Acessibilidades.....	343
2.2.3 Impactes Decorrentes do Rebaixamento do Leito do Rio a Jusante do Contra-embalse.....	344
2.3 Fase de Exploração.....	344
2.3.1 Impactes Causados Pela Albufeira.....	344
2.3.2 Impactes Causados por Descargas.....	348
2.3.3 Impactes do Rebaixamento do Leito do Rio a Jusante do Contra-embalse.....	348
2.3.4 Impactes Causados pelo Uso da Água.....	349
2.4 Avaliação Global.....	349
2.5 Avaliação das Alternativas.....	352
2.6 Medidas de Minimização.....	353
2.6.1 Instabilização dos Taludes da Albufeira.....	353
2.6.2 Sismicidade Induzida.....	353
2.6.3 Impactes Provocados por Descargas (Fase de Exploração).....	354
2.6.4 Medidas Específicas para o Rebaixamento de Fundos.....	354
2.6.5 Pedreiras e Zonas de Empréstimo.....	355
2.6.6 Estaleiros e Acessibilidades.....	355
3. SOLOS.....	357
3.1 Metodologia.....	357
3.2 Fase de Construção.....	357
3.3 Fases de Enchimento e Exploração.....	359
3.4 Avaliação Global.....	360
3.5 Avaliação das Alternativas.....	361
3.6 Medidas de Minimização.....	362
3.6.1 Fases de Construção e de Enchimento.....	362
3.6.2 Fase de Exploração.....	362
4. CLIMATOLOGIA.....	363
4.1 Metodologia.....	363
4.2 Fase de Construção e Fase de Enchimento.....	363
4.3 Fase de Exploração.....	363
4.4 Avaliação de Alternativas.....	365
4.5 Medidas de Minimização.....	365

5.	HIDROLOGIA .....	367
5.1	Metodologia .....	367
5.2	Hidráulica dos Escoamentos e Riscos Associados .....	367
5.3	Análise dos Fenómenos Extremos. Controlo de Cheias e Secas .....	369
5.4	Transporte Sólido e Sedimentação.....	370
5.5	Alterações Introduzidas no Estudo Prévio.....	372
5.5.1	Regime de Exploração.....	372
5.5.2	Regularização a Jusante.....	374
5.5.3	Laminação de Cheias .....	379
5.6	Avaliação Global.....	382
5.7	Avaliação das Alternativas .....	384
5.8	Medidas de Minimização.....	385
6.	SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	387
6.1	Metodologia .....	387
6.2	Ecossistemas Aquáticos .....	388
6.2.1	Metodologia.....	388
6.2.2	Fase de Construção .....	388
6.2.3	Fase de Exploração.....	389
6.2.4	Avaliação das Alternativas.....	390
6.2.5	Avaliação Global.....	392
6.2.6	Medidas de Minimização.....	394
6.3	Avifauna .....	397
6.3.1	Metodologia.....	397
6.3.2	Fase de Construção .....	397
6.3.3	Fases de Enchimento e de Exploração .....	398
6.3.4	Avaliação Global.....	399
6.3.5	Avaliação das Alternativas.....	402
6.3.6	Medidas de Minimização.....	403
6.4	Avaliação Integrada dos Habitats .....	404
6.4.1	Metodologia.....	404
6.4.2	Flora e Vegetação.....	404
6.4.2.1	Fase de Construção.....	404
6.4.2.2	Fase de Enchimento e Exploração.....	406
6.4.2.3	Avaliação Global.....	407
6.4.2.4	Avaliação das Alternativas .....	411
6.4.3	Fauna.....	413
6.4.3.1	Fase de Construção.....	413
6.4.3.2	Fases de Enchimento e Exploração.....	417
6.4.3.3	Avaliação Global.....	418
6.4.3.4	Avaliação de Alternativas .....	421

6.4.4	Habitats Inscritos na Directiva Habitats 92/43/CEE .....	423
6.4.4.1	Fase de Construção.....	423
6.4.4.2	Fase de Enchimento e Exploração.....	424
6.4.4.3	Avaliação Global .....	424
6.4.4.4	Avaliação das Alternativas .....	427
6.4.5	Conclusão .....	429
6.4.6	Medidas de Minimização.....	431
7.	QUALIDADE DA ÁGUA.....	435
7.1	Metodologia.....	435
7.2	Avaliação Global .....	435
7.2.1	Fase de Construção.....	435
7.2.2	Fase de Enchimento.....	437
7.2.3	Fase de Exploração.....	438
7.3	Avaliação Global .....	440
7.4	Análise de Alternativas .....	442
7.4.1	Localização da Barragem do Escalão Principal.....	442
7.4.2	Equipamento do Contra-embalse.....	442
7.4.3	NPA do Escalão Principal .....	445
7.4.4	Tipo de Barragem.....	446
7.5	Medidas de Minimização .....	448
8.	PATRIMÓNIO .....	451
8.1	Metodologia.....	451
8.2	Avaliação do Impacte Global.....	452
8.3	Avaliação Global .....	454
8.4	Avaliação de Alternativas.....	455
8.5	Medidas de Minimização .....	456
8.5.1	Medidas Específicas para a Área a Afetar pela Barragem do Escalão Principal e respectiva Albufeira.....	456
8.5.2	Medidas Específicas para a Área a Afetar pela Barragem do Contra-embalse e respectiva Albufeira.....	457
8.5.3	Medidas de Carácter Geral .....	458
9.	PAISAGEM.....	461
9.1	Metodologia.....	461
9.2	Evolução da Paisagem sem projecto.....	461
9.3	Identificação e Descrição dos Impactes na Paisagem.....	462
9.4	Avaliação de Impactes .....	464
9.5	Avaliação Global .....	464
9.6	Análise de Alternativas .....	467
9.7	Medidas de Minimização .....	468
10.	SOCIOECONOMIA.....	471
10.1	Metodologia.....	471
10.1.1	Aspectos Metodológicos Gerais.....	471
10.1.2	Aspectos Metodológicos Específicos.....	472

10.2	Identificação e Avaliação de Impactes ao Nível Local (freguesia/lugar).....	473
10.2.1	Fase de Construção.....	473
10.2.2	Fase de Enchimento.....	490
10.2.3	Fase de Exploração.....	496
10.3	Impactes à Escala Concelhia e Regional.....	500
10.3.1	Escala concelhia.....	500
10.3.2	Escala Regional.....	504
10.4	Impactes à Escala Nacional.....	505
10.5	Atitudes Face ao Projecto.....	506
10.5.1	Síntese de Avaliação de Impactes.....	510
10.5.1.1	Introdução.....	510
10.5.1.2	Avaliação global.....	510
10.6	Avaliação de Alternativas.....	516
10.7	Medidas de Minimização de Impactes Negativos.....	518
10.8	Medidas de Maximização de Impactes Positivos.....	519
11.	ECONOMIA AGRÁRIA.....	521
11.1	Metodologia.....	521
11.1.1	Identificação e Avaliação de Impactes.....	522
11.1.1.1	Contexto concelhio e regional.....	522
11.1.2	Impactes Localizados.....	527
11.1.2.1	Fornecimento de Água.....	533
11.2	Avaliação Global.....	536
11.3	Análise de Alternativas.....	538
11.4	Medidas de Minimização.....	541
12.	TURISMO.....	543
12.1	Metodologia.....	543
12.2	Avaliação Global de Impactes.....	543
12.2.1	Análise de Tendências e Perspectivas de Desenvolvimento Turístico.....	545
12.3	Avaliação Global.....	546
12.4	Análise de Alternativas.....	549
12.5	Medidas de Minimização de Impactes Negativos e Maximização de Impactes Positivos.....	550
13.	USO DO SOLO.....	553
13.1	Metodologia.....	553
13.2	Avaliação Global de Impactes.....	556
13.3	Análise de Alternativas.....	561
13.4	Medidas de Minimização de Impactes Negativos e de Valorização de Impactes Positivos.....	562
14.	AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS. CONCLUSÕES.....	565
14.1	Metodologia.....	565
14.2	Localização da Barragem do Escalão Principal.....	565
14.3	Equipamento do Contra-embalse.....	570
14.4	Sensibilidade de Cotas do NPA da Albufeira do Escalão Principal.....	571
14.5	Tipo de Barragem.....	573
14.6	Síntese.....	574

<b>IV.3 – IMPACTES CUMULATIVOS.....</b>	<b>577</b>
1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA.....	577
2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTES SIGNIFICATIVOS.....	580
3. DEFINIÇÃO DOS LIMITES ESPACIAIS.....	581
4. DEFINIÇÃO DOS LIMITES TEMPORAIS.....	581
5. IDENTIFICAÇÃO DE OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES.....	581
6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS.....	583
6.1 Alteração da Paisagem Semi-natural de Vales Encaixados .....	583
6.2 Afecção de Espécies Protegidas da Flora .....	584
6.3 Afecção de Espécies da Flora Não Protegidas.....	584
6.4 Afecção e Potenciação de Habitats Importantes para a Fauna Terrestre.....	587
6.5 Efeito de Barreira para a Fauna Terrestre .....	589
6.6 Alterações da Qualidade da Água.....	589
6.7 Afecção das Actuais Populações de Peixes Não Migradores .....	590
6.8 Produção de Energia .....	591
6.9 Gestão da Água .....	591
6.10 Desenvolvimento Socioeconómico Regional .....	592
7. LACUNAS DE CONHECIMENTO .....	594
8. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS NEGATIVOS E DE VALORIZAÇÃO DOS IMPACTES POSITIVOS .....	595
9. MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS.....	596
10. AVALIAÇÃO COMPARADA DOS APROVEITAMENTOS DO BAIXO SABOR E DO ALTO CÔA.....	597
<b>IV.4 – MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>599</b>
1. INTRODUÇÃO .....	599
2. FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS .....	601
2.1 Objectivos e Justificação .....	601
2.2 Âmbito Espacial e Temporal e Metodologias a Adoptar.....	601
2.2.1 Fase de Construção.....	602
2.2.2 Fase de Exploração.....	602
2.3 Articulação com Outros Programas de Monitorização.....	603
3. ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS.....	605
3.1 Objectivos e Justificação .....	605
3.2 Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologias a Adoptar.....	606
3.3 Articulação com Outros Programas de Monitorização.....	607
4. FAUNA TERRESTRE.....	609
4.1 Objectivos e Justificação .....	609
4.2 Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologias a Adoptar.....	609
4.2.1 Fase de Construção.....	609
4.2.2 Fase de Exploração.....	610
4.3 Articulação com Outros Programas de Monitorização.....	611

5.	QUALIDADE DA ÁGUA .....	613
5.1	Objectivos e Justificação.....	613
5.2	Âmbito Espacial e Temporal e Metodologias a Adoptar .....	613
5.2.1	Fase de Construção .....	613
5.2.2	Fase de Exploração.....	614
5.2.3	Técnicas e Métodos de Análise.....	616
5.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	616
6.	SOCIOECONOMIA .....	617
6.1	Objectivos e Justificação.....	617
6.2	Âmbito Geográfico e Temporal e Metodologias a Adoptar .....	618
6.2.1	Variáveis a Monitorizar.....	618
6.2.2	Periodicidade da Recolha de Dados .....	619
6.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	620
7.	PATRIMÓNIO.....	621
7.1	Objectivos e Justificação.....	621
7.2	Âmbito Geográfico e Temporal e Metodologias a Adoptar .....	622
8.	PAISAGEM .....	623
8.1	Objectivos e Justificação.....	623
8.2	Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologia a Adoptar.....	623
8.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	624
9.	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E USO DO SOLO.....	625
9.1	Objectivos e Justificação.....	625
9.2	Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologia a Adoptar.....	625
9.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	625
10.	RUÍDO.....	627
10.1	Objectivos e Justificação.....	627
10.2	Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologia a Adoptar.....	627
10.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	627
11.	QUALIDADE DO AR.....	629
11.1	Objectivos e Justificação.....	629
11.2	Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologia a Adoptar.....	629
11.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	629
12.	GESTÃO DE RESÍDUOS.....	631
12.1	Objectivos e Justificação.....	631
12.2	Âmbito Espacial e Temporal da Monitorização e Metodologia a Adoptar.....	631
12.3	Articulação com Outros Programas de Monitorização .....	631

**CPPE – COMPANHIA PORTUGUESA DE PRODUÇÃO DE  
ELECTRICIDADE, S. A.**

**AVALIAÇÃO COMPARADA DOS APROVEITAMENTOS DO BAIXO SABOR E  
DO ALTO CÔA**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**IV.1 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO ALTO CÔA**

FIG. IV. 1. 1 – Aproveitamento do Alto Côa – Esquema 1 de Funcionamento.....	11
FIG. IV. 1. 2 – Aproveitamento do Alto Côa – Esquema 2 de Funcionamento.....	13
FIG. IV. 1. 3 – Perímetro das Albufeiras por Diferentes Litologias .....	26
FIG. IV. 1. 4 – AHAC (Esquema 1): Níveis da albufeira de Senhora de Monforte. Regime médio, seco e húmido.....	63
FIG. IV. 1. 5 – AHAC (Esquema 1): Níveis da albufeira de Pero Martins. Regime médio, seco e húmido.....	64
FIG. IV. 1. 6 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira de Senhora de Monforte. Regime médio, seco e húmido.....	64
FIG. IV. 1. 7 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira de Pero Martins. Regime médio, seco e húmido.....	65
FIG. IV. 1. 8 – AHAC (Esquema 2): Níveis da albufeira do Contra-embalse. Regime médio, seco e húmido.....	65
FIG. IV. 1. 9 – Volumes Médios Mensais Lançados no Rio Côa a Jusante do AHAC (hm <sup>3</sup> ).....	71
FIG. IV. 1. 10 – Volumes Lançados no Rio Côa a Jusante do AHAC, no mês de Julho.....	72
FIG. IV. 1. 11 – Volumes Classificados Lançados a Jusante do AHAC, mês de Julho .....	72
FIG. IV. 1. 12 – Caudais Classificados Lançados a Jusante do AHAC, mês de Julho.....	73
FIG. IV. 1. 13 – Caudais Médios Mensais Afluentes à Albufeira do Pocinho de Junho a Setembro.....	74
FIG. IV. 1. 14 – Volumes Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho).....	74
FIG. IV. 1. 15 – Volumes Classificados Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho).....	75
FIG. IV. 1. 16 – Caudais Classificados Afluentes à Albufeira do Pocinho a Jusante do AHAC (mês de Julho).....	75
FIG. IV. 1. 17 – Aspecto do Rio com Vegetação Ripícola, junto a Cinco Vales.....	129
FIG. IV. 1. 18 – Pequena Cascalheira na Albufeira de Sra. de Monforte.....	129
FIG. IV. 1. 19 – Pormenor de uma Escarpa Ocupada, no Troço 8 (Albufeira do Contra-embalse).....	131
FIG. IV. 1. 20 – Vista do Rio da Escarpa, no Troço 8 (Albufeira do Contra-embalse).....	133
FIG. IV. 1. 21 – Algumas das Escarpas com Interesse, no Troço 6 (Albufeira de Pero Martins).....	133

## **IV.2 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO BAIXO SABOR**

FIG. IV. 2. 1 – Níveis da Albufeira do Escalão Principal – Regimes Médio, Seco e Húmido.....	373
FIG. IV. 2. 2 – Variação do Nível da Albufeira do Contra-embalse.....	374
FIG. IV. 2. 3 – Volumes a Jusante do Contra-embalse no mês de Julho .....	375
FIG. IV. 2. 4 – Volumes Classificados Lançados a Jusante do Contra-embalse, Mês de Julho.....	375
FIG. IV. 2. 5 – Caudais Classificados Lançados a Jusante do Contra-embalse, Mês de Julho .....	376
FIG. IV. 2. 6 – Caudais médios mensais afluentes à Albufeira da Valeira de Junho a Setembro.....	377
FIG. IV. 2. 7 – Volumes Afluentes à Albufeira da Valeira, no mês de Julho.....	377
FIG. IV. 2. 8 – Volumes Classificados Afluentes à Albufeira da Valeira, no mês de Julho.....	378
FIG. IV. 2. 9 – Volumes Classificados Afluentes à Albufeira da Valeira, no mês de Julho.....	378

## **IV.3 – IMPACTES CUMULATIVOS**

FIG. IV. 3. 1 – Diferentes Perspectivas de Análise de Impactes: à Esquerda a Abordagem Usual nos EIA, à Direita a Perspectiva da Análise de Impactes Cumulativos .....	578
FIG. IV. 3. 2 – Alteração da Paisagem Semi-natural de Vales Encaixados na Bacia do Rio Douro ....	585

**CPPE – COMPANHIA PORTUGUESA DE PRODUÇÃO DE  
ELECTRICIDADE, S. A.**

**AVALIAÇÃO COMPARADA DOS APROVEITAMENTOS DO BAIXO SABOR E  
DO ALTO CÔA**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

**ÍNDICE DE QUADRO**

**IV.1 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO ALTO CÔA**

Quadro IV. 1. 1 – Fase de Construção. Acções Geradores de Potenciais Impactes .....	5
Quadro IV. 1. 2 – Fase de Enchimento e Exploração. Acções Geradoras de Potenciais Impactes .....	6
Quadro IV. 1. 3 – Alto Côa – Áreas de Inundação .....	9
Quadro IV. 1. 4 – Barragem de Senhora de Monforte. Áreas Afectas à Fase de Construção.....	10
Quadro IV. 1. 5 – Barragem da Ribeira das Cabras – Áreas Afectas à Fase de Construção.....	10
Quadro IV. 1. 6 – Barragem de Pero Martins – Áreas Afectas à Fase de Construção.....	10
Quadro IV. 1. 7 – Barragem de Ribeira de Massueime – Áreas Afectas à Fase de Construção .....	15
Quadro IV. 1. 8 – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho – Áreas Afectas à Fase de Construção...	15
Quadro IV. 1. 9 – Contra-embalse – Áreas Afectas à Fase de Construção (ha).....	15
Quadro IV. 1. 10 – Impactes decorrentes da Implantação dos Estaleiros e Acessos .....	18
Quadro IV. 1. 11 – Impactes decorrentes de Pedreiras, Empréstimos e Acções de Construção.....	20
Quadro IV. 1. 12 – Impactes decorrentes das Albufeiras .....	23
Quadro IV. 1. 13 – Impactes Provocados por Descargas.....	29
Quadro IV. 1. 14 – Avaliação Global de Alternativas – Geologia.....	32
Quadro IV. 1. 15 – Solos Afectados pela Fase de Construção (ha).....	42
Quadro IV. 1. 16 – Solos Afectados pelas Alternativas em Estudo (ha) – Fase de Construção .....	44
Quadro IV. 1. 17 – Impactes na Fase de Construção – Solos .....	47
Quadro IV. 1. 18 – Impactes nos Solos Decorrentes da Presença das Albufeiras .....	49
Quadro IV. 1. 19 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Solos .....	50
Quadro IV. 1. 20 – Avaliação Global de Alternativas – Solos.....	53
Quadro IV. 1. 21 – Breve Caracterização Técnica de Senhora de Monforte e de Pero Martins .....	61
Quadro IV. 1. 22 – Albufeiras do Alto Côa – Volumes de Encaixe Máximos Mensais (hm <sup>3</sup> ).....	62
Quadro IV. 1. 23 – Afluências a Senhora de Monforte, Modificadas pelo Sistema Sabugal – Meimoa e pela Derivação da Ribeira das Cabras (hm <sup>3</sup> ) .....	67
Quadro IV. 1. 24 – Afluências à Bacia Própria de Pero Martins Modificadas pelas Derivações das Ribeiras de Massueime e das Cabras (hm <sup>3</sup> ).....	68
Quadro IV. 1. 25 – Afluências à Bacia Própria de Pero Martins Modificadas pela Derivação da Ribeira das Cabras (Esquema 2) (hm <sup>3</sup> ).....	69
Quadro IV. 1. 26 – Volumes Ambientais (hm <sup>3</sup> ) .....	70

Quadro IV. 1. 27 – Caudais Médios Mensais Afluentes à Albufeira do Pocinho.....	73
Quadro IV. 1. 28 – Caudais de Ponta de Cheia em várias Secções ao longo do rio Douro (Troço Nacional) .....	76
Quadro IV. 1. 29 – Caudais de Ponta Calculados no Rio Douro e nos Principais Afluentes em Território Português .....	78
Quadro IV. 1. 30 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Erosão Média por Sub-bacia.....	86
Quadro IV. 1. 31 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Produção de Sedimentos .....	87
Quadro IV. 1. 32 – Bacia Hidrográfica do Rio Côa. Eficiência de Retenção de Sedimentos nas Albufeiras.....	88
Quadro IV. 1. 33 – Retenções de Sedimentos nas Albufeiras .....	89
Quadro IV. 1. 34 – Impactes na Fase de Construção – Hidrologia.....	91
Quadro IV. 1. 35 – Impactes na Fase de Enchimento e de Exploração – Hidrologia .....	92
Quadro IV. 1. 36 – Avaliação Global de Alternativas – Hidrologia.....	96
Quadro IV. 1. 37 – Impactes na Fase de Construção – Ecossistemas Aquáticos.....	103
Quadro IV. 1. 38 – Impactes nas Fases de Enchimento e de Exploração – Ecossistemas Aquáticos .	106
Quadro IV. 1. 39 – Caudais Ecológicos .....	110
Quadro IV. 1. 40 – Avaliação Global de Alternativas – Ecossistemas Aquáticos.....	120
Quadro IV. 1. 41 – Impactes na Fase de Construção - Avifauna .....	126
Quadro IV. 1. 42 – Impactes na Fase de Exploração – Avifauna .....	136
Quadro IV. 1. 43 – Avaliação Global de Alternativas – Avifauna.....	139
Quadro IV. 1. 44 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte.....	142
Quadro IV. 1. 45 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras.....	142
Quadro IV. 1. 46 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins.....	143
Quadro IV. 1. 47 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime.....	144
Quadro IV. 1. 48 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho .....	144
Quadro IV. 1. 49 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse.....	145
Quadro IV. 1. 50 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte.....	146
Quadro IV. 1. 51 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras.....	146
Quadro IV. 1. 52 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins.....	147
Quadro IV. 1. 53 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime .....	147
Quadro IV. 1. 54 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho.....	148
Quadro IV. 1. 55 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse.....	148
Quadro IV. 1. 56 – Impactes na Fase de Construção – Flora e Vegetação.....	150
Quadro IV. 1. 57 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira de Senhora de Monforte.....	153
Quadro IV. 1. 58 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira das Cabras.....	154
Quadro IV. 1. 59 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira de Pero Martins .....	154

Quadro IV. 1. 60 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira da Ribeira de Massueime.....	155
Quadro IV. 1. 61 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Albufeira do Contra-embalse.....	156
Quadro IV. 1. 62 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração - Flora e Vegetação.....	157
Quadro IV. 1. 63 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas.....	159
Quadro IV. 1. 64 – Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas.....	159
Quadro IV. 1. 65 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio. Áreas Afectadas nas Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas.....	160
Quadro IV. 1. 66 – Avaliação Global de Alternativas – Flora e Vegetação.....	164
Quadro IV. 1. 67 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte.....	165
Quadro IV. 1. 68 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras.....	166
Quadro IV. 1. 69 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins.....	166
Quadro IV. 1. 70 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime.....	167
Quadro IV. 1. 71 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho.....	167
Quadro IV. 1. 72 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse.....	168
Quadro IV. 1. 73 – Impactes na Fase de Construção – Fauna.....	169
Quadro IV. 1. 74 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem de Senhora de Monforte.....	171
Quadro IV. 1. 75 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira das Cabras.....	172
Quadro IV. 1. 76 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem de Pero Martins.....	173
Quadro IV. 1. 77 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem da Ribeira de Massueime.....	173
Quadro IV. 1. 78 – Valor Faunístico – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração – Barragem do Contra-embalse.....	174
Quadro IV. 1. 79 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Fauna e Valor Faunístico.....	175
Quadro IV. 1. 80 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas.....	177
Quadro IV. 1. 81 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas.....	178
Quadro IV. 1. 82 – Avaliação Global de Alternativas – Fauna.....	180
Quadro IV. 1. 83 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Senhora de Monforte.....	181
Quadro IV. 1. 84 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras.....	182
Quadro IV. 1. 85 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem de Pero Martins.....	182
Quadro IV. 1. 86 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime.....	183
Quadro IV. 1. 87 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Circuito Hidráulico Pero Martins – Pocinho.....	183

Quadro IV. 1. 88 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Contra-embalse.....	184
Quadro IV. 1. 89 – Impactes na Fase de Construção – Directiva Habitats .....	185
Quadro IV. 1. 90 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem Senhora de Monforte.....	186
Quadro IV. 1. 91 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem da Ribeira das Cabras .....	186
Quadro IV. 1. 92 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem de Pero Martins.....	187
Quadro IV. 1. 93 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem da Ribeira de Massueime.....	187
Quadro IV. 1. 94 – Directiva Habitats – Áreas Afectadas com as Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Barragem do Contra-embalse.....	188
Quadro IV. 1. 95 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Directiva Habitats .....	189
Quadro IV. 1. 96 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção (ha) – Avaliação de Alternativas .....	190
Quadro IV. 1. 97 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas nas Fases de Enchimento e Exploração (ha) – Avaliação de Alternativas .....	190
Quadro IV. 1. 98 – Impactes na Fase de Construção – Qualidade da Água.....	198
Quadro IV. 1. 99 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Qualidade da Água.....	199
Quadro IV. 1. 100 – Caudal Ecológico Mensal a Ser Restituído na Barragem do Escalão Principal da Senhora de Monforte.....	211
Quadro IV. 1. 101 – Caudal Ecológico Mensal a Ser Restituído na Barragem do Escalão Principal de Pero Martins.....	211
Quadro IV. 1. 102 – Avaliação Global de Alternativas – Qualidade da Água.....	216
Quadro IV. 1. 103 – Distribuição por Tipologias Patrimoniais e Áreas do Projecto.....	222
Quadro IV. 1. 104 – Impactes na Fase de Construção – Património.....	229
Quadro IV. 1. 105 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Património.....	230
Quadro IV. 1. 106 – Avaliação Global de Alternativas – Património.....	232
Quadro IV. 1. 107 – Elementos Patrimoniais Identificados .....	237
Quadro IV. 1. 108 – Variações de Nível nas Albufeiras (metros).....	249
Quadro IV. 1. 109 – Impactes na Fase de Construção – Paisagem .....	262
Quadro IV. 1. 110 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Paisagem.....	263
Quadro IV. 1. 111 – Avaliação Global de Alternativas – Paisagem.....	268
Quadro IV. 1. 112 – Acções Geradoras de Potenciais Impactes (Fase de Construção).....	276
Quadro IV. 1. 113 – Acções Geradoras de Potenciais Impactes (Fases de Enchimento e Exploração).....	279
Quadro IV. 1. 114 – Impactes na Fase de Construção - Socioeconomia.....	283
Quadro IV. 1. 115 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Socioeconomia .....	284
Quadro IV. 1. 116 – Avaliação Global de Alternativas – Socioeconomia.....	286
Quadro IV. 1. 117 – Avaliação Global de Alternativas – Economia Agrária.....	295
Quadro IV. 1. 118 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Turismo.....	301
Quadro IV. 1. 119 – Avaliação Global de Alternativas – Turismo.....	303
Quadro IV. 1. 120 – Áreas Afectadas pela Construção dos Esquemas 1 e 2.....	313
Quadro IV. 1. 121 – Áreas Inundadas pelos Esquemas 1 e 2.....	315
Quadro IV. 1. 122 – Avaliação Global de Alternativas – Uso do Solos e Ordenamento do Território...	317
Quadro IV. 1. 123 – Critérios de Valoração para a Opção de Alternativas .....	319
Quadro IV. 1. 124 – Avaliação de Alternativas. Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Côa.....	321

## IV.2 – APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO BAIXO SABOR

Quadro IV. 2. 1 – Desagregação das Áreas a Considerar nas Avaliações Ambientais (ha) .....	338
Quadro IV. 2. 2 – Fase de Construção. Áreas Afectas ao Escalão Principal .....	339
Quadro IV. 2. 3 – Fase de Construção. Áreas Comuns e de Expansão .....	339
Quadro IV. 2. 4 – Fase de Construção. Áreas Afectas à Barragem do Contra-embalse .....	339
Quadro IV. 2. 5 – Impactes na Fase de Construção – Geologia (Rebaixamento do Leito a Jusante do Contra-embalse) .....	349
Quadro IV. 2. 6 – Impactes na Fase de Construção – Geologia (Pedreiras, Empréstimos e Acções de Construção) .....	350
Quadro IV. 2. 7 – Impactes na Fase de Construção – Geologia (Estaleiros) .....	350
Quadro IV. 2. 8 – Impactes na Fase de Exploração – Geologia (Albufeira Principal) .....	351
Quadro IV. 2. 9 – Impactes na Fase de Exploração – Geologia (Descargas) .....	352
Quadro IV. 2. 10 – Impactes na Fase de Exploração – Geologia (a jusante do Contra-embalse) .....	352
Quadro IV. 2. 11 – Fase de Construção. Áreas de Solos Afectadas nas Alternativas do Escalão Principal .....	357
Quadro IV. 2. 12 – Fase de Construção. Áreas de Solos Afectadas pela Construção da Barragem do Contra-embalse .....	358
Quadro IV. 2. 13 – Impactes na Fase de Construção – Solos .....	360
Quadro IV. 2. 14 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Solos .....	351
Quadro IV. 2. 15 – Caudais Médios Mensais Afluentes à Albufeira da Valeira .....	376
Quadro IV. 2. 16 – Laminação das Cheias ( $Q_0 = 300 \text{ m}^3/\text{s}$ ) .....	381
Quadro IV. 2. 17 – Impactes na Fase de Construção – Hidrologia .....	382
Quadro IV. 2. 18 – Impactes nas Fases de Enchimento e de Exploração – Hidrologia .....	383
Quadro IV. 2. 19 – Impactes na Fase de Construção – Ecossistemas Aquáticos .....	392
Quadro IV. 2. 20 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Ecossistemas Aquáticos .....	393
Quadro IV. 2. 21 – Impactes na Fase de Construção – Avifauna .....	400
Quadro IV. 2. 22 – Impactes na Fase de Exploração – Avifauna .....	401
Quadro IV. 2. 23 – Sítios de Nidificação Afectados .....	402
Quadro IV. 2. 24 – Valor Florístico e Fitocenótico. Áreas Afectadas na Fase de Construção pelo Escalão Principal (Jusante e Montante (ha)) .....	405
Quadro IV. 2. 25 – Impactes na Fase de Construção – Flora e Vegetação .....	408
Quadro IV. 2. 26 – Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Flora e Vegetação .....	410
Quadro IV. 2. 27 – Valor Florístico, Fitocenótico e Grau de Equilíbrio: Comparação de Áreas Afectadas (entre Jusante e Montante) .....	411
Quadro IV. 2. 28 – Valor Florístico e Fitocenótico e Grau de Equilíbrio. Comparação de Áreas Afectadas para o Escalão de Jusante com o Contra-embalse Equipado e Não Equipado (ha) .....	412
Quadro IV. 2. 29 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção pelo Escalão Principal (Jusante e Montante (ha)) .....	414
Quadro IV. 2. 30 – Valor Faunístico. Áreas Afectadas na Fase de Construção pelo Contra-embalse (ha) .....	414
Quadro IV. 2. 31 – Impactes na Fase de Construção – Fauna .....	419

Quadro IV. 2. 32 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Fauna.....	420
Quadro IV. 2. 33 – Valor Faunístico. Comparação de Áreas Afectadas (entre Jusante e Montante)...	421
Quadro IV. 2. 34 – Valor Faunístico. Sensibilidade de Cotas de Escalão Principal (Montante) .....	422
Quadro IV. 2. 35 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção pelo Escalão Principal (Jusante e Montante (ha)) .....	423
Quadro IV. 2. 36 – Directiva Habitats. Áreas Afectadas na Fase de Construção pelo Contra-embalse (ha) .....	424
Quadro IV. 2. 37 – Impactes na Fase de Construção – Directiva Habitats .....	425
Quadro IV. 2. 38 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Directiva Habitats.....	426
Quadro IV. 2. 39 – Directiva Habitats: Comparação de Áreas Afectadas .....	427
Quadro IV. 2. 40 – Directiva Habitats. Comparação de Áreas Afectadas para o Escalão de Jusante com o Contra-embalse Equipado e Não Equipado (ha) .....	428
Quadro IV. 2. 41 – Directiva Habitats. Sensibilidade de Cotas no Escalão Principal.....	429
Quadro IV. 2. 42 – Impactes na Fase de Construção – Qualidade da Água.....	440
Quadro IV. 2. 43 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Qualidade da Água.....	441
Quadro IV. 2. 44 – Volumes Movimentados por Alternativa de Tipo de Barragem (ton).....	447
Quadro IV. 2. 45 – Impactes na Fase de Construção – Património Cultural.....	454
Quadro IV. 2. 46 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Património Cultural.....	455
Quadro IV. 2. 47 – Impactes na Fase de Construção – Paisagem.....	465
Quadro IV. 2. 48 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Paisagem.....	466
Quadro IV. 2. 49 – Estimativas de Mão-de-Obra para a Fase de Construção.....	475
Quadro IV. 2. 50 – Distribuição do Volume de Pessoal por Áreas de Trabalho.....	476
Quadro IV. 2. 51 – Edifícios Localizados na Área Inundada .....	494
Quadro IV. 2. 52 – Áreas Máximas Inundadas.....	502
Quadro IV. 2. 53 – Impactes na Fase de Construção – Socioeconomia .....	513
Quadro IV. 2. 54 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Socioeconomia .....	514
Quadro IV. 2. 55 – Áreas a Inundar Por Freguesia e Concelho, de acordo com as Alternativas Consideradas (ha).....	523
Quadro IV. 2. 56 – Peso Relativo da Ocupação por Grupo Cultural Submerso na Região nas Diferentes Alternativas .....	525
Quadro IV. 2. 57 – Impactes na Fase de Construção – Economia Agrária.....	536
Quadro IV. 2. 58 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Economia Agrária.....	537
Quadro IV. 2. 59 – Impactes na Fase de Construção – Turismo .....	547
Quadro IV. 2. 60 – Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Turismo.....	548
Quadro IV. 2. 61 – Áreas Inundadas pelo Empreendimento do Baixo Sabor em Função das Alternativas de Localização e Cota, com Referência à Melhor e à Pior Alternativa (ha) .....	559
Quadro IV. 2. 62 – Síntese da Avaliação de Alternativas do Aproveitamento Hidreléctrico do Baixo Sabor .....	567

### IV.3 – IMPACTES CUMULATIVOS

Quadro IV. 3. 1 – Definições Adoptadas na Análise de Impactes Cumulativos .....	577
Quadro IV. 3. 2 – Principais Impactes, Respectivas Acções Causadoras e Indicadores de Análise....	580
Quadro IV. 3. 3 – Identificação de Outros Projectos e Acções .....	582
Quadro IV. 3. 4 – Medidas de Mitigação a Articular com Outras Entidades .....	595
Quadro IV. 3. 5 – Programas de Monitorização de Impactes Cumulativos a Articular com Outras Entidades .....	596
Quadro IV. 3. 6 – Avaliação Comparada Baixo Sabor / Alto Côa – Impactes Cumulativos.....	597