

**EMPREENDIMENTO TURÍSTICO
EM DIOGO MARTINS
ESTUDO PRÉVIO DA
ADUÇÃO DE ÁGUA AO CAMPO DE GOLFE**



ESTUDO IMPACTE AMBIENTAL

TOMO 1 - RELATÓRIO BASE

**Parte 2 - Impactes, Medidas, Análise de Risco, Monitorização e
Conclusões**



JULHO 2008

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
DO ESTUDO PRÉVIO DA ADUÇÃO DE ÁGUA AO CAMPO DE GOLFE DO
EMPREENDIMENTO TURÍSTICO EM DIOGO MARTINS

Índice Geral do Estudo de Impacte Ambiental

TOMO 1 – Relatório Base

TOMO 2 – Resumo Não Técnico

Índice Geral do Tomo 1

Parte 1 – Introdução, Objectivos, Descrição do Projecto e Caracterização da Situação Actual do Ambiente e Perspectivas da sua Evolução sem o Empreendimento

Parte 2 – Impactes, Medidas, Análise de Risco, Monitorização e Conclusões

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
DO ESTUDO PRÉVIO DA ADUÇÃO DE ÁGUA AO CAMPO DE GOLFE DO
EMPREENHIMENTO TURÍSTICO EM DIOGO MARTINS

Índice da Parte 2

ÍNDICE DE TEXTO

	Pág.
5. IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MPACTES.....	1
5.1. Considerações Gerais.....	1
5.2. Clima.....	5
5.2.1. Considerações Gerais.....	5
5.2.2. Fase de Construção.....	6
5.2.3. Fase de Exploração	6
5.3. Geologia e Geomorfologia.....	7
5.3.1. Considerações Gerais.....	7
5.3.2. Fase de Construção.....	8
5.3.3. Fase de Exploração	10
5.4. Recursos Hídricos Superficiais.....	11
5.4.1. Aspectos Quantitativos	11
5.4.1.1. Considerações Gerais	11
5.4.1.2. Fase de Construção.....	12
5.4.1.3. Fase de Exploração	14

5.4.2. Aspectos Qualitativos.....	24
5.4.2.1. Considerações Gerais	24
5.4.2.2. Fase de Construção.....	25
5.4.2.3. Fase de Exploração	27
5.5. Recursos Hídricos Subterrâneos.....	29
5.5.1. Aspectos Quantitativos	29
5.5.1.1. Fase de construção	29
5.5.1.2. Fase de exploração	30
5.5.2. Aspectos Qualitativos.....	30
5.5.2.1. Fase de Construção.....	30
5.5.2.2. Fase de Exploração	31
5.6. Solos e Capacidade de Uso dos Solos.....	31
5.6.1. Considerações Gerais.....	31
5.6.2. Fase de Construção.....	32
5.6.3. Fase de Exploração	33
5.7. Uso Actual do Solo.....	34
5.7.1. Considerações gerais	34
5.7.2. Fase de Construção.....	34
5.7.3. Fase de Exploração	35
5.8. Ecologia.....	36
5.8.1. Fase de Construção.....	36
5.8.1.1. Flora e Vegetação.....	36
5.8.1.2. Fauna.....	37
5.8.2. Fase de Exploração	39
5.8.2.1. Flora e Vegetação.....	39
5.8.2.2. Fauna.....	40

5.9. Qualidade do Ar	43
5.9.1. Fase de Construção.....	43
5.9.2. Fase de Exploração	46
5.10. Ambiente Sonoro.....	46
5.10.1. Considerações Gerais.....	46
5.10.2. Fase de Construção.....	47
5.10.3. Fase de exploração.....	48
5.11. Paisagem	50
5.11.1. Considerações Gerais.....	50
5.11.2. Fase de Construção.....	50
5.11.3. Fase de Exploração	53
5.12. Figuras de Planeamento e Ordenamento.....	54
5.12.1. Considerações Gerais.....	54
5.12.2. Fase de Construção.....	54
5.12.3. Fase de exploração.....	57
5.13. Património Arqueológico e Edificado.....	58
5.13.1. Considerações Gerais.....	58
5.13.2. Fase de Construção.....	58
5.13.3. Fase de Exploração	59
5.14. Sócio-Economia.....	59
5.14.1. Considerações Gerais.....	59
5.14.2. Fase de Construção.....	60
5.14.3. Fase de Exploração	62
5.15. Síntese da Avaliação de Impactes	63
6. IMPACTES CUMULATIVOS	67
7. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	69

8. ANÁLISE DE RISCO DE RUPTURA DA BARRAGEM	71
9. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	73
9.1. Considerações Gerais	73
9.2. Fase de Construção e Enchimento da Albufeira	73
9.3. Fase de Exploração	85
10. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO	91
10.1. Considerações Gerais	91
10.2. Recursos Hídricos	91
10.3. Fauna	92
11. LACUNAS DE CONHECIMENTO	93
12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	95
13. BIBLIOGRAFIA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 5.4.1 – Distribuição dos escoamentos médios mensais na secção da barragem de Á-da-Gorda e dos volumes médios mensais descarregados para jusante (incluindo volumes reservados para o caudal ecológico).....	20
Figura 5.4.2 – Amortecimento da onda de cheia com período de retorno de 5000 anos	23

ÍNDICE DE QUADROS**Pág.**

Quadro 5.4.1 – Escoamentos anuais na secção da Barragem dos Choupos após a construção da Barragem de A-da-Gorda	17
Quadro 5.4.2 – Volumes médios fornecidos (m ³) a partir da albufeira da barragem de Á-da-Gorda para o campo de golfe do empreendimento turístico.....	19
Quadro 5.4.3 – Volumes médios mensais e totais evaporados.....	20
Quadro 5.4.4 – Volumes armazenados, áreas e perímetros ocupados, em função dos níveis médios previstos da albufeira	22
Quadro 5.8.1 - Síntese dos impactes na fase de construção sobre a Flora e Vegetação	37
Quadro 5.8.2 - Relevância dos impactes na fauna na fase de construção da barragem	38
Quadro 5.8.3 - Relevância dos impactes na fauna na fase de exploração da barragem	41
Quadro 5.12.1 – Afecção das estruturas propostas sobre as classes de uso de espaços identificados no PDM de Mértola (Carta de Ordenamento).....	55
Quadro 5.15.1 – Síntese de impactes associados à construção/enchimento e exploração da barragem de Á-da-Gorda.....	63
Quadro 9.1 – Valores mensais (l/s) das aflúncias à secção da barragem e do caudal ecológico, em ano médio e em ano seco (probabilidade de não excedência de 20%).	88
Quadro 9.2 – Valores do caudal ecológico, para ano médio e para ano seco, expressos em termos de volume mensal e anual	89

ANEXOS

Anexo I - Estudo dos efeitos hidrológicos da exploração do futuro aproveitamento hidráulico de Á-da-Gorda na secção da Barragem dos Choupos

Anexo II – Reconhecimento de Interesse Municipal do Projecto

Anexo III – Dados de base para o cálculo do caudal ecológico

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
DO ESTUDO PRÉVIO DA ADUÇÃO DE ÁGUA AO CAMPO DE GOLFE DO
EMPREENHIMENTO TURÍSTICO EM DIOGO MARTINS

TEXTO

Separador

Separador

5. IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MPACTES

5.1. Considerações Gerais

A importância da identificação e avaliação dos impactes previsíveis resultantes da implantação do projecto em estudo, reside no conhecimento atempado de possíveis alterações que possam ocorrer e no facto de possibilitar o estabelecimento de um programa de medidas de prevenção e minimização adequado, complementado, como prevê o novo regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental de projectos (Decreto-Lei n.º 69/2000, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, e Portaria n.º 330/2001), com planos de monitorização do ambiente. Deste modo, torna-se possível prevenir, eliminar e/ou reduzir impactes negativos, assim como, maximizar os impactes positivos resultantes.

São considerados impactes todas as modificações relevantes, em relação ao quadro de referência actual e perspectivas de evolução futura, directa ou indirectamente, associadas à implantação do projecto.

A identificação de impactes foi diferenciada por descritor, de acordo com a esquematização considerada na caracterização da situação actual, por fase de ocorrência, contemplando, designadamente, as fases de construção e exploração. Estas reflectem impactes de características distintas e, sobretudo, de estrutura temporal diferente. Não foi contemplada, na presente análise, a fase de desactivação, uma vez que este tipo de infra-estruturas poderá ser alvo de acções de manutenção/melhoramento ao longo do tempo que prolonguem a sua vida útil até um horizonte temporal muito alargado.

O processo de identificação e avaliação dos potenciais impactes fundamentou-se na análise das interacções existentes entre as alterações previstas, considerando as especificidades do projecto e às características do meio descritas no capítulo referente à Caracterização da Situação Actual (Capítulo 4).

Salienta-se, ainda, que a análise dos impactes contemplou sempre que possível a avaliação qualitativa e quantitativa, no sentido de prever as características e a magnitude dos impactes, utilizando metodologias específicas para os vários aspectos ambientais, com vista a sistematizar, de forma integrada, as principais conclusões resultantes da interpretação dos resultados.

No entanto, atendendo ao carácter específico dos diferentes aspectos ambientais, a opção metodológica utilizada fundamentou-se, em grande parte, na experiência anterior adquirida em estudos desta natureza. Adoptou-se uma perspectiva selectiva, que teve em vista a identificação, caracterização e, conseqüentemente, a avaliação de impactes considerados relevantes.

As alterações previstas estarão relacionadas, basicamente, com as seguintes fases:

- **Fase de Construção**, nomeadamente, as decorrentes das diversas actividades/operações que a ela estão associadas, como seja a:
 - Desmatação da área da barragem e respectiva albufeira;
 - Movimentação de terras;
 - Criação/utilização de zonas de depósito/empréstimo;
 - Circulação de maquinaria e transporte de materiais;
 - Implementação de edificações provisórias.

Salienta-se que algumas das alterações produzidas na fase de construção poderão ter uma incidência continuada ao longo de toda a vida útil do projecto, ou seja, os seus efeitos, além de se sentirem na fase de construção, poderão, também, ter expressão, na fase de exploração do projecto. Integram-se, igualmente, na fase de construção, as potenciais alterações resultantes do enchimento da albufeira.

- **Fase de Exploração** da barragem e respectiva albufeira, cujas alterações produzidas poderão ser susceptíveis de produzir impactes ambientais.

De um modo geral, à fase de construção, estão associados impactes directos e, maioritariamente, negativos, embora de carácter temporário, enquanto à fase de exploração os impactes associados, são directos e indirectos, de natureza diversa (negativos e positivos) e, predominantemente, de carácter permanente.

O processo de identificação e avaliação dos impactes teve por base a seguinte metodologia geral:

- Determinação das intervenções susceptíveis de produzir impactes, considerando-se, neste caso, aqueles cuja previsibilidade é mais relevante;
- Identificação dos potenciais impactes associados às diversas intervenções previstas, utilizando para tal conhecimentos adquiridos em situações idênticas. Foram considerados os elementos do meio que seriam, potencialmente, mais afectados por essas intervenções;
- Análise das interacções entre as intervenções e as repercussões, assim como, as interacções estabelecidas entre as últimas;
- Síntese dos potenciais impactes significativos sobre os descritores ambientais.

Tendo por base a qualificação dos impactes ambientais, é possível contemplar na avaliação propriamente dita os seguintes critérios:

- natureza (negativo/nulo/positivo);
- magnitude (baixa, média, elevada);
- significância (pouco significativo/significativo/muito significativo);
- fase de ocorrência (fase de construção/fase de exploração);
- duração (temporário/permanente);
- tipo (directo/indirecto);
- efeito (secundário/cumulativo).

A classificação da natureza dos impactes, em termos de negativo ou positivo é efectuada em função da sua influência, sobre os vários factores representativos da Situação de Referência, considerando-se os impactes positivos, quando estes são benéficos face ao factor em causa, e negativos no caso contrário.

Em relação à fase de ocorrência, distingue-se entre os impactes que ocorrem durante a fase de construção ou execução das obras e os que estão associados à exploração das infra-estruturas.

Quanto à duração, os impactes são considerados temporários, no caso de se verificarem apenas durante um determinado período, sendo considerados permanentes, no caso contrário.

A distinção do tipo de impactes em directos e indirectos justifica-se, uma vez que certos impactes são resultado imediato das obras de construção da barragem, dos acessos rodoviários, implantação da conduta e sua posterior exploração, enquanto outros são induzidos pelas actividades com ela relacionadas.

De uma forma geral, à fase de construção estão associados, sobretudo, impactes negativos de carácter temporário, com tipo e significância variável, enquanto que à fase de exploração, estão ligados impactes de natureza, tipo e significância variável.

Para além disso, e sempre que tal for justificado pelas características do projecto, poderão os impactes ser classificados quanto ao período de manifestação dos respectivos efeitos, sendo para tal considerados cenários de curto, médio e longo prazo.

O efeito dos impactes pode ser, também, classificado, como secundário ou cumulativo, devendo a sua análise considerar os impactes ambientais que resultam da existência simultânea do projecto

em estudo e de outros projectos previstos ou existentes, assim como, projectos subsidiários ou complementares.

Relativamente à magnitude, esta refere-se à importância atribuída a essa alteração do valor do parâmetro ambiental, considerando que este pode ser de reduzida magnitude, de moderada magnitude ou de elevada magnitude. Salienta-se que uma determinada alteração ambiental de grande magnitude, poderá ter pequena significância e vice-versa.

A variação registada para os descritores será qualificada numa escala com três níveis distintos, nomeadamente **pouco significativa**, **significativa** ou **muito significativa**, o que reflecte a variação de cada descritor induzida, directamente, pelas acções de projecto ou, indirectamente, através da afectação de outros descritores ambientais.

Refira-se, no entanto, que a área em questão estará sujeita a impactes de magnitudes, substancialmente, diferentes, originados pelas diferentes intervenções, os quais se repercutirão com maior ou menor incidência, nos diferentes elementos do meio considerados.

Apesar de muitos dos potenciais impactes identificados poderem ser descritos e avaliados de uma forma clara, outros existem que, pela sua natureza, muitas vezes só se revelarão a muito longo prazo. Assim, considera-se de extrema importância o conhecimento profundo da região onde se pretende implementar o projecto, bem como, das características do mesmo. Somente desta forma poderá ser clara a avaliação das consequências, positivas ou negativas, que um projecto desta natureza poderá aportar.

Durante a fase de construção, as principais actividades consideradas como, potencialmente, geradoras de impactes foram as seguintes:

- Construção de uma barragem e enchimento da respectiva albufeira localizada na ribeira da Lampreia, sensivelmente, a 3 km a Norte da povoação de Penedos, com as características referidas no Capítulo 3.2 - Descrição de Projecto;
- Implementação de uma conduta de adução (CA).

É de salientar, que os impactes produzidos pela edificação destas infra-estruturas apresentam um conjunto de incidências ambientais comuns que são próprias a muitas obras civis, como sejam:

- aumento de poeiras na atmosfera, devido, essencialmente, à movimentação de terras e à circulação de maquinaria pesada;
- aumento da turbidez e de partículas em suspensão nas linhas de água;

- eventual perturbação nas actividades agrícolas/pecuárias, devido a interferências associadas à construção de infra-estruturas, nomeadamente, da barragem e conduta adutora.

Genericamente, a ocorrência destes impactes, devido ao seu carácter temporário, não requerem uma avaliação pormenorizada. São expectáveis, no entanto, outras incidências ambientais em diversos descritores que, pelas suas particularidades e atendendo aos locais sobre os quais têm influência, merecem alguma reflexão.

As principais actividades e/ou acções que poderão causar impactes relevantes durante a fase de exploração são:

- exploração da albufeira;
- exploração das infra-estruturas complementares, como seja, a conduta adutora.

De um modo geral, o impacte mais visível e significativo, associado à exploração de uma barragem e respectiva albufeira reside na alteração da tipologia de utilização territorial, como consequência da irreversível alteração do uso do espaço que ocuparão. Estas áreas sofrerão, efectivamente, alterações profundas, em termos de uso e, conseqüentemente, em termos ecológicos e paisagísticos, assim como, relativamente a outros descritores ambientais que, pelas suas características, apresentam uma maior sensibilidade e fragilidade face a este tipo de alterações (directa ou indirectamente).

5.2. Clima

5.2.1. Considerações Gerais

As alterações na componente climática e, em especial, no que se refere ao microclima, decorrentes da implementação do projecto em causa derivam quer da sua construção quer da sua exploração.

As alterações climáticas podem ser definidas, no caso do domínio de aplicação ser a atmosfera, numa gama de 1-2 km (usualmente, considerada como a da micrometeorologia), até cerca de 100 km, considerada como a mesoescala meteorológica e, para além disso, considerada como escala sinóptica.

5.2.2. Fase de Construção

O balanço energético da atmosfera pode ser alterado pelas modificações da morfologia e da fisiografia da superfície do globo e pelas práticas agrícolas, principalmente, as decorrentes da desmatamento. Todas conduzem a alterações no valor do albedo da superfície do globo e na taxa de evaporação de água no solo, interferindo no ciclo hidrológico.

O albedo dos materiais que constituem os continentes, assim como, a sua cobertura vegetal, têm uma influência profunda no balanço da energia do sistema climático, em escala local, regional ou global. A modificação do albedo da superfície do globo para a radiação solar introduz, por isso, variações do clima e do microclima.

Entre as actividades ligadas à construção do presente projecto, respectivos acessos e infra-estruturas complementares, que podem alterar o albedo, pode citar-se com especial destaque a desmatamento. Com a remoção do coberto vegetal, em particular na futura zona da albufeira, poder-se-á verificar uma alteração na temperatura e humidade à superfície do solo existente que advém das alterações do albedo. Apesar do referido, salienta-se que os impactes no clima e no microclima, relacionados com a construção do empreendimento, são considerados negativos, pouco significativos e de magnitude reduzida.

Os impactes no clima devidos às oscilações do balanço energético, ocasionadas pela alteração do albedo, são considerados de magnitude reduzida, devido à pequena superfície envolvida e ao facto da vegetação desta área ser esparsa, o que permite concluir que serão pouco significativos e temporários.

5.2.3. Fase de Exploração

Como consequência da presença da albufeira poderão verificar-se alterações pontuais no carácter microclimático, que irão reflectir-se, apenas ao nível local e durante alguns períodos do ano. Estes efeitos estarão relacionados com um possível aumento da humidade do ar, devido a uma maior evaporação resultante da presença de um corpo de água.

O aumento da humidade resultará de maior evaporação proporcionada pela presença de um corpo de água, relativamente à situação actual. Este facto poderá originar o aumento de frequência e intensidade de neblinas e nevoeiros muito localizados, assim como, que uma ligeira diminuição das amplitudes térmicas, diária e anual, por estas estarem inversamente relacionadas com teores de humidade relativa do ar.

Ao nível do projecto foi determinado que a perda anual de água por evaporação ronda, em média, os 144 737 m³. Saliente-se, no entanto, que estes potenciais impactes são de reduzida magnitude e pouco significativos.

Conclui-se, assim, que não se prevêem alterações que provoquem condições microclimáticas muito diferenciadas das actualmente sentidas, em resultado da implementação deste empreendimento. Estas alterações dever-se-ão cingir a uma estreita faixa de terreno na área envolvente à albufeira.

5.3. Geologia e Geomorfologia

5.3.1. Considerações Gerais

A metodologia adoptada na caracterização da situação actual destes descritores permitiu seleccionar os parâmetros mais afectados e, conseqüentemente, avaliar os impactes mais significativos, associados ao empreendimento em estudo. A análise de impactes depende das várias acções associadas às fases de projecto consideradas, nomeadamente, às fases de construção e de exploração.

Os impactes produzidos sobre a geologia e a geomorfologia, associados à construção e funcionamento de obras hidráulicas, podem ser muito diversificados, sendo, previsivelmente, mais expressivos na fase de construção, em função do tipo e natureza das acções da obra e do próprio empreendimento.

Acções como sejam o movimento de terras e escavações, necessárias para a construção da barragem, abertura de acessos de apoio à obra e exploração de manchas de empréstimo, podem conduzir a alterações na morfologia do terreno e, por isso, induzir à ocorrência de impactes.

Neste sentido, identificaram-se como actividades passíveis de causar impactes ambientais, nestes descritores, no decorrer da fase de construção, nomeadamente:

- desmatação, decapagem e saneamento da fundação da barragem;
- implantação do estaleiro e de instalações para o pessoal a afectar à obra;
- aberturas de acessos para a circulação dos equipamentos afectos à obra;
- implantação das infra-estruturas (órgãos hidráulicos com maior incidência para o corpo central da barragem, rede de adução, entre outros);
- utilização de áreas de empréstimo e depósito de materiais.

Os impactes resultantes destas acções são, em geral, negativos, directos, prováveis ou mesmo certos e, na sua maioria, irreversíveis, apesar de pouco significativos, em termos regionais. Em termos locais, mais propriamente na zona de implantação da obra, bem como, nalgumas zonas adjacentes os impactes produzidos serão, conseqüentemente, mais expressivos.

Assim, verifica-se que as acções, anteriormente, referidas poderão induzir a ocorrência de alguns impactes que se poderão reflectir sobre várias componentes do meio geológico e do ambiente, nomeadamente:

- na instabilidade superficial dos taludes resultantes de escavações previstas, para a implantação dos acessos e do órgão principal da barragem, bem como, nas áreas de empréstimo;
- na alteração e erosão do substrato rochoso, devido à exposição ao ambiente atmosférico, situação que pode ser acelerada em determinadas formações geológicas. As características do substrato rochoso presente (essencialmente xistoso) são mais susceptíveis ao aumento da alterabilidade e da erodibilidade, quando expostas, directamente, aos agentes erosivos, nomeadamente, com ciclos de secagem e humedificação.

Apesar destes impactes poderem assumir uma magnitude moderada, no geral, estão circunscritos no espaço e no tempo, com a conclusão da obra, com o enchimento da albufeira (que atenua alguns destes impactes) e com a implementação de medidas de minimização.

5.3.2. Fase de Construção

Focalizando esta análise para o projecto em causa, verifica-se que, durante as actividades decorrentes da construção da barragem, será necessário proceder a movimentações de terras, bem como, à abertura de acessos e à melhoria de outros, já existentes. Estes trabalhos, implicarão alterações na morfologia, pela execução de escavações e aterros, cujos impactes produzidos incidirão, sobretudo, na zona, directamente, afecta ao empreendimento. Estes impactes poderão surgir com maior incidência na zona do corpo da barragem, podendo, no entanto, extravasar para áreas adjacentes à futura albufeira, em função da necessidade de se criarem eixos de circulação para veículos afectos à obra, exploração de áreas de empréstimo (localizadas fora da albufeira), bem como, nas zonas de implantação dos órgãos hidráulicos.

De igual modo, as escavações para a execução das fundações da barragem poderão provocar fenómenos de instabilidade de taludes. No entanto, não foram detectados no Estudo Geológico Geotécnico, ou na visita ao local, quaisquer sinais de movimentos de vertentes, antigos ou

recentes, pelo que se considera que este impacte é local, negativo, directo, de magnitude reduzida, improvável, temporário, reversível e pouco significativo.

Apesar do referido, estes impactes assumirão uma significância moderada dado que, em termos gerais, estarão circunscritos, no espaço e no tempo. Com a conclusão da obra, o enchimento da albufeira (o qual mascarará alguns desses impactes), assim como, a aplicação de medidas, poderão contribuir para a minimização dos impactes identificados.

O aumento da área de solo e maciço rochoso a descoberto, na área de construção da barragem e respectiva albufeira, devido à destruição do coberto vegetal, implicará uma maior exposição aos agentes erosivos e um conseqüente aumento da erosão. No entanto, considera-se que o impacte produzido é restrito à área a desmatar, negativo, de magnitude reduzida, cessando após o enchimento da albufeira, pelo que é considerado pouco significativo.

De acordo com o projecto, optou-se pela construção de uma barragem de enrocamento, com cortina de betão armado no paramento a montante, uma vez que na região (num raio de 10 km) não foi possível detectar substrato argiloso que pudesse ser utilizado no núcleo da barragem. Assim, atendendo ao referido pelo projectista, verificou-se que os materiais existentes na zona de implantação da barragem e da futura albufeira apresentam as características pretendidas para a constituição do núcleo da barragem de enrocamento.

Coloca-se, no entanto, a hipótese de não se conseguir encontrar os materiais adequados em quantidades suficientes para satisfazer os volumes requeridos, sendo necessário proceder à exploração de uma nova mancha a qual se poderá localizar na zona do futuro golfe, conforme referido no Relatório Geológico e Geotécnico.

Assim, a exploração de inertes, caso corresponda às áreas a submergir pela futura albufeira ou à área a ocupar pelo futuro Empreendimento Turístico, apesar de se traduzir num impacte negativo, é considerado de magnitude moderada e pouco significativo, uma vez que cessará com o enchimento da albufeira ou com a modelação/recuperação/integração com o projecto turístico.

Se, por outro lado, for necessário proceder à exploração de inertes fora destas áreas, é expectável que o impacte produzido seja significativo, sendo a sua magnitude dependente da utilização de uma pedreira já existente e em exploração ou da abertura de uma nova pedreira, o que só virá a ser definido em Projecto de Execução. Saliente-se, no entanto, que a abertura de uma nova pedreira apesar de legalmente se encontrar obrigada à sua recuperação após cessação da exploração é naturalmente mais complexa (morosa) dado esse mesmo espaço não apresentar potencialmente uma outra utilização que permitisse a sua integração, ao contrário do que sucede na área do futuro empreendimento turístico.

A fase de enchimento da albufeira, à qual se associam as transformações resultantes da criação de um corpo de água, corresponde a uma etapa de adaptação progressiva do meio natural às novas condições impostas pela barragem, da qual resultam os seguintes impactes:

- diminuição dos caudais restituídos a jusante;
- instalação de elevados gradientes hidráulicos;
- submersão, total ou parcial, dos terrenos correspondentes ao fundo e aos taludes da albufeira.

Nesta fase, os impactes morfológicos e geológicos estão relacionados, por um lado, com a progressiva ocultação dos impactes criados inicialmente e, por outro, com a introdução de uma nova morfologia, constituída pela progressiva subida do plano de água.

Esta situação implica, simultaneamente, a introdução de diferente pressão sobre a estrutura das formações geológicas subjacentes, devido à massa de água, a qual causará, igualmente, o encharcamento dessas formações. Face à dinâmica localizada destes processos, os impactes serão de magnitude reduzida e pouco significativos.

5.3.3. Fase de Exploração

De um modo geral, os impactes produzidos durante a fase de exploração correspondem às alterações permanentes induzidas pela obra, estando, maioritariamente, associados às seguintes modificações potenciais do meio:

- Alterações a montante:
 - eventual instabilização dos taludes no perímetro da albufeira;
 - siltagem da albufeira;
- Alterações a jusante:
 - erosão localizada e, por vezes, intensa devido ao funcionamento dos órgãos hidráulicos, nas zonas de dissipação de energia e restituição de caudais;
 - eventual instabilidade de taludes nas margens do troço fluvial adjacente ao descarregador, fruto das descargas para jusante;
 - aumento dos fenómenos de erosão, devido à redução do caudal sólido transportado pela água proveniente da albufeira;

Dada a morfologia suave da área de implantação da futura barragem é admissível supor que os valores de transporte de materiais sólidos sejam pouco significativos, tendo sido determinado que afluem anualmente cerca de 2 567 m³ de caudal sólido à barragem de A-da-Gorda (Quadro 11.1, do Vol. I do EP-Rev04). A albufeira necessita de ter um volume morto (considerando um período de vida útil de 50 anos) da ordem de 128 325 m³, o qual foi tido em conta no Estudo Prévio, no cálculo do Nme.

De referir que não foram encontrados acidentes tectónicos que ponham em risco a estanquicidade da albufeira. Por outro lado, a morfologia dos seus taludes leva a prever que não serão de encarar escorregamentos significativos.

A efectiva capacidade de regularização de caudais associada ao futuro reservatório, permite identificar, igualmente, como impactes positivos na fase de exploração, o amortecimento e diminuição de fenómenos de cheias e, conseqüentemente, a diminuição dos fenómenos de erosão, a jusante, associados à situação referida anteriormente.

Os impactes directos relacionados com o controlo de cheias e, conseqüentemente, com processos de erosão a jusante, são positivos, de magnitude moderada e, potencialmente, significativos.

Salienta-se, no entanto, que a variação do nível da água em torno do perímetro das margens da albufeira (zona inter-níveis), poderá originar fenómenos de erosão dos solos de cobertura, sobretudo, nos locais que apresentem maior declive, devido a acções provocadas pela ondulação (originada pelo vento) e à alternância de períodos de humedificação e secagem. Este impacte é considerado negativo, mas localizado e pouco significativo devido, essencialmente, à reduzida espessura dos solos existentes e à reduzida dimensão da albufeira.

5.4. Recursos Hídricos Superficiais

5.4.1. Aspectos Quantitativos

5.4.1.1. Considerações Gerais

Com base na análise das características do projecto e nas características das águas superficiais, directa ou indirectamente, afectadas pelo mesmo (Capítulo 4), apresentam-se, no presente capítulo, os impactes susceptíveis de ocorrerem nos recursos hídricos superficiais, como resultado da sua construção e exploração.

De um modo geral, a implantação de um aproveitamento hidráulico pode induzir importantes alterações no regime hidrológico do respectivo curso de água, tanto na zona abrangida pela albufeira como, também, a jusante do empreendimento. A natureza e magnitude destas alterações dependem, fundamentalmente:

- do tipo de aproveitamento a construir;
- da sua finalidade;
- e do regime de exploração praticado.

De referir que a fase de enchimento da albufeira foi integrada na análise dos impactes relativos à fase de construção.

5.4.1.2. Fase de Construção

Verifica-se que os potenciais impactes produzidos sobre os recursos hídricos superficiais nesta fase resultam, principalmente, dos trabalhos relacionados com a construção da barragem e implantação da conduta adutora (CA).

Uma das principais obras a realizar no início da fase de construção da futura barragem é a derivação provisória da ribeira da Lampreia, por forma a colocar a seco o local de implantação da futura infra-estrutura, nomeadamente, o troço do vale que integra o leito menor (estimado em cerca de 30 m). Assim, assegurar-se-á que este troço ficará seco, sendo todo o caudal desviado para jusante por um sistema de desvio, composto por um canal e uma galeria de desvio.

A magnitude dos impactes associados à implementação das infra-estruturas dependerá, essencialmente, da forma como forem conduzidas as obras inerentes à fase de construção, dos processos a implementar para evitar estes impactes e, ainda, da intensidade e quantidade de precipitação que possa vir a ocorrer no decurso da fase de construção.

De acordo com a experiência adquirida, não é expectável que, para barragens com as características das que são alvo do presente estudo, quer no que se refere às suas dimensões, como no que se refere à sua inserção geográfica, os impactes gerados nesta fase sobre o regime hidrológico sejam significativos. No que se refere à alteração do habitual regime de escoamento para jusante, tal será, perfeitamente, negligenciável, nesta fase, dado que não haverá, ainda, represamento do seu escoamento. Os potenciais impactes a este nível poderão ser, grandemente, reduzidos se as obras de construção decorrerem, predominantemente, durante a época estival, período em que as precipitações são, normalmente na região em questão, muito reduzidas ou até

mesmo nulas e, conseqüentemente, o caudal da ribeira da Lampreia será igualmente nulo, ou quase nulo.

O que foi anteriormente referido para a construção da barragem aplica-se, igualmente, à implantação da CA dado que nalguns pontos esta conduta cruza o leito da ribeira da Lampreia e de outras pequenas linhas de drenagem ao longo do seu traçado.

Dadas estas circunstâncias, os impactes no regime hídrico, durante a fase de construção, são considerados, em geral, directos e negativos, mas de baixa magnitude e pouco significativos.

Outros impactes que poderão ocorrer nesta fase dizem respeito à laboração do estaleiro, zonas de obra e zona de empréstimo de materiais, locais onde se poderá registar uma ligeira alteração do regime de escorrências superficiais, função da alteração das condições de compactação e arejamento das formações subjacentes, alterando, conseqüentemente, as respectivas condições geo-litológicas.

Este efeito é, no entanto, considerado pouco significativo já que o solo das zonas que, eventualmente, poderão ser utilizadas para este fim apresentam uma espessura muito reduzida e as formações rochosas, sobre as quais se irão desenvolver os trabalhos, na fase de construção, dada a sua natureza, não apresentam condições de deformabilidade.

Deste modo, os impactes associados às áreas de estaleiro, acessos temporários e zonas de obra podem ser considerados como negativos, temporários, indirectos, de magnitude baixa e pouco significativos.

Há, ainda, a considerar os impactes a jusante da barragem decorrentes das transformações do regime de escoamentos no decurso da fase de enchimento da albufeira. A duração deste período dependerá das características hidrológicas do ano em que o mesmo ocorrer, as quais apresentam uma marcada irregularidade, na região em questão, tornando difícil qualquer previsão a este respeito. A capacidade da albufeira é aproximadamente equivalente ao escoamento, em ano médio. Por outro lado, o primeiro enchimento tem de ser realizado de forma lenta e gradual, pelo que se as afluências nesse período forem significativas, poderá haver necessidade de as libertar para jusante. Considera-se este impacte negativo, indirecto, temporário, de magnitude moderada e significativo, em condições médias.

5.4.1.3. Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, os principais impactes na hidrologia estarão, essencialmente, relacionados com a alteração dos regimes de caudais na ribeira da Lampreia, como consequência da presença da barragem e da captação de água na albufeira que influenciarão as condições naturais de escoamento a jusante da barragem e a alteração do regime de transporte sólido.

Os principais impactes no meio hídrico associados à implementação de uma barragem resultam do efeito barreira imposto ao sistema natural de drenagem. Esta barreira origina a alteração das condições naturais de escoamento, a jusante da futura barragem, passando este troço a ter um caudal dependente das condições de exploração da albufeira.

As novas condições de exploração da albufeira implicam, em determinados períodos do ano, a diminuição do escoamento no troço do curso de água a jusante da barragem e, noutros períodos, o aumento do caudal relativamente à situação actual, passando a possuir um caudal manipulado consoante as necessidades.

No troço da ribeira da Lampreia abrangido pela albufeira irá verificar-se a passagem de regime lótico (águas correntes) para lântico (águas calmas), uma vez que a presença da barragem irá constituir uma barreira física à movimentação das águas.

Resumidamente, considera-se que os impactes previstos no meio hídrico durante a vida útil da barragem (a que corresponde a fase de exploração) estarão, fundamentalmente, relacionados com os seguintes aspectos:

- regularização inter-anual dos volumes afluentes à albufeira;
- captação de água na albufeira para satisfação das necessidades de rega do campo de golfe;
- magnitude das alterações no regime de escoamentos, a jusante da barragem;
- variações do nível de água na albufeira, ao longo do ano;
- alteração do regime de cheias, a jusante da barragem;
- modo de exploração da infra-estrutura.

(a) Análise da Regularização dos Volumes Afluentes

De acordo com as características do projecto em estudo verifica-se que a albufeira apresenta uma capacidade total de armazenamento de 1 000 000 m³, com um volume médio afluente que ronda os 969 563 m³, correspondendo, assim, a um factor de regularização de 1,03.

Como as necessidades de água para rega do campo de golfe a satisfazer pelo projecto de adução são de cerca de 215 020 m³, em ano médio, pode-se dizer que estas serão reduzidas em relação ao volume afluente (22,17%).

Sob este ponto de vista, o projecto cumpre a Norma Orientadora (Parte VI) na alínea d) do PBH do Guadiana que refere que o volume máximo anual de extracção num dado local, não deverá exceder a disponibilidade média anual na secção controlada.

A presença da barragem poderia produzir alterações significativas no regime hidrológico do curso da água a jusante, ao reduzir o caudal médio anual e ao alterar a sua variação sazonal, nomeadamente, no que se refere à época e à intensidade das ocorrências de caudais extremos.

No entanto, no âmbito do presente estudo estudou-se e determinou-se o caudal ambiental (ecológicos e de limpeza), apresentado adiante (ver Capítulo 8), por forma a minimizar as consequências anteriormente descritas. O EP-Rev04 incorporou, desde logo, na simulação da exploração da albufeira, a garantia dos caudais ambientais estimados no EIA. Mais adiante serão analisados os impactes da alteração dos escoamentos nos usos a jusante.

Procurou-se, com esta abordagem preventiva, procurar reduzir para níveis aceitáveis os impactes negativos produzidos na ribeira da Lampreia pela regularização do escoamento.

Assumindo que os caudais ambientais definidos sejam adequados, dado terem sido calculados de acordo com a metodologia proposta pelo INAG, poderá afirmar-se que estes impactes, apesar de certos, permanentes, de magnitude moderada, serão maioritariamente pouco significativos, em anos húmidos ou médios, tendo em conta a relativamente reduzida importância ecológica para a fauna piscícola autóctone do troço compreendido entre a secção de A-da-Gorda e a albufeira da barragem dos Choupos, tanto presentemente, devido à sucessão de obras de regularização hidráulica (barragem dos Choupos e Açude do Porto das Canas) existentes localizados muito próximos da sua confluência com a ribeira de Carreiras, como em termos de potencial de recuperação, uma vez as referidas infra-estruturas, pela suas dimensões e/ou concepção não são facilmente removíveis ou ultrapassáveis.

Em anos secos ou muito secos, os efeitos da regularização de caudais serão, naturalmente, sentidos com maior intensidade podendo originar impactes significativos.

Já o espelho de água a criar pelo açude da Lampreia, a construir junto ao limite Sudeste dos terrenos do empreendimento, a cerca de dois quilómetros a jusante da secção de A-da-Gorda, poderá, pelas suas semelhanças a um pego, tanto estruturais como funcionais, constituir um habitat com algum interesse para a subsistência de exemplares das espécies piscícolas autóctones e de outros grupos de fauna dependentes do meio aquático, durante o período estival.

No que se refere à bacia hidrográfica da ribeira de Carreiras, da qual a sub-bacia da Lampreia faz parte, encontra-se classificada como um ecossistema a recuperar. Esta classificação faz depender o facto de uma actividade ser permitida, ou não, com base dos resultados da avaliação dos impactes ambientais na linha de água em questão (alínea n) do n.º 5).

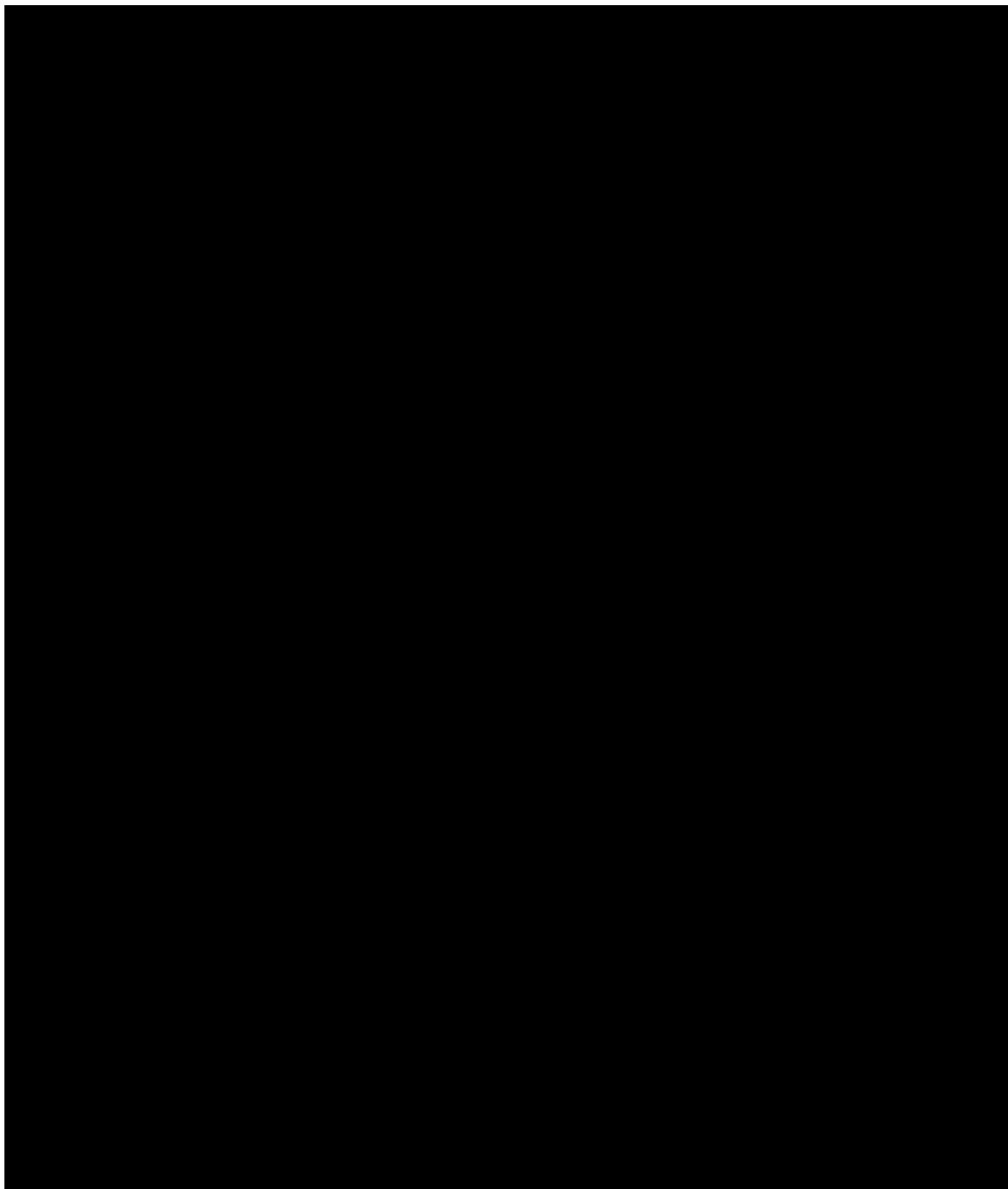
Esta avaliação constitui, precisamente, um dos principais objectivos do presente estudo, concretizado na realização de um estudo hidrológico específico (ver **Anexo I**) visando a determinação do grau de afectação dos escoamentos afluentes à barragem dos Choupos, a qual, como já foi referido, se situa muito próximo da confluência com a ribeira de Carreiras, constituindo, por esse motivo, um local adequado para suportar esta análise e, simultaneamente, para permitir a análise da afectação dos usos a jusante do empreendimento, uma vez que é neste local que ocorre o primeiro uso significativo de recursos hídricos superficiais.

A análise dos resultados obtidos no estudo acima referido (**Quadro 5.4.1**) permitiu identificar que a redução nos escoamentos anuais afluentes à Barragem dos Choupos, após construção da Barragem de A-da-Gorda, variará entre 5 % e 14 % em relação aos escoamentos em regime natural a montante. Para a série considerada, o valor médio do escoamento será cerca de 88,5 % do escoamento em regime natural.

Com base nos resultados obtidos, o referido estudo hidrológico considera que a construção da barragem de A-da-Gorda não terá impactes significativos no regime de escoamentos na secção da Barragem dos Choupos. Por maioria de razão, as reduções na contribuição da ribeira da Lampreia para a ribeira de Carreiras serão ainda menores, dado que haverá que contar também com os restantes caudais, provenientes da parte da bacia da ribeira da Lampreia situada a jusante da barragem dos Choupos, e que como tal não são controlados por esta.

Resumindo, os efeitos da regularização do escoamento da ribeira da Lampreia e da extracção de caudais para abastecimento de água para a rega do campo de golfe terão um efeito de redução muito reduzido na contribuição global da ribeira da Lampreia para a ribeira de Carreiras.

Quadro 5.4.1 – Escoamentos anuais na secção da Barragem dos Choupos após a construção da Barragem de A-da-Gorda



Salienta-se, ainda, o facto de parte da água que é utilizada no empreendimento retornar à ribeira da Lampreia, depois de receber tratamento adequado, uma vez que o mesmo se insere junto à

ribeira da Lampreia, que irá receber as águas de escorrência e, também, as águas residuais tratadas do empreendimento turístico.

Todo o projecto está concebido para efectuar uma racionalização real ao nível da utilização dos recursos hídricos, o que se traduz nos processos e tecnologias de drenagem e reaproveitamento das águas, na selecção das espécies herbáceas a utilizar no campo golfe e de uma política de gestão ambiental que será desenvolvida aquando da exploração do empreendimento.

Todas estas acções resultam numa efectiva minimização de um impacte que poderia, noutras circunstâncias, ser muito significativo.

Em resumo, verifica-se que os impactes expectáveis, sobre o presente descritor, são negativos, directos, permanentes, de magnitude moderada, mas minimizáveis pelo que resultam, no computo geral, de pouco significativos, em anos médios ou húmidos, a significativos, em anos secos ou muito secos.

(b) Necessidades de Água a Satisfazer pela Albufeira

As necessidades de água para rega do campo de golfe a satisfazer pelo projecto de adução são da ordem dos 215 020 m³, em ano médio (**Quadro 5.4.2**). As necessidades do empreendimento são, relativamente, reduzidas, quando comparadas com o volume médio de água, anualmente, afluente à albufeira, representando aproximadamente 22 % do total, como já foi anteriormente referido.

A simulação de exploração da albufeira, para uma série de 35 anos e para um volume útil mínimo a armazenar no sistema de 932 145 m³ (dos quais 62 145 m³ nos lagos do empreendimento, pelo que o volume útil mínimo a armazenar na albufeira de Á-da-Gorda é de 870 000 m³), permitiu identificar que apenas ocorrem três falhas parciais de fornecimento das necessidades hídricas para rega, as quais correspondem a restrições mínimas do fornecimento de água para regar de cerca de 2%, 29% e 7% das necessidades (cap. 4.3.2, pag. 45, Vol. II, do EP-Rev04 e Quadro 4.4, pag. 46, Vol. II, do EP-Rev04), o que se considera pouco significativo e, por isso, aceitável num período de 35 anos sem outras falhas.

Assim, atendendo à distribuição do volume médio afluente, anualmente, à secção da barragem proposta para a ribeira da Lampreia e a respectiva capacidade de regularização, considera-se que deverá ser suficiente para assegurar os volumes necessários para o campo de golfe, tendo em conta os volumes relacionados com as perdas por evaporação e com as necessárias descargas para jusante (incluindo o caudal ecológico).

Quadro 5.4.2 – Volumes médios fornecidos (m³) a partir da albufeira da barragem de Á-da-Gorda para o campo de golfe do empreendimento turístico

Meses	Volumes fornecidos (m ³)
Outubro	10 625
Novembro	29 317
Dezembro	84 031
Janeiro	53 472
Fevereiro	46 921
Março	31 297
Abril	17 691
Maio	24 466
Junho	39 297
Julho	59 140
Agosto	47 821
Setembro	21 462
Totais	460 541

Fonte: Quadro I.1.4 do Vol. II do EP-Rev04

(c) Perdas por Evaporação

Os volumes anuais de água perdidos devidos à evaporação, estimados para o período de simulação considerado, são de 144 737 m³ (**Quadro 5.4.3**).

(d) Magnitude das Alterações do Regime de Escoamentos a Jusante da Barragem

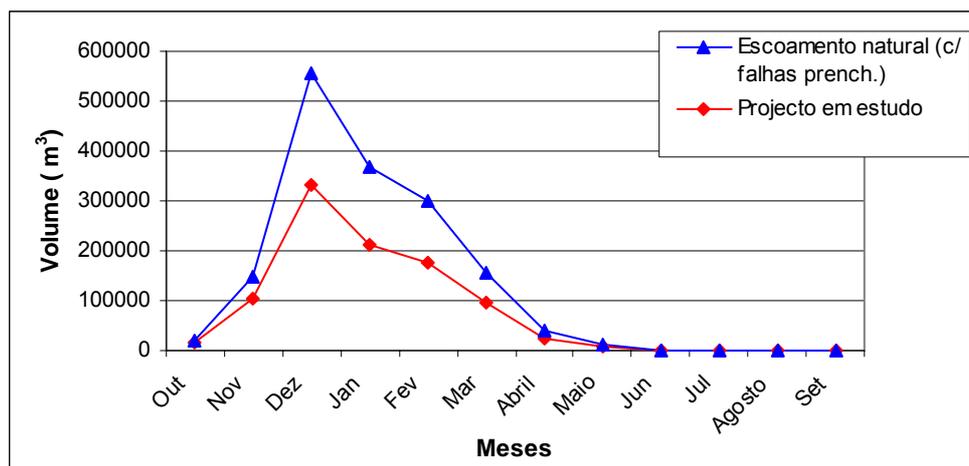
Com base na análise da distribuição dos escoamentos médios mensais em regime natural, na secção da barragem de Á-da-Gorda, e dos volumes médios mensais descarregados para jusante, verifica-se que a magnitude das alterações provocadas pelo projecto no regime de escoamentos natural não é muito acentuada (**Figura 5.4.1**).

Os volumes médios descarregados de Fevereiro a Setembro encontram-se próximos dos valores dos escoamentos médios para esses mesmos meses. Nos meses seguintes, de Outubro a Janeiro, os volumes descarregados são inferiores aos escoamentos médios para esses meses.

Quadro 5.4.3 – Volumes médios mensais e totais evaporados

Meses	Volume (m ³)
Outubro	3 267
Novembro	0
Dezembro	0
Janeiro	0
Fevereiro	0
Março	0
Abril	8 786
Mai	19 451
Junho	28 242
Julho	35 986
Agosto	31 670
Setembro	17 336
Totais	144 737

Fonte: Quadro I.1.1 do Vol. II do EP-Rev04



Fonte: Quadros I.1, I.4 e I.1.2 do Vol. II do EP-Rev04

Figura 5.4.1 – Distribuição dos escoamentos médios mensais na secção da barragem de Á-da-Gorda e dos volumes médios mensais descarregados para jusante (incluindo volumes reservados para o caudal ecológico)

Os caudais médios descarregados ($372\,752\text{ m}^3$; ver Quadro 5.4.1 e Quadro I.1.2 do Anexo I do Vol. II do EP-Rev04), correspondem a aproximadamente 38 % das afluências anuais. Verifica-se assim, que existe um impacto negativo, directo, permanente, embora de baixa magnitude e não muito significativo, no regime de escoamento do troço a jusante da secção onde se prevê localizar-se a futura barragem quando confrontados com o regime natural de escoamentos nesse mesmo local.

Atendendo, ainda, a que a utilização da Barragem dos Choupos é para fins recreativos e que tem um volume de armazenamento relativamente reduzido, da ordem dos $420\,000\text{ m}^3$, considera-se que não se farão sentir impactes significativos na actual exploração da Barragem dos Choupos.

(e) Magnitude das Variações do Nível de Água na Albufeira

Tendo em conta o modelo de exploração da barragem e as necessidades do empreendimento, prevê-se que os níveis na albufeira atinjam o seu valor mínimo nos meses de Setembro e Outubro, podendo atingir valores próximos do Nível Mínimo de Exploração (NME) que se situará à cota 246 m. A partir desses meses, e com o início da época das chuvas, o nível tenderá a subir até atingir o Nível de Pleno Armazenamento (NPA), que se situará à cota 253 m, ou eventualmente, em períodos mais pluviosos, até atingir o Nível de Máxima Cheia (NMC), que se situará à cota 254,2 m.

Para simular a variação dos volumes armazenados (V) e das áreas inundadas (A) com a cota do nível de água (Z) na albufeira, que se apresentam no **Quadro 5.4.4**, foram definidas as seguintes equações:

- $A = 1575,7 (Z-238,8)^{1,8854}$
- $V = 679,82 (Z-238,8)^{2,8004}$
- $A = 19,287 V^{0,6742}$

Quadro 5.4.4 – Volumes armazenados, áreas e perímetros ocupados, em função dos níveis médios previstos da albufeira

	Cotas (m)	Áreas (m²)	Perím. (m)	Vol. arm. acum.(m³)	Vol. acum. útil (m³)
	255	309.617	3.737	1.658.978	1.530.653
	254	274.294	3.531	1.367.023	1.238.698
	253	238.970	3.325	1.110.391	982.066
	252	203.647	3.118	889.083	760.758
	251	168.323	2.912	703.098	574.773
	250	133.000	2.706	552.436	424.111
	249	115.000	2.453	428.436	300.111
	248	97.001	2.199	322.435	194.110
	247	79.001	1.946	234.434	106.109
NME	246	61.002	1.692	164.433	36.108
	245	43.002	1.439	112.431	
	244	34.719	1.186	73.570	
	243	26.437	933	42.992	
	242	18.154	680	20.697	
	241	9.872	427	6.684	
	240	1.589	174	953	
	238,8	0	0		

(f) Alteração do Regime de Cheias a Jusante da Barragem

No Capítulo 9.5.3 do Vol. I do EP-Rev04 são apresentados os cálculos do regime de cheias para a secção da barragem. O efeito da construção de uma albufeira na frequência e magnitude das cheias depende, fundamentalmente, dos seguintes factores:

- Tipo de aproveitamento;
- Tipo do órgão de descarga das cheias;
- Características das cheias afluentes à secção da barragem em regime natural, nomeadamente, o volume e ponta de cheia;
- Modo de exploração da albufeira.

No âmbito do projecto em questão foi realizada a análise do amortecimento da onda de cheia, de modo a definir o caudal máximo a evacuar pelo descarregador de cheias, assim como, o nível máximo atingido na albufeira.

Na **Figura 5.4.2**, apresentam-se os hidrogramas, afluente e efluente, resultantes dos cálculos efectuados.

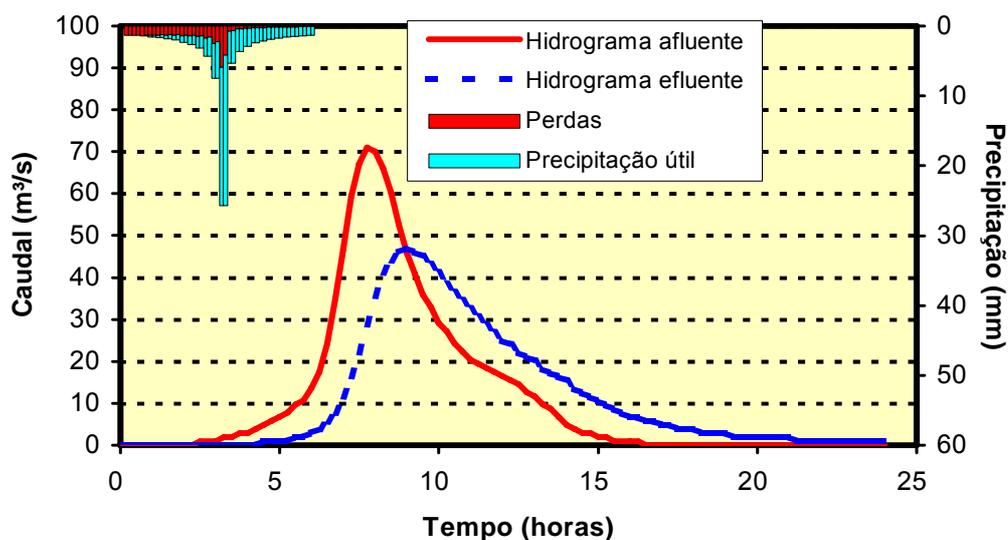


Figura 5.4.2 – Amortecimento da onda de cheia com período de retorno de 5000 anos

Relativamente ao tipo de descarregador de cheias, será constituído por uma soleira em módulo de labirinto, com uma altura de 2 m, a que se segue um canal com uma largura de 4 m e uma inclinação de 5 a 8% e com uma estrutura terminal com trampolim de saída (em salto de ski). A capacidade do descarregador é de 47 m³/s.

Considerando o baixo volume de regularização em causa, a capacidade de encaixe de precipitações intensas, em particular, para as cheias de elevado período de retorno, é relativamente reduzida, podendo vir-se registar a incapacidade da albufeira em absorver, ou modificar a passagem da cheia, dependendo da altura do ano em que ocorram e, principalmente, dos níveis na albufeira.

As cheias de maior frequência poderão ser, completamente, amortecidas, principalmente, se ocorrerem no Outono (Setembro a Novembro), em que a albufeira estará a níveis mais baixos. Se estas cheias ocorrerem entre os meses de Dezembro a Março, nos quais a albufeira se encontrará quase sempre no NPA, poderá não haver qualquer efeito de amortecimento.

Por outro lado, a alteração do regime de cheias a jusante devido à implementação da barragem de Á-da-Gorda, poderá também provocar alterações positivas, em relação ao regime natural das cheias, essencialmente, do ponto de vista da salvaguarda de bens (ex: propriedade fundiária, infra-estruturas) e pessoas, o que poderá constituir um impacto positivo, indirecto, de magnitude moderada e significativo.

(g) Regime de Exploração da Infra-estrutura

No que respeita aos impactes hidrológicos, da fase de exploração, ao nível dos escoamentos superficiais, associados à utilização para rega do volume armazenado na barragem de Á-da-Gorda, estes serão diferentes, consoante a eficiência e a reutilização que, eventualmente, poderá ocorrer.

Os impactes a nível local, a jusante da barragem, relacionados com as condições de exploração, poderão assumir magnitude elevada porque, em função do seu uso para rega, uma parte da água não será restituída ao meio. A restituição, da água utilizada, ao meio, a jusante da barragem, não é relevante (ver Estudo Prévio do Açude da Lampreia), pelo que os impactes associados ao modo de exploração do empreendimento serão, na generalidade, negativos, indirectos, de magnitude moderada, sendo, contudo, pouco significativos, atendendo à gestão apurada que é proposta aplicar aos recursos hídricos a utilizar no campo de golfe.

5.4.2. Aspectos Qualitativos

5.4.2.1. Considerações Gerais

O presente capítulo centra-se, essencialmente, na análise dos impactes esperados na qualidade da água, decorrentes da adopção de cada uma das soluções propostas ao nível do projecto em estudo.

De um modo geral, uma barragem induz sempre modificações sobre o ambiente hídrico da linha de água onde é implantada. Estas modificações devem-se, essencialmente, à alteração do regime hidráulico do troço correspondente à albufeira, de lótico para lântico ou semi-lântico, que levam à alteração da qualidade da massa de água afluyente à mesma. A jusante da barragem o regime mantém-se lótico, havendo a registar, no entanto, tal como já foi referido, reduções nos caudais circulantes. Dependendo da sua magnitude, as modificações introduzidas no regime de escoamento para jusante poderão, também, ter repercussões na qualidade da água.

O armazenamento de água na albufeira induz uma redução na velocidade de escoamento do curso de água, a montante. Tal facto conduz à deposição do material grosseiro transportado pelo rio, nas zonas de cabeceira da albufeira, sendo os restantes materiais, mais finos, transportados e depositados no seu interior. O transporte de sólidos depende de quatro factores principais: regime hidrodinâmico, dimensão, volume e geometria da albufeira.

Por outro lado, as propriedades físico-químicas da água armazenada são condicionadas por diversos factores, entre os quais se destacam os seguintes:

- densidade e tipo de cobertura vegetal da área a inundar;
- tempo de retenção média da água na albufeira;
- profundidade média da albufeira;
- morfologia da albufeira (configuração do perímetro, do corpo de água principal, do volume, etc.);
- factores climáticos (vento, temperatura, insolação, etc);
- intensidade e duração da estratificação ocorrente na albufeira;
- regime de operação do aproveitamento;
- carga poluente afluente à albufeira.

No caso do aproveitamento hidráulico de Á-da-Gorda, os principais aspectos a ter em consideração, no que respeita aos impactes na qualidade da água, são os seguintes:

- a capacidade de regularização de caudais das albufeiras a criar é, como já foi referido anteriormente, relativamente baixa, em ano húmido ou médio. Em ano seco, verificar-se-á uma maior alteração no regime hidrológico da ribeira a jusante da barragem;
- o facto dos caudais ambientais a libertar pela barragem se concentrarem nos meses de Inverno, em especial nos meses de Dezembro a Março, coincidindo com o período em que se registam as maiores afluências à barragem, compensará, de algum modo, estas incidências negativas;
- nalgumas condições, o tempo de retenção médio da água, na albufeira, poderá ser elevado;
- a albufeira não possuirá uma configuração alongada, característica que não favorece a circulação de toda a massa de água.

5.4.2.2. Fase de Construção

As primeiras repercussões previsíveis, no que respeita à qualidade das águas superficiais, encontram-se associadas às acções de movimentação de terras e à circulação de veículos pesados e maquinaria. Estas actividades podem conduzir ao acréscimo de sólidos em suspensão,

na ribeira da Lampreia, a jusante do local de construção, caso ocorra precipitação durante o período em que ocorrem.

Durante esta fase, a deterioração da qualidade da água, poderá, também, dever-se à descarga de efluentes provenientes das diversas instalações necessárias à construção da barragem, nomeadamente, dos estaleiros, entre outras. No entanto, salienta-se que este impacto negativo é temporário e reversível, sendo possível a sua minimização (ver Capítulo 8).

A desmatação do solo e a realização de cortes significativos nas áreas de empréstimo, nomeadamente, se forem efectuados na área da futura albufeira, assim como, a existência de material “solto” nas áreas de depósito, poderá, também, contribuir para o aumento da turvação das águas. Assim, o material removido nas operações referidas, assim como, a camada superficial do solo, devem ser retirados do local, de modo a não serem transportados pelo sistema de drenagem natural.

Os impactes mencionados consideram-se negativos e directos, embora de baixa magnitude e temporários.

A inundação da vegetação, poderia conduzir à degradação da qualidade da água da albufeira, originada pela presença de compostos orgânicos e de sais de azoto e fósforo, os quais são libertados durante a sua decomposição. A oxidação química e biológica destes compostos orgânicos conduz à diminuição do teor de oxigénio dissolvido, à formação de substâncias tóxicas (ex.: amoníaco, gás sulfídrico), de substâncias corrosivas (ácido sulfídrico), de metano e substâncias com odor desagradável. Por outro lado, o enriquecimento da água em sais de azoto e fósforo pode desencadear o processo de eutrofização acelerada e, conseqüentemente, proliferação de algas, de macrófitas aquáticas, redução da diversidade de organismos aquáticos, surgindo substâncias tóxicas e odores desagradáveis, entre outros.

No entanto, salienta-se que a área que, futuramente, será ocupada pela albufeira, caracteriza-se por um coberto vegetal baseado, essencialmente, na existência de pastagens de sequeiro, não se constatando a ocorrência de espécies arbóreas. Relativamente às espécies arbustivas verifica-se que estas surgem junto à ribeira da Lampreia. Face a estas características conclui-se que este impacto expectável apesar de negativo, apresentar-se-á com uma magnitude moderada a reduzida, temporário e, facilmente, minimizável pela desmatação da área a inundar.

As transformações do regime fluvial serão, especialmente, evidentes durante o enchimento da albufeira. A duração deste período dependerá das características hidrológicas do ano em que o enchimento ocorrer, as quais como se sabe, são muito irregulares na região em questão, tornando difícil qualquer previsão a este respeito. Por outro lado, o primeiro enchimento tem de ser

realizado de forma lenta e gradual, pelo que se as afluições nesse período forem significativas há necessidade de libertar grande parte das mesmas para jusante.

5.4.2.3. Fase de Exploração

O principal efeito da exploração da barragem na qualidade da água estará associado à sua capacidade de regularização inter-anual de caudais a jusante.

A capacidade total da albufeira supera ligeiramente o escoamento em ano médio o que se pode considerar uma capacidade de regularização de caudais, relativamente, baixa.

O tempo médio de retenção (td) da água na albufeira é um parâmetro que indica o período médio de permanência de uma parcela de água na albufeira. Considerando o caudal afluyente à albufeira, em ano médio, (969 563 m³) e o volume total da albufeira em estudo, o tempo de permanência será de, aproximadamente, 371 dias.

Em termos gerais, um tempo de retenção longo está associado a um impacte negativo, uma vez que longas permanências da água numa albufeira podem conduzir a processos de degradação química e biológica da matéria orgânica e, conseqüentemente, da qualidade da água na albufeira.

Por outro lado, profundidades médias (Z), reduzidas, implicam a existência de uma zona eufótica (zona sob acção directa da luz solar), relativamente importante, favorecendo uma maior produtividade primária, o que poderá acelerar os processos de eutrofização da água. No presente caso, a profundidade média da albufeira será de, aproximadamente, 4,2 m.

A combinação destes dois parâmetros (td e z), pode constituir um indicador simples do potencial de impacte sobre a qualidade da água da albufeira. O índice do potencial de impacte (IPI) na água, define-se como:

$$\text{IPI} = \text{td} / \text{z}$$

Esta definição sugere que, à medida que o valor de IPI aumenta, os impactes esperados, no que se refere à deterioração da qualidade da água da albufeira, serão de maior magnitude.

Deve-se, no entanto, ressaltar o facto de que este índice somente permite obter uma avaliação do potencial de impacte, não considerando outros factores que, também, podem condicionar a qualidade da água, como é caso da existência ou ausência de contribuições poluentes na parte da bacia hidrográfica controlada pela barragem, ou da forma de exploração da albufeira.

No caso em análise, o índice potencial de impacte estimado é de 88 dia/m. Dado ter-se constatado, em estudos semelhantes, a ocorrência de problemas na qualidade da água, em

albufeiras cujo IPI é superior a 6, leva a admitir como provável a possibilidade de ocorrência de problemas de qualidade da água na futura albufeira.

O processo de eutrofização resulta de um enriquecimento da massa de água em compostos de azoto e fósforo, devido à decomposição da matéria orgânica e à contribuição de fontes poluidoras pontuais e difusas.

Tendo em consideração a ausência de fontes poluidoras significativas (agrícolas, industriais e/ou urbanas) na área controlada pela futura barragem, poderá contribuir para reduzir a dinâmica do processo de eutrofização da futura albufeira, mas o risco de ocorrência de problemas de qualidade da água, não é, todavia, desprezível.

Desta forma, é aconselhável a desmatagem prévia da área a inundar pela futura albufeira, nomeadamente, da zona mais próxima da barragem, uma vez que tal facto contribuirá, decisivamente, para minorar a degradação da qualidade da água armazenada.

Também a ocorrência e duração do fenómeno de estratificação térmica da albufeira pode favorecer os processos de decomposição de matéria orgânica e de eutrofização, uma vez que a mistura das águas é, substancialmente, reduzida, permanecendo, bem definidas, uma zona eufótica e uma zona estagnada no fundo. Por exemplo, em épocas de estratificação térmica, com a conseqüente actividade biológica intensa, é de se esperar variações nas concentrações de compostos orgânicos, oxigénio dissolvido e pH das águas superficiais. O principal impacte da ocorrência de estratificação térmica será a redução do teor de oxigénio dissolvido, consumido na degradação da matéria orgânica, na camada inferior (hipolímnio). Tal facto favorecerá o aparecimento de condições redutoras que promovem os processos de desnitrificação e libertação de sulfureto de hidrogénio e metano, que são substâncias tóxicas.

Dadas as características climáticas da região (nomeadamente, a grande amplitude térmica), a profundidade média da albufeira (cerca de 4,2 m) e as condições hidrodinâmicas predominantes, prevê-se a ocorrência de estratificação térmica da água armazenada junto ao paredão da barragem, pelo que deverá dar-se especial atenção à desmatagem da área a inundar.

Como já foi referido, a implementação de uma albufeira pode, também, induzir alterações na qualidade da água a jusante da barragem, nomeadamente, devido a:

- decomposição de matéria orgânica libertada da albufeira, com conseqüente consumo de oxigénio, fenómeno que dependerá do grau de estratificação existente na mesma;
- redução da variação sazonal do caudal a jusante;
- redução da ocorrência e intensidade de cheias a jusante;

- alteração da velocidade de escoamento e do transporte de material sólido.

Assim, no que se refere aos impactes na qualidade da água a jusante da barragem, prevê-se a possibilidade de ocorrência de impactes negativos, associados à implantação da barragem, uma vez que existirá uma menor disponibilidade de caudais a jusante mas, sobretudo, porque se verifica que a albufeira apresenta características para potenciar a ocorrência de processos de eutrofização.

Por outro lado, as características hidrodinâmicas, associadas à exploração do aproveitamento, não conduzirão a uma retenção significativa do caudal sólido da ribeira na albufeira. Efectivamente, atendendo a estas características e aos quantitativos em questão, não se prevê um aumento significativo da capacidade de erosão do rio a jusante da barragem.

5.5. Recursos Hídricos Subterrâneos

5.5.1. Aspectos Quantitativos

5.5.1.1. Fase de construção

A eventual construção de acessos e infra-estruturas propostas provocarão a impermeabilização parcial dos terrenos, o que contribuirá para uma alteração nas condições naturais de infiltração e drenagem e para a diminuição das áreas de recarga directa. No entanto, uma vez que a diminuição da área de infiltração será pouco relevante, quando comparada com a extensão dos afloramentos em que se processa a recarga, este impacte poderá ser considerado provável, negativo, de incidência local, temporário, reversível, de magnitude reduzida, sendo considerado, no computo geral, pouco significativo.

Prevê-se que a eventual contaminação das águas subterrâneas a partir das actividades decorrentes da construção da barragem e estruturas anexas, seja muito reduzida, devido às características intrínsecas das formações geológicas (reduzida vulnerabilidade), podendo-se considerar este impacte local, improvável e de magnitude reduzida.

As betonagens das fundações e/ou a injeção de caldas de cimento nas ancoragens não parecem apresentar risco significativo, pela reduzida vulnerabilidade das formações geológicas presentes. No entanto, deverão ser tomadas medidas adequadas, para que as perdas de calda sejam reduzidas ou nulas.

Na fase de enchimento, a subida do nível da água na albufeira, induzirá a subida do nível das águas subterrâneas, nas zonas, imediatamente, adjacentes, constituindo a albufeira formada, uma

fonte de recarga das águas subterrâneas, geralmente, na faixa estreita envolvente (até 100 m), com particular incidência nas zonas adjacentes à barragem (onde o gradiente hidráulico será mais elevado). Este fenómeno evoluirá até se estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, entre as águas superficiais e as águas subterrâneas.

A nova situação poderá traduzir-se pelo aparecimento de exurgências em vales adjacentes, ou pelo aumento do caudal das já existentes. Assim, tendo em atenção as carências de água observadas, em determinadas épocas do ano na zona, pode afirmar-se, que os impactes durante o enchimento sobre as águas subterrâneas serão, globalmente, positivos, directos, permanentes de baixa magnitude e pouco significativos.

5.5.1.2. Fase de exploração

A presença da albufeira poderá induzir um impacte positivo, pois trata-se de uma zona que permitirá a infiltração contínua de água. A capacidade de infiltração para as águas subterrâneas encontra-se dependente, do maior ou menor grau de fracturação dos xistos. Este impacte poderá considerar-se local e positivo, de magnitude reduzida, provável, a médio prazo, permanente e pouco a medianamente significativo, dependendo da capacidade de infiltração do substrato.

5.5.2. Aspectos Qualitativos

5.5.2.1. Fase de Construção

Nesta fase, devem ser alvo de atenção especial, os eventuais derrames acidentais, no solo ou nas linhas de água, de óleos, lubrificantes, combustíveis, ou outros contaminantes, como consequência do desenvolvimento das obras. Estes focos de poluição à superfície poderão determinar, através dos processos naturais de infiltração, a migração de poluentes em profundidade e, conseqüentemente, a contaminação das águas subterrâneas. No entanto, devido ao poder auto-depurador dos terrenos e à baixa condutividade hidráulica das formações geológicas presentes, considera-se que os impactos gerados, nesta fase, sobre a qualidade da água subterrânea, serão locais, negativos, de magnitude reduzida, temporários e reversíveis, uma vez que cessam com o final da fase de construção e com a entrada em funcionamento da barragem.

5.5.2.2. Fase de Exploração

No que se refere aos eventuais impactes da albufeira e sua exploração na qualidade das águas subterrâneas observou-se, em outros casos semelhantes, que a elevação do nível da água a montante da barragem, pode gerar gradientes hidráulicos que tendem a causar a infiltração da água da albufeira para as zonas adjacentes.

Os impactes na qualidade das águas subterrâneas, a ocorrer na fase de exploração, dependem, assim, da infiltração da água da albufeira (e, conseqüentemente, da sua qualidade), sendo que a eventual contaminação das águas subterrâneas só ocorrerá se:

- a qualidade da água da albufeira estiver deteriorada;
- se der a dissolução de constituintes que se encontram nos solos atravessados.

Este fenómeno depende, em grande parte, dos desníveis hidráulicos formados, das características químicas da água e dos solos na albufeira, bem como, da permeabilidade dos solos adjacentes à albufeira, tendendo a ser mais pronunciado em zonas localizadas, ou seja, imediatamente, a montante e a jusante da barragem.

No caso em análise, tendo em atenção as características pedológicas, geológicas e hidrogeológicas das zonas adjacentes à barragem, considera-se que estes efeitos deverão ocorrer, somente, nas zonas próximas da barragem, estando circunscritos a uma estreita faixa adjacente à albufeira e, sobretudo, à barragem, e limitados cronologicamente, dado que com o passar do tempo, deverá ocorrer a colmatção, ou bloqueamento dos interstícios e outros caminhos de infiltração, por materiais que se depositam e/ou por substâncias que se precipitam quimicamente, fechando as porosidades.

Assim, considera-se que os impactes na qualidade das águas subterrâneas associados à fase de exploração serão negativos, directos, localizados, temporários, de magnitude baixa e pouco significativos.

5.6. Solos e Capacidade de Uso dos Solos

5.6.1. Considerações Gerais

Durante a fase de construção do empreendimento, os principais impactes expectáveis ao nível do solo encontram-se associados à construção da barragem e órgãos anexos, ao enchimento da albufeira, aos acessos, aos estaleiros, às manchas de empréstimo e às escombrelas. De igual

forma, são expectáveis impactes negativos resultantes da abertura da vala para a instalação da conduta adutora.

Por outro lado, no decorrer da fase de exploração, os impactes expectáveis ao nível deste descritor serão consequência da perda irreversível do solo com resultado da criação de um corpo de água.

5.6.2. Fase de Construção

No que se refere à construção da barragem e o enchimento da respectiva albufeira prevê-se a perda de 23,5 ha de solos, correspondentes à área a inundar. No entanto, esta área caracteriza-se por solos extremamente pobres, com fraca aptidão agrícola, o que permite concluir que o impacto produzido não assumirá grande significado. Este impacto é considerado negativo, com baixa magnitude, permanente e irreversível, tendo início na fase de construção, mas pouco significativo, tendo em conta a fraca qualidade pedológica da área a inundar.

A desmatção do terreno deixará o solo desprotegido de vegetação, nas áreas de implantação da barragem e órgãos anexos, bem como, na área a inundar pela albufeira, o que torna estes solos mais susceptíveis à erosão. Uma vez que a área da albufeira apresenta declives não muito acentuados e dada a natureza do substrato, considera-se que o impacto decorrente é negativo, indirecto, de magnitude baixa e temporário e pouco significativo. No entanto, a sua importância será tanto maior, quanto mais longo for o período que medeia entre a desmatção e a submersão do local.

No que se refere à criação de valas para a instalação da conduta (com uma extensão de 2 534 m) verifica-se que o impacto, apesar de negativo, surgirá com uma magnitude reduzida sendo, igualmente, temporário, uma vez que a vala, após a instalação da conduta será, novamente, recobertas de terra.

A abertura de acessos provisórios à obra provoca alterações nas características do solo, conduzindo à compactação e ao aumento processos erosivos. Este impacto embora temporário, é negativo e de baixa magnitude, dada a previsivelmente reduzida extensão de novos acessos a construir para a obra, uma vez que já existem acessos praticamente até ao local de implantação da futura barragem.

O impacto resultante da remoção de materiais das manchas de empréstimo para a construção do aterro afigura-se, igualmente, negativo, dependendo a sua significância do local seleccionado. Caso se opte pela área da futura albufeira, apesar de se revelar um impacto negativo a sua

magnitude é considerada baixa, uma vez que a área será, posteriormente, submersa. Caso se seleccione a área de empréstimo na futura zona do campo de golfe, os impactes expectáveis caracterizar-se-ão por uma baixa magnitude, dado que serão, facilmente, minimizáveis, mediante a posterior modelação do terreno afectado. Em contrapartida, se for eleita uma outra área, os impactes negativos poderão assumir uma maior magnitude, dependendo esta, das características da área seleccionada. Por outro lado, refira-se que este impacte será tanto mais significativo quanto maior for a área afectada. No entanto, salienta-se que estes impactes só poderão ser, devidamente, avaliados nas fases subsequentes do presente estudo, ou seja, na fase de Projecto de Execução.

As áreas de apoio à obra, designadamente, estaleiro, escombros e vazadouros, induzem, igualmente, à compactação dos solos, constituindo, assim, um impacte negativo, temporário, reversível, o qual cessará com o fim das obras e após a zona de estaleiro ser removida e repostas as condições iniciais, antes da perturbação. A magnitude deste impacte está relacionada com a dimensão e localização destas áreas não sendo, ainda, possível, nesta fase do projecto, proceder à sua avaliação.

A circulação de maquinaria pesada afecta à obra provoca a compactação dos solos e poderá, eventualmente, ser indutora de fenómenos de contaminação dos mesmos, traduzindo-se num impacte negativo, mas de baixa magnitude.

Refira-se, ainda, a potencial ocorrência de derrames acidentais de várias substâncias, como hidrocarbonetos, ligantes e gorduras, que provocam a contaminação do solo. No próprio estaleiro são, também, originados efluentes, nomeadamente, a partir da lavagem de material utilizado nos processos de construção, passíveis de contribuir para a contaminação acidental do substrato.

Na fase de enchimento da albufeira, é expectável a ocorrência de fenómenos erosivos, nas margens da mesma, nas zonas onde os declives se apresentam mais acentuados, devido às variações do nível da água.

5.6.3. Fase de Exploração

Na fase de exploração considera-se que os impactes negativos expectáveis, ao nível do descritor em análise, resultarão, principalmente, da ocupação permanente de solos dada a criação da albufeira. No entanto considera-se que o impacte produzido terá uma magnitude reduzida, sendo conseqüentemente pouco significado, dada a reduzida dimensão relativa da albufeira e a fraca aptidão dos solos por ela afectados.

Refira-se, ainda, os impactes associados à transformação das condições de drenagem do solo, na sequência do enchimento da albufeira, dado que a criação da massa de água, ao fazer subir o nível freático, poderá alterar a disponibilidade de água no solo e, conseqüentemente, a sua estrutura, tornando mais húmido, um sistema até então, essencialmente, seco. Este impacte é identificado como negativo, permanente, indirecto, localizado e, dado ser restrito a uma faixa estreita envolvente ao plano de água, de magnitude baixa e pouco significativo.

5.7. Uso Actual do Solo

5.7.1. Considerações gerais

De um modo geral, os principais impactes expectáveis sobre os solos e, principalmente, sobre as suas tipologias de uso encontram-se, essencialmente, associados à construção da barragem e enchimento da albufeira, assim como, à instalação temporária, no local, de diversas infra-estruturas de apoio.

Estes impactes, dada sua natureza, poderão ocorrer na fase de construção, mas alguns perpetuarão a sua existência à fase de exploração. Importa, assim, proceder a uma análise aprofundada, de forma a avaliar com rigor os impactes esperados resultantes da implementação do projecto em estudo.

5.7.2. Fase de Construção

Durante a fase de construção, os impactes expectáveis neste descritor estarão, potencialmente, associados:

- à ocupação territorial, em virtude da implantação dos diversos elementos que compõem o empreendimento em estudo;
- à instalação de estaleiros;
- à circulação de maquinaria pesada e veículos afectos à obra;
- e à submersão de terrenos na zona da albufeira.

Destas situações decorrerão impactes de diversa índole, destacando-se:

- o provável aumento dos processos erosivos, devido à desmatção, decapagem e saneamento das fundações e ao volume de materiais movimentados;
- compactação e possibilidade de contaminação com óleos e combustíveis;

- perdas irreversíveis ao nível da utilização do substrato.

Tratam-se, contudo, na sua maioria de impactes negativos, directos, mas localizados e temporários, cessando estes últimos, imediatamente, após a conclusão da obra e início do enchimento da albufeira. Somente os impactes que se relacionam com a perda irreversível dos solos e da utilização que, presentemente, lhes é dada, serão permanentes, correspondendo tal afectação, no presente caso a 23,5 ha.

Deste modo, tendo em consideração o projecto proposto e as características das infra-estruturas que o compõem, assim como, o levantamento efectuado ao nível das tipologias de solo, actualmente, existentes na área de intervenção prevê-se a afectação irreversível de algumas manchas identificadas que importa analisar.

Assim, verifica-se que a área da futura albufeira irá ocupar terrenos que actualmente apresentam uma utilização florestal, decorrente de uma plantação recente de pinheiro manso.

No que se refere à construção da conduta adutora, constata-se que ao longo da sua extensão ela irá interferir não só, com zonas incultas - estevais (1 985 m), mas também com uma pequena área de pinheiro manso (328 m), um pomar existente (119 m) e linhas de água (cerca de 100 m).

Assim é possível concluir que:

- No caso da albufeira os impactes negativos expectáveis, apresentam-se permanente, irreversíveis, de magnitude moderada e pouco significativos;
- relativamente à conduta, o impacte negativo produzido afigura-se predominantemente temporário, uma vez a zona de esteval afectada (classificada como área inculta), poderá regenerar, revelando-se desta forma num impacte de baixa magnitude e pouco significativo.

5.7.3. Fase de Exploração

Nesta fase os processos de erosão e compactação dos solos referidos para a fase anterior cessam com a conclusão das obras e enchimento da albufeira, assim como, pelo recobrimento das valas criadas, para a instalação da conduta já referida mantendo-se, apenas, o impacte identificado como permanente que respeita à submersão e, conseqüente, alteração na tipologia de uso do solo em cerca de 23,5 ha (área da albufeira criada).

Refira-se, no entanto, que as características das tipologias de uso territorial afectadas não são muito expressivas, no contexto de exploração da terra.

5.8. Ecologia

5.8.1. Fase de Construção

5.8.1.1. Flora e Vegetação

Os principais impactes negativos identificados para a fase de construção estarão associados à implementação da barragem e ao seu enchimento. Acções como sejam a limpeza e desmatagem do terreno, terão como principal consequência a destruição do coberto vegetal.

Apresentam-se, em seguida, a identificação dos efeitos ambientais sobre a flora por tipo de actividade associada à implementação do projecto:

Desmatagem e limpeza do terreno – Esta actividade altera, profundamente, a estrutura da vegetação existente. No entanto, se não houver alterações posteriores, pode permitir alguma recuperação das comunidades pré-existentes.

Construção da barragem – durante a fase de construção, a escavação para a implementação da barragem determina a movimentação de terra com consequências óbvias na flora e vegetação da zona envolvente.

Implantação da conduta adutora – durante a fase de construção, a escavação para a instalação desta infra-estrutura, determina a movimentação de terra, com consequências destrutivas na flora e vegetação. No entanto, é possível desviar esta conduta das zonas caracterizadas por uma vegetação mais sensível, como a vegetação ripícola.

Outras actividades da fase de construção com impacte na flora – para além da área a ser, directamente, afectada pelo empreendimento (obra da barragem, desmatagem da albufeira e vala da conduta), outras acções associadas à empreitada poderão induzir, igualmente, à destruição do coberto vegetal, nomeadamente no que respeita a:

- abertura de acessos temporários de apoio à obra;
- implantação de estaleiros;
- exploração de zonas de empréstimo;
- constituição de áreas de depósito de materiais.

Estas acções terão impactes negativos, directos e de baixa magnitude sobre o coberto vegetal e pouco significativos, caso se evite o uso de áreas exteriores às que serão directamente afectadas pelo empreendimento em estudo, minimizando, assim, a destruição da vegetação existente.

O projecto, a nível da distribuição da flora e vegetação endémicas, não apresenta dimensão significativa, pelo que, não é provável que coloque em risco qualquer espécie prioritária. De igual modo, a redução directa e permanente da área dos habitats presentes devido à implementação das infra-estruturas associadas ao projecto em avaliação não constitui qualquer ameaça para a sua representatividade, dadas as reduzidas áreas em questão face às extensas áreas globais de ocorrência desses mesmos habitats (essencialmente, áreas de matos de esteva e, em menor percentagem, área florestal; ver Cap. 5.7.2).

Nas áreas envolventes às zonas, directamente, afectadas pela obra, os efeitos das acções construtivas, sobre as espécies vegetais serão indirectos e negativos e resultarão, fundamentalmente, da deposição de poeiras e poluentes atmosféricos emitidos pelo veículos em circulação e associados ao volume de materiais a movimentar em obra. Estes impactes indirectos, de carácter secundário, serão temporários e restritivos à zona envolvente de acessos e serventias, pelo que lhes é atribuída uma magnitude baixa e reduzida significância.

No **Quadro 5.8.1** apresenta-se uma síntese dos principais impactes sobre a flora e a vegetação, na fase de construção.

Quadro 5.8.1 - Síntese dos impactes na fase de construção sobre a Flora e Vegetação

Acções/Actividades	Sinal	Reversibilidade	Significância
Desmatação e limpeza do Terreno	-	Reversível/irreversível (na zona da albufeira)	Significativo
Construção da barragem	-	Reversível	Significativo
Implantação da conduta	-	Reversível	Pouco Significativo

5.8.1.2. Fauna

No que se refere à ecologia das espécies faunísticas, os principais impactes associados à fase de construção do projecto em estudo resultarão, basicamente, da destruição/afecção de habitats, anteriormente referida assim como, na perturbação de algumas espécies faunísticas. Recordar-se, no entanto, que não foi referenciado para a área em estudo nenhum habitat prioritário.

Assim, no que se refere à construção da barragem e respectiva albufeira, consideraram-se as seguintes acções geradoras de impactes:

- A construção de caminhos, acessos e das infra-estruturas afectas à obra (e.g. estaleiros);

- Transporte de materiais para as obras e de desperdícios gerados por estas;
- Movimentação de máquinas e pessoas afectos à obra;
- Destruição do coberto vegetal.

Neste sentido, são previsíveis os seguintes impactes negativos, directos e de magnitude moderada:

- Alterações na composição da comunidade faunística local, devido à possível redução do número de indivíduos de espécies típicas do habitat existente (em particular das mais sensíveis ao aumento da presença humana), assim como, o possível aparecimento de outras, associadas aos novos habitats a criar;
- Aumento dos níveis de mortalidade;
- Alterações fisiológicas e comportamentais nos indivíduos como resultado de alterações dos níveis de ruído e iluminação originadas pela movimentação de máquinas e pessoas afectos às obras;
- Possível modificação no elenco faunístico da ribeira da Lampreia, a jusante, caso se verifique uma eventual contaminação do curso de água com produtos utilizados nas obras ou ao aumento da turbidez da água.

Relativamente à fase de construção da barragem apresenta-se, no **Quadro 5.8.2**, uma hierarquização dos impactes identificados em relação ao seu grau de importância para cada grupo faunístico.

Quadro 5.8.2 - Relevância dos impactes na fauna na fase de construção da barragem

Grupo	Mortalidade	Perturbação	Destruição do habitat
Mamíferos	-1	-2	-2
Aves	0	-2	-1
Répteis	-2	-1	-2
Anfíbios	-2	-1	-2

Legenda: 0 - nulo; 1 - reduzido; 2 - médio; 3 - elevado

Relativamente à fase de construção da barragem os impactes mais relevantes na componente faunística são a destruição de habitat e a perturbação.

A generalidade dos mamíferos, répteis e anfíbios serão mais afectados pela destruição do habitat, nomeadamente dos estevais e dos cursos de água intermitentes, enquanto que a perturbação afectará mais os mamíferos e as aves, particularmente as espécies mais sensíveis destes grupos, como a generalidade dos pequenos carnívoros, as aves de presa e cegonha-preta, embora esta última ocorra na área em estudo como visitante ocasional.

5.8.2. Fase de Exploração

5.8.2.1. Flora e Vegetação

Os impactes na flora e na vegetação associados à fase de exploração serão, na sua quase totalidade, indirectos, resultando:

- das oscilações do nível de água na albufeira;
- do aumento de teor de humidade do solo, junto às margens da albufeira;
- da redução dos caudais escoados para jusante devido ao fornecimento de água para abastecimento da rega do campo de golfe.

De um modo geral, nas zonas de variação do regolho da albufeira (zona inter-níveis), quando o nível da água sofre grandes oscilações, poucas espécies se adaptam a estas flutuações hídricas e à variação submersão/emersão, gerando-se uma faixa onde o coberto vegetal é, regra geral, fraco. Esta faixa designada por Lousã (1986) como “zona sedimentar estéril da zona de variação do regolho” tem um efeito ecológico negativo, aparecendo como uma faixa sem qualquer tipo de coberto vegetal, cuja dimensão varia em função de parâmetros como o declive e o tipo de solo.

O impacte na flora, associado a estas oscilações, tendo em atenção a extensão da área afectada e o espaço de tempo em que ela irá ficar exposta, é considerado negativo, indirecto e permanente, sendo de magnitude baixa, dada a reduzida dimensão da área em causa, e pouco significativo.

O aumento do teor de humidade no solo da zona envolvente à albufeira, poderá conduzir a fenómenos de encharcamento radicular que, após alguns anos, levarão à morte das espécies da flora cuja adaptação a este tipo de situações seja difícil e à consequente alteração da composição florística do coberto vegetal actual.

Poderá, eventualmente, aparecer uma vegetação de substituição nesta área. O impacto do processo de encharcamento é considerado negativo, directo, permanente, mas de magnitude reduzida e pouco significativo, devido às reduzidas áreas de afectação envolvidas.

A redução do caudal na ribeira da Lampreia, a jusante do empreendimento, poderia, na ausência da libertação de caudal ecológico, causar um impacto negativo, indirecto e permanente, sobre a galeria ripícola. No entanto, o assegurar de um caudal ecológico, como é proposto para o caso em estudo, irá permitir atenuar, significativamente, este efeito.

No presente caso a galeria ripícola da zona a jusante da barragem não será afectada, indirectamente, pela redução de caudais num troço muito extenso, já que a cerca de 3 km a jusante, no limite Sudeste dos terrenos afectos ao empreendimento, turístico irá ser implantado um pequeno açude que irá manter um espelho de água que permitirá manter ou até potenciar o desenvolvimento da galeria ripícola ao longo das margens, nesta zona habitualmente mais afectada pela redução de caudais.

Por outro lado, salienta-se que, para além do caudal ecológico, dada a relativamente reduzida capacidade de regularização da barragem, haverá, necessariamente, que proceder à libertação dos caudais que excedem esta capacidade e que totalizam, em ano médio, cerca de 372 752 m³ o que corresponde a cerca de uma vez e meia o previsto para o caudal ecológico.

5.8.2.2. Fauna

Prevê-se que os principais impactes sobre a fauna decorrentes da exploração da futura albufeira de Á-da-Gorda possam estar relacionados com:

- a criação de um efeito de barreira nos movimentos das espécies existentes na área envolvente à barragem
- alterações na composição da comunidade faunística local devido ao desaparecimento de espécies típicas do habitat existente, assim como o possível aparecimento de outras (e.g. aves aquáticas no caso da barragem)
- criação de um novo tipo de habitat aquático a montante da barragem, com características semelhantes a um lago (habitat lântico);
- alteração das características físicas (regime de caudais, velocidades de escoamento, entre outras) do habitat fluvial do troço a jusante da barragem.

Uma vez formada, a albufeira provocará um efeito de barreira relativamente a algumas espécies terrestres e tornará permanentes os impactes provocados pela desmatção. O efeito de barreira poderá causar problemas sobre os percursos migratórios, levando à divisão e/ou isolamento de populações (fragmentação), com a conseqüente restrição das áreas vitais ou isolamento de habitats complementares de certas espécies, principalmente, da herpetofauna (em especial, no que se refere aos répteis) e dos micromamíferos, visto as mesmas apresentarem menor mobilidade. No entanto, no caso presente, dada a homogeneidade dos habitats envolventes da zona da albufeira e a relativamente reduzida dimensão da mesma, este efeito será, previsivelmente, bastante atenuado. Deste modo, espera-se a ocorrência de impactes negativos, indirectos, permanentes, mas de reduzida magnitude e pouco significativos.

Por outro lado, a existência da albufeira poderá criar condições favoráveis para o estabelecimento de avifauna aquática (ou de outros grupos de aves, troficamente, dependente do meio aquático), nomeadamente, das espécies pertencentes às famílias de anatídeos (particularmente durante a estação fria), de charadrídeos e de larídeos e de espécies como a galinha-de-água (*Gallinula chloropus*), as quais, usualmente, ocorrem na zona limnética das albufeiras. Por outro lado, poderá proporcionar um local de repouso para espécies migradoras durante o período estival, como sejam os casos de espécies de ciconiformes (cegonha-branca e da cegonha-negra) ou ardeídeos (garças). Este tipo de fenómeno é observado com frequência noutras albufeiras do Sul do País e foi, também, comprovado numa pequena albufeira localizada nas proximidades da área em estudo (em Julho de 2004, envolvendo o avistamento de uma cegonha-negra).

Saliente-se, ainda, que algumas espécies de anfíbios e de répteis poderão, também, ser beneficiadas pela criação da albufeira de Á-da-Gorda.

No **Quadro 5.8.3** é apresentada uma hierarquização dos impactes identificados em relação ao seu grau de importância em cada grupo faunístico para a fase de exploração.

Quadro 5.8.3 - Relevância dos impactes na fauna na fase de exploração da barragem

Grupo	Mortalidade	Perturbação	Efeito de barreira
Mamíferos	-2	-1	-1
Aves	-1	-1	0
Répteis	-1	-1	-2
Anfíbios	-1	-1	-2

Legenda: 0 - nulo; 1 - reduzido; 2 - médio; 3 - elevado

Como se pode verificar da observação do **Quadro 5.8.3**, o impacte mais importante sobre a fauna nesta fase é o efeito de barreira. De um modo geral, os grupos mais afectados serão os mamíferos, os répteis e os anfíbios.

Os efeitos previsíveis do empreendimento em estudo sobre as comunidades piscícolas serão distintos, no que se refere ao sector de incidência no troço do curso de água, isto é, a montante, ou a jusante, da barragem.

A construção de uma barragem resulta na criação de novos habitats nos troços que ficam a montante da mesma. Neste sentido, irá assistir-se à transformação de um ecossistema lótico (isto é, de águas correntes), num ecossistema lêntico (isto é, de águas paradas). Este efeito tem início, desde logo, com a criação da albufeira da ensecadeira (na fase de construção) e completa-se com o enchimento da albufeira da barragem, conduzindo a alterações profundas na estrutura das comunidades (composição em espécies e abundância relativa), de todos os níveis tróficos presentes no ambiente aquático.

Dadas as pequenas dimensões da albufeira em questão, em particular no que se refere à profundidade média, julga-se provável que a generalidade das espécies lóticas de ciprinídeos indígenas presentes neste sector da ribeira da Lampreia situado a montante da barragem se poderão adaptar ao novo sistema lêntico encontrando, na “nova” massa de água formada, condições de desenvolvimento favoráveis. Caso prevaleçam níveis de qualidade da água na albufeira compatíveis com a manutenção da vida aquática, esta poderá até contribuir para a sobrevivência da ictiofauna durante o período crítico estival, o que se traduziria num impacte positivo. No entanto, a água da albufeira apresenta também, previsivelmente, condições potencialmente favoráveis ao desenvolvimento de populações de peixe-sol, *Lepomis gibbosus*, espécie exótica existe noutras represas da bacia da ribeira da Lampreia e que pode, também, vir a ser introduzida na futura albufeira. Esta espécie é causadora de graves prejuízos nas nossas espécies autóctones, devido à predação que sobre elas exerce. A verificar-se esta última situação, ou a não adaptação das espécies autóctones às novas condições do meio aquático da albufeira, daí resultaria um impacte negativo. Cabe enfatizar, portanto, o alcance que poderá vir a ter a realização de monitorização e controlo das populações das espécies exóticas na albufeira.

Salienta-se, ainda, a este respeito que a secção onde se propõe implantar a barragem se localiza numa zona bastante a montante do curso da ribeira da Lampreia, nas proximidades da sua cabeceira, sector este que apresenta menor capacidade de suporte da ictiofauna, em particular em linhas de água de carácter torrencial, em que os escoamentos estão muito dependentes da precipitação, e em que se verifica, normalmente, um longo período estival durante o qual não

existe escoamento. Esta posição relativa favorece a minimização dos eventuais impactes negativos resultantes da perda de habitat a que este grupo faunístico normalmente fica sujeito em resultado da realização deste tipo de empreendimentos.

Os impactes ecológicos no troço a jusante da barragem serão mais diversificados do que a montante, descrevendo-se, em seguida, aqueles que foram considerados mais relevantes relativamente ao empreendimento em questão.

No troço fluvial a jusante do empreendimento irá situar-se o espelho de água formado pelo açude da Lampreia e que se apresenta muito semelhante a muitos dos pegos de água existentes ao longo desta e de muitas outras ribeiras desta região. Por este motivo, este espelho de água, poderá permitir a sobrevivência a um número significativo de indivíduos pertencentes a este e a outros grupos de fauna aquática endémica, durante o relativamente prolongado período estival que se verifica nesta região.

A exploração da barragem produzirá algumas alterações ao nível de redução de caudal, nos períodos de cheias, e um eventual ligeiro incremento do caudal, na época de estiagem, no troço imediatamente a jusante da barragem.

5.9. Qualidade do Ar

Os impactes sobre a qualidade do ar associados ao projecto em questão estarão relacionados, na sua globalidade, com a fase de construção do mesmo.

5.9.1. Fase de Construção

A fase de construção engloba diversas acções associadas à implantação das várias infra-estruturas que irão fazer parte do futuro projecto. Estas acções, que terão, certamente, impactes de diferentes magnitudes, podem ser, genericamente, divididas em dois grandes tipos: as acções associadas à edificação das infra-estruturas indispensáveis ao projecto e as acções de preparação do solo.

Assim, relativamente, às acções de construção, estas compreendem:

- Instalação do estaleiro;
- Construção da barragem;
- Abertura de valas e instalação da conduta adutora;

- Circulação de veículos pesados e maquinaria afecta à obra, em vias não pavimentadas;
- Transporte e depósito de materiais.

Relativamente às acções de preparação do solo, estas caracterizam-se da seguinte forma:

- Remoção e decapagem do coberto vegetal;
- Movimentação de terras, nas quais se incluem aterros, escavações, exploração das manchas de empréstimo e regularização de taludes.

O principal impacte associado à execução destas acções de projecto, refere-se à emissão de poeiras e material particulado, o qual será mais significativo no local de construção da barragem, na área de implantação das infra-estruturas complementares, nas áreas de empréstimo e na envolvente do estaleiro de obra.

A libertação de poeiras pode ser a causa de uma redução da visibilidade atmosférica, para além de constituir um factor de degradação da qualidade de vida dado que, ao serem arrastadas pelo vento, podem vir a ser inaladas por pessoas e acumular-se na superfície das plantas.

Assim, este impacte é considerado negativo, mas de carácter temporário, (enquanto decorrer o período de construção da barragem) e pouco significativo, caso sejam consideradas as medidas de minimização propostas.

A altura do ano em que este impacte tenderá a ser mais intenso, é no período de Verão, no qual a humidade relativa do ar e a humidade do solo são menores, facilitando a libertação e, também, a ressuspensão das partículas mais leves pela acção do vento, associadas a uma maior facilidade de desagregação do solo. As áreas mais afectadas serão as posicionadas na zona oposta às direcções predominantes do vento, que são os quadrantes Noroeste e Oeste.

As acções de construção que poderão ser consideradas mais penalizantes, relativamente, a este impacte, são as acções de escavação e de movimentação/deposição de terras que devem, por isso, ser revestidas de especial cuidado. De salientar, também, a emissão de partículas associada à circulação em estradas de terra, dos veículos afectos à obra, emissão esta, de proporções muito maiores, quando comparadas com o transporte em estradas asfaltadas.

Para além da emissão de partículas, devem ser mencionados os efeitos resultantes do normal funcionamento dos estaleiros e decorrentes do funcionamento da maquinaria e da circulação dos veículos pesados, em termos de emissões de poluentes atmosféricos gasosos. O aumento do tráfego de pesados, durante a fase de construção e a normal operação de estaleiros, particularmente, nos períodos mais críticos, não é de forma alguma negligenciável, quer pelo

aumento das emissões de poluentes atmosféricos característicos do tráfego automóvel pesado - como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e as partículas -, quer pela diminuição da fluidez do tráfego, nas vias de comunicação adjacentes.

A identificação das alterações sobre a componente da qualidade do ar, decorrentes da construção do projecto, permite observar que os principais impactes, a terem lugar, estarão circunscritos, geograficamente, à sua envolvente e, em torno dos locais de estaleiro e respectivas vias de acesso. Estes impactes, para além de poderem ser minimizados, assumem uma significância reduzida, atendendo à localização do projecto e aos receptores identificados. Verifica-se que na envolvente ao projecto não existem quaisquer habitações. A povoação mais próxima do local de implantação da barragem, Penedos, localiza-se a cerca de 2 km a Sul.

O principal impacte expectável durante a fase de construção é, como já referido, a emissão de poeiras pelas acções construtivas, quer pelas diversas acções de construção e de preparação do terreno, quer pelo normal funcionamento do estaleiro da obra. O conseqüente aumento da concentração de partículas em suspensão será, sobretudo, evidente nas zonas de construção que envolvem o descobrimento do solo (desmatação, movimentação de terras e compactação), devido à maior facilidade de arrastamento das partículas (inversamente, proporcional ao seu diâmetro) pela acção do vento.

Os impactes acima identificados terão maior expressão nos locais onde se realizarão as maiores acções construtivas, tais como: aterros, escavações, operação do estaleiro, implantação de infra-estruturas e outras construções. Prevê-se que a extensão e magnitude dos impactes seja reduzida e limitada à área de implantação do projecto, caso venham a ser adoptadas as medidas de minimização propostas.

Foram identificados locais passíveis de serem afectados por um aumento de concentração de poluentes atmosféricos, durante a fase de construção, a saber:

- estradas de acesso ao estaleiro e ao local da obra, onde o impacte terá maior significado, caso não sejam utilizadas estradas asfaltadas, e será proporcional ao volume de tráfego de veículos pesados;
- locais sujeitos às acções de construção (local de implantação da barragem e, com menor importância, ao longo do traçado da conduta adutora);
- zonas de aterro e escavação, com especial destaque para os que envolvem um maior volume de terras;

- estaleiro de obra, onde se encontram armazenados os diversos materiais de construção, assim como, a maquinaria e veículos necessários à obra.

Atendendo a esta delimitação de locais, identificam-se como potenciais receptores da poluição atmosférica gerada, durante a fase de construção, a povoação de Penedos. É expectável, no entanto, que esta afectação seja reduzida, atendendo à considerável distância a que esta localidade se encontra relativamente ao local de construção da barragem (cerca de 2 km) e ao seu posicionamento, relativamente, ao regime de ventos dominante, durante a época mais desfavorável para a execução das acções de construção. Assim, os impactes assinaláveis, para a fase de construção, são negativos, indirectos, de magnitude previsivelmente reduzida e pouco significativos sobre os receptores identificados e, também, limitados, caso sejam implementadas medidas de minimização específicas proposta para esta fase.

5.9.2. Fase de Exploração

Não são expectáveis impactes no decorrer desta fase.

5.10. Ambiente Sonoro

5.10.1. Considerações Gerais

Pretende-se neste capítulo avaliar as alterações na componente acústica resultantes da implantação do projecto em estudo.

No presente caso, para além da integração das acções e actividades inerentes a cada uma das duas fases de implantação do referido empreendimento, nomeadamente, a sua construção e, posteriormente, a sua exploração, a análise dos impactes no ambiente sonoro atendeu, também, às características da área em estudo, com especial evidência no que diz respeito às suas particularidades, em termos de ocupação humana e aos actuais níveis de ruído ambiente.

É de salientar que, à semelhança do que acontece com o factor da qualidade do ar, os impactes sobre o ambiente sonoro associados ao projecto em questão estarão relacionados, na sua globalidade, com a fase de construção do mesmo.

5.10.2. Fase de Construção

A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos (fontes sonoras) nas obras, associadas à barragem, na zona do estaleiro de apoio às diversas acções executadas e nos acessos a estes locais, provocarão um aumento pontual e temporário dos níveis de ruído, nessas mesmas áreas. Os níveis de ruído gerados, durante as obras, são, normalmente, temporários e descontínuos e função de diversos factores, tais como, o tipo de equipamento utilizado e as operações realizadas, período de duração, modo de utilização do material e seu estado de conservação, pelo que poderão oscilar numa gama alargada de valores.

Durante a fase de construção, os impactes negativos no ambiente sonoro estarão, directamente, relacionados com o ruído gerado pelas máquinas e equipamentos (fontes sonoras) que vierem a ser utilizados na execução das obras, designadamente, nos trabalhos de desmatação e desarborização, preparação do terreno e realização de terraplenagens, movimentação de terras e transporte de materiais necessários às obras, nomeadamente, para construção da barragem e implantação da conduta adutora.

A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras, associadas à barragem, na zona do estaleiro de apoio às diversas acções executadas e nos acessos a estes locais, provocarão um aumento pontual e temporário dos níveis de ruído, nessas mesmas áreas. Os níveis de ruído gerados, durante as obras, são, normalmente, temporários e descontínuos e, em função de diversos factores, tais como, o tipo de equipamento utilizado e as operações realizadas, período de duração, modo de utilização do material e seu estado de conservação, poderão oscilar numa gama alargada de valores (normalmente, entre os 70 e os 100 dB(A)).

Em termos gerais, o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a execução deste tipo de obras, associado aos níveis sonoros produzidos, poderão dar origem a impactes negativos, directos e significativos, desde que exista ocupação humana nas áreas envolventes, traduzindo-se, nestes casos, em situações de incómodo e perturbação nos indivíduos atingidos (receptores), especialmente, nos indivíduos residentes, ou presentes nas zonas mais próximas dos locais de obra, designadamente, numa faixa até cerca de 100 m de distância.

Considera-se, normalmente, que para distâncias superiores a 100 m (relativamente, às fontes sonoras), os níveis de ruído estão sujeitos a fenómenos de atenuação que reduzem o seu efeito perturbador nos receptores existentes na envolvente.

As zonas envolventes aos acessos à obra poderão também sofrer um acréscimo nos níveis de ruído. Este acréscimo está dependente de vários factores, tais como o tipo de veículos usados, o

tráfego médio diário de veículos e os acessos usados, não sendo possível determinar com rigor na presente fase de desenvolvimento do projecto.

Assim, será durante o período de execução das obras que se atingirão os níveis de ruído mais elevados. No entanto, a área sujeita a uma maior intervenção (construção da barragem) encontra-se a uma distância significativa das povoações identificadas na situação de referência, pelo que os efeitos negativos provocados pelo acréscimo de ruído serão, neste caso, desprezáveis.

No caso do estaleiro, apesar de na presente fase de desenvolvimento do projecto se desconhecer ainda a sua localização, admite-se que poderá ficar instalado nos próprios terrenos afectos à área a intervir, na imediata envolvente dos locais de obra, nomeadamente, das obras da barragem. Neste caso, atendendo às características do ruído, normalmente, gerados nos estaleiros e da área em análise (ocupação de cariz agrícola), os impactes resultantes serão de magnitude reduzida e pouco significativos.

Para além dos aspectos citados, poder-se-ão verificar impactes negativos, indirectos, no ambiente sonoro, devido ao previsível acréscimo do tráfego de veículos pesados (camiões) nos acessos ao local das obras da barragem e demais componentes do projecto, resultante da necessidade de assegurar o transporte de terras, materiais, máquinas e trabalhadores, durante a fase de construção.

Na actual fase de desenvolvimento do estudo não se dispõe de previsões relativas ao tráfego de veículos pesados, gerado durante a construção, sendo esta informação muito difícil de estimar, porque depende da capacidade dos camiões e das exigências dos trabalhos a efectuar. No entanto, pode considerar-se que o acréscimo de ruído gerado assumirá uma incidência, marcadamente, temporária e circunscrita a determinadas fases de evolução das obras. Neste caso, os receptores mais sujeitos aos níveis de ruído gerados serão os indivíduos residentes e/ou presentes nas imediações das vias de acesso que vierem a ser utilizadas para o efeito.

Pelo exposto anteriormente, pode considerar-se que apesar do acréscimo dos níveis de ruído durante a fase de construção alterar os níveis sonoros característicos na área do projecto, dada a distância dos receptores identificados relativamente às principais zonas de trabalho, este impacte, para além de temporário e reversível, não será significativo.

5.10.3. Fase de exploração

Neste capítulo é feita a previsão dos níveis de ruído produzidos pelo funcionamento da barragem e restantes órgãos do sistema de adução na sua envolvente.

Para garantir uma correcta modelação deste descritor procedeu-se a uma definição a mais rigorosa possível de todos os parâmetros necessários ao seu cálculo. Nos parágrafos seguintes serão descritos todos os parâmetros utilizados e a sua justificação.

O *Software* utilizado na modelação foi o CadnaA, que é um *software* desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados todos “os caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes receptores, mediante o método definido pelo utilizador – no presente caso a ISO 9613-2.

Os critérios de avaliação de impactes basearam-se nos princípios estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), presentemente em vigor, que foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e corrigido pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março, e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.

Em primeiro lugar é necessário definir a classificação da área em estudo, esta classificação (zonas sensíveis ou mistas) é da competência das câmaras municipais, devendo tais zonas ser delimitadas e disciplinadas no respectivo plano municipal de ordenamento do território. No entanto no município em questão esta classificação ainda não se encontra disponível, pelo que se conclui, no âmbito do presente trabalho e de acordo com os critérios definidos no já referido regulamento, que se trata de uma zona sensível.

As zona sensíveis não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, do ruído ambiente exterior, superior a 55 dB(A), no período diurno-entardecer-nocturno (expresso pelo indicador Lden) e 45 dB(A) no período nocturno (das 23 às 7 h, expresso pelo indicador Ln)

No Capítulo III, Artigo 13.º, o ponto 1a), do RGR estabelece, ainda, que “A diferença entre o valor do indicador LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador LAeq do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno e 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do Anexo I do RGR.

No presente caso verifica-se que o ruído gerado pela barragem e seus componentes, na fase de exploração, é nulo ou desprezável, dado não existirem equipamentos que produzam um nível de ruído significativo.

Assim, tendo por base o referido, pode afirmar-se que o projecto em estudo é viável, ao nível do impacte sonoro produzido, dado não apresentar incomodidade, em termos de ruído, para as localidades vizinhas.

5.11. Paisagem

5.11.1. Considerações Gerais

A avaliação dos impactes na paisagem associados à implantação do projecto em apreço, foi efectuada com base nos elementos do projecto disponibilizados, na caracterização da paisagem efectuada e, ainda, em material fotográfico e fotografia aérea das áreas que futuramente serão afectadas.

A percepção visual dos espaços prende-se, principalmente, com a posição do observador no terreno e com o seu alcance visual, resultantes de um conjunto de factores naturais e culturais, dos quais se destacam os seguintes:

- morfologia;
- ocupação do solo;
- valores sociais;
- visibilidade (amplitude do impacte visual);
- sensibilidade do espaço (compatibilidade do projecto, com as características do espaço).

5.11.2. Fase de Construção

Em termos gerais, os impactes na paisagem, associados à fase de construção do referido empreendimento serão, sobretudo, devidos a duas componentes visuais introduzidas: a barragem e a respectiva albufeira. Estes novos elementos promoverão uma alteração à estrutura visual original dos locais, directamente, afectados e, conseqüentemente, proporcionaram um novo cenário paisagístico.

A implantação de outro tipo de infra-estruturas, como seja a conduta adutora, também, poderá causar, igualmente, alguma perturbação de carácter visual, a qual cessará, no entanto, com o término da fase de construção, já que a mesma ficará enterrada no solo.

A introdução na paisagem da região de uma infra-estrutura com as presentes características, poderá originar impactes negativos, por alteração das suas componentes biofísicas e paisagísticas, ocorrendo modificações na paisagem ao nível da estrutura visual, uma vez que implicará a destruição da tipologia actual do espaço de intervenção e a criação de novos elementos visuais, não completamente identificáveis com a envolvente. Neste sentido, importa avaliar os impactes, potencialmente, produzidos pelo projecto em análise.

Atendendo às características do projecto e às características biofísicas e paisagísticas da unidade de paisagem identificada, os principais impactes expectáveis, decorrerão, predominantemente, da construção da barragem e enchimento da albufeira, considerando-se, no entanto, que os mesmos estarão confinados aos espaços directamente afectados – área inundada e local da barragem.

Relativamente à abertura da vala, para instalação da conduta, verifica-se que o impacte negativo produzido resulta, por um lado, das alterações da morfologia do terreno, como consequência do depósito temporário dos excedentes de terras provenientes da vala e, por outro, da desmatagem promovida ao longo do corredor afectado.

Salienta-se, no entanto, que estes impactes apesar de negativos, são temporários, dado que esta vala será, posteriormente, recoberta pelas terras sobrantes restabelecendo-se a configuração inicial do terreno.

As alterações ocorridas ao nível do relevo da região, muito em particular as resultantes da subida do plano de água, formando uma ampla superfície espelhada, traduzindo-se numa diminuição da profundidade vertical do vale, com a consequente redução nas diferenças de níveis topográficos. No entanto, este impacte negativo revela-se de baixa magnitude e, consequentemente, pouco significativo, uma vez que o vale, em questão, é pouco encaixado. Assim, dada a morfologia do terreno onde se pretende implementar a futura barragem os problemas de integração decorrentes desta estrutura sentir-se-ão, a um nível muito local.

A morfologia territorial existente permitirá tomadas de vista sobre o local de implantação da barragem, a partir de alguns pontos notáveis já identificados (marcos geodésicos), nomeadamente, os de Penedos e de Metralhas. Em contrapartida, a povoação de Penedos, apesar da sua relativa proximidade ao futuro local da barragem (cerca de 2 km) não conseguirá visualizar a mesma, dado que esta se encontra oculta pela presença de uma elevação, onde se implanta o Monte de A-da-Gorda que empresta a sua designação ao presente projecto.

Quanto à albufeira prevista, prevê-se que inundará na sua quase totalidade áreas recentemente florestadas com pinheiro manso, assim como, vegetação ribeirinha, a qual, nalguns troços se apresenta medianamente conservada, sendo mais relevante esta última formação vegetal, pelo seu valor paisagístico.

Deste modo, prevêem-se, durante a fase de construção da barragem e enchimento da albufeira, a ocorrência de potenciais impactes negativos, relacionados com:

- introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional, como sejam, a maquinaria pesada e materiais de construção;

- diminuição da visibilidade nos locais em construção, como resultado do aumento de concentração de poeiras no ar, com o conseqüente deposição no espaço envolvente, que poderá ser particularmente crítico durante o período de desmatção;
- modificação da morfologia do terreno, devido às movimentações de terra, com conseqüente interrupção nas linhas e formas naturais do vale, em particular a montante da barragem, devido ao enchimento da albufeira;
- transformações no carácter visual do local, directamente, afectado pela albufeira, decorrentes de alterações na utilização e função dos espaços com o desaparecimento de elementos característicos da paisagem, tais como, o troço do rio que será ocupado pela albufeira, o que contribuirá para uma maior homogenização da paisagem;
- introdução de elementos construídos de dimensões consideráveis e integração visual difícil, como sejam, o corpo da barragem e os órgãos hidráulicos anexos;
- construção de vias de acesso à barragem, cuja estrutura linear associada aos taludes resultantes, poderão produzir efeitos perturbadores na paisagem;
- abertura de uma vala, para instalação da conduta adutora.

Dadas as formas do relevo e as barreiras naturais existentes na envolvente, facilmente se promoverá uma elevada absorção das actividades previstas. No entanto, os referidos impactes terão uma maior magnitude nos locais em construção, confiando-se as maiores incidências visuais, principalmente, aos pontos mais altos da bacia visual.

Refira-se que, durante a fase de enchimento da albufeira até à formação completa do espelho de água, toda a área produzirá um forte contraste com a envolvente, diferenciando-se pelos tons, recorte, tipo de ocupação, etc..

Em síntese, os impactes paisagísticos a ocorrer durante a fase de construção estarão associados à desorganização do espaço, em função de duas situações distintas: por um lado da construção da barragem e órgãos hidráulicos que implicam em alterações profundas, mas localizadas, na estrutura funcional dos espaços interferidos, e por outro, a alteração profunda da área da albufeira, devido às acções de desmatção, a qual atinge, no caso em apreço, uma área reduzida. Estes impactes são classificados como negativos, directos, permanentes e temporários (respectivamente associados às áreas directamente afectadas e áreas, imediatamente, adjacentes) e de magnitude moderada e pouco significativos.

Contudo, a desorganização espacial e funcional do espaço de intervenção, interferirá nas percepções sensoriais dos observadores externos ao empreendimento, apesar das mesmas

serem pouco significativas, função da reduzida densidade populacional na zona envolvente à albufeira. Esta situação pode mesmo ser reversível, se forem adoptadas medidas adequadas, e porque ao ser construído um elemento diferenciador, este poderá contribuir para a valorização e atractividade paisagística do local.

5.11.3. Fase de Exploração

A criação de uma superfície de água pode constituir um elemento valorizador do meio e, portanto, a criação da albufeira poderá aportar impactes positivos, em termos paisagísticos.

As barragens em enrocamento apresentam, em geral, uma integração do corpo da barragem na paisagem relativamente fácil, pela predominância dos materiais naturais que a constituem. No entanto, o potencial atribuído à integração é parcial, já que os órgãos hidráulicos serão externos, resultando em estruturas, visualmente, desagradáveis, que, embora venham a ser perceptíveis apenas localmente, geram um impacte visual.

Com o enchimento da albufeira formar-se-á um plano de água que, embora apareça em substituição a um espaço de médio valor paisagístico e seja responsável pela alteração das características que definem a unidade afectada, após a concretização, tornar-se-á num elemento valorizador da paisagem, integrando-se de forma positiva no local, desde que seja mantido o carácter paisagístico da envolvente.

Contudo, face ao potencial aparecimento de uma faixa marginal ao plano de água da albufeira, desprovida de vegetação, decorrente da oscilação sazonal do nível da água, com períodos críticos na época de estiagem, faixa essa que será maior em anos excepcionalmente secos, nos quais o plano de água atinja, ou se coloque abaixo do nível mínimo de exploração (Nme) verificar-se-ão impactes negativos, na fase de exploração.

De facto, esta faixa irá produzir um certo contraste com a envolvente, dificultando a integração do espelho de água na paisagem, embora este contraste possa ser suavizado mediante a sua integração paisagística, utilizando espécies vegetais que se adaptem a estas condições adversas. Neste sentido, deverá ser preconizado o revestimento das margens com espécies que sejam, simultaneamente, resistentes a prolongados períodos de seca e à inundação.

Em síntese, a variação dos níveis no plano de água ao longo do ano determinará a ocorrência de uma faixa variável inter-níveis a qual, pelos contrastes cromáticos com as áreas envolventes, introduzirá um impacte negativo, directo, permanente, de magnitude baixa a moderada e, potencialmente, pouco significativa na paisagem.

De facto esta situação é indutora de impactes negativos na paisagem, embora os mesmos sejam localizados, podendo apresentar impactes de magnitude e significância considerável, sobretudo, quando ocorrem períodos, mais ou menos alargados, de secura, quer pela área que poderá ficar a descoberto, quer pelo número de potenciais observadores.

5.12. Figuras de Planeamento e Ordenamento

5.12.1. Considerações Gerais

Refira-se, em relação aos impactes produzidos pelo projecto em estudo, sobre este descritor, que o PDM de Mértola não prevê a construção desta estrutura, apesar de prever uma área destinada a utilização turística, à qual o presente projecto se encontra associado.

Neste capítulo serão avaliadas as repercussões expectáveis pela implementação do projecto em estudo, ao nível do PDM de Mértola e, também, das propostas apresentadas pelo Plano Nacional da Água (PNA) e pelo Plano da Bacia Hidrográfica (PBH) do Guadiana.

5.12.2. Fase de Construção

a) Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

No que se refere às condicionantes identificadas na área de inserção do projecto, verifica-se que a sensibilidade ecológica das áreas incluídas no regime da REN será afectada pela construção da barragem e respectiva albufeira e, também, pela implementação da conduta adutora. Este impacte afigura-se negativo, permanente, mas de magnitude reduzida e pouco significativo. No caso da albufeira, esta classificação poderá inclusivamente manter-se, aumentando, conseqüentemente a área afecta a este regime. No entanto, será necessário solicitar autorização de intervenção junto da CCDR-Alentejo.

De acordo com o levantamento de campo efectuado verifica-se que a construção da barragem e respectiva albufeira afectará, como já foi referido no presente trabalho uma plantação recente de pinheiro-manso. No computo geral este impacte não se afigura significativo, dada a relativamente reduzida área em questão e a espécie afectada.

No que se refere à localização de estaleiro perspectiva-se que o mesmo se possa localizar dentro do perímetro a inundar pela albufeira não se prevendo, assim qualquer tipo de impacte sobre este descritor. Relativamente às áreas de empréstimo, nesta fase de desenvolvimento do projecto

ainda não é conhecida a sua localização exacta, não sendo, por conseguinte, possível avaliar os impactes resultantes da sua implementação, nesta fase dos estudos.

b) Classes de Espaços de Uso

A Planta de Ordenamento do PDM de Mértola agrupa em classes de espaços de uso as áreas que apresentam, ou poderão vir a apresentar, as mesmas tipologias de uso territorial. Salienta-se que este instrumento de planeamento do município abrangido pelo projecto, não contempla a construção da infra-estrutura hidráulica proposta.

Como se pode observar no **Quadro.5.12.1**, a barragem e a respectiva albufeira promoverão a afectação de 4 ha classificados como Áreas Agro-Pastoris e de 19,5 ha integrados na Estrutura Biofísica Fundamental. Por outro lado a conduta adutora projectada afectará esta última classificação ao longo do seu traçado, de 2 534 m.

No entanto, salienta-se que o impacte negativo produzido pela construção da barragem e da respectiva albufeira apresenta um carácter irreversível, enquanto que o impacte produzido pela conduta, apesar de negativo, é temporário, uma vez que poderá ser repostos o uso do solo que foi afectado pela sua implementação.

Quadro 5.12.1 – Afectação das estruturas propostas sobre as classes de uso de espaços identificados no PDM de Mértola (Carta de Ordenamento)

Barragem e respectiva albufeira	Conduta
Áreas agro-pastoris (4 ha) Estrutura Biofísica Fundamental (19,5 ha)	Estrutura Biofísica Fundamental (2 534 m)

Analisando os outros instrumentos de planeamento territorial, com incidência na área em estudo, verifica-se que, de acordo com o PBH do Guadiana, a área de intervenção do projecto em análise, se enquadra nas UHP 8 – Pomarão, a qual compreende os afluentes nacionais entre Pulo do Lobo e a foz do Chança, incluindo, nomeadamente, as ribeiras de Oeiras e de Carreiras. Para a análise de conformidade do presente projecto com os instrumentos de planeamento de recursos hídricos e a consequente avaliação de impactes que a implementação do mesmo poderá induzir, verifica-se em primeiro lugar, como já foi referido na avaliação de impactes ao nível dos recursos hídricos, que a opção efectuada, ao nível do projecto, pela captação de águas superficiais, como origem de água para a rega do campo de golfe, está de acordo com as normas orientadoras das

afecções e reserva de recursos hídricos, nomeadamente, com o n.º 2 da alínea b) da Parte VI do referido Decreto Regulamentar. Relativamente, à afectação de recursos hídricos de superfície, o projecto cumpre o disposto na alínea d) que refere que o volume máximo anual de extracção num dado local, não deverá exceder a disponibilidade média anual na secção da captação. Assim, neste sentido, e caso seja cumprido o estipulado, não são expectáveis impactes negativos, a este nível.

O projecto prevê, igualmente, a reutilização das águas excedentes de rega e da água residual do empreendimento tratada, como forma de reduzir a pressão sobre os recursos hídricos e, simultaneamente, minimizar as cargas poluentes, sobre os meios receptores indo, deste modo, ao encontro do proposto para “Outras afectações” (alínea e) da Parte VI do referido Decreto Regulamentar). Esta situação afigura-se como um impacte positivo, de magnitude moderada e significativo.

No que se refere às dotações propostas no presente projecto, é referido nas normas orientadoras do plano (n.º 1 da alínea h) que, tendo em consideração a necessidade de preservação dos recursos hídricos e as diferentes tecnologias disponíveis, as dotações máximas a considerar para efeitos de atribuição e reserva de recursos hídricos e que os diferentes tipos de indústrias poderão captar, deverão ser estabelecidas num prazo de três anos a contar da publicação do PBH (ou seja, até 5 de Dezembro de 2004). É, igualmente, referido, n.º 1 da alínea k), que em indústrias com volumes de captação superiores a 100 000 m³/ano, como é o caso, as dotações globais não deverão ser inferiores às estabelecidas no âmbito do n.º 1 da alínea h), as quais constituirão os objectivos de referência a atingir. Para controlo do cumprimento dos objectivos, todas as captações servindo sistemas de abastecimento abrangidos por este critério deverão dispor, nas respectivas captações, de medidores de caudal totalizadores. Assim, caso sejam cumpridas estas normas, não será expectável a ocorrência de impactes negativos.

No âmbito da classificação dos cursos de água, verifica-se que a sub-bacia de Carreiras está, incluída nos ecossistemas a recuperar, sendo por conseguinte necessário avaliar as repercussões expectáveis decorrentes das actividades previstas. Assim, dada a barragem em questão apresentar dimensões, relativamente, reduzidas, localizando-se numa posição de cabeceira de um afluente da ribeira de Carreiras, numa zona em que o caudal é torrencial e intermitente e onde não ocorrem habitats e espécies faunísticas de relevo. Esta é uma das primeiras ribeiras a secar e das últimas a possuir escoamento. São também raros os pegos cujas dimensões permitem subsistir ao período estival. Por outro lado, ocorrem próximo da foz da ribeira da Lampreia diversas obras hidráulicas, uma das quais relativamente importante (Barragem dos Choupos) que obstam à movimentação da ictiofauna nesta ribeira. A acção conjunta destes factores levam a

considerar que esta ribeira terá uma posição muito baixa no “ranking” das ribeiras com potencial interesse de recuperação, permitindo concluir que as alterações propostas, não parecem inviabilizar, do ponto de vista de planeamento (nomeadamente, do planeamento da utilização dos recursos hídricos da região) a implementação do presente projecto.

5.12.3. Fase de exploração

a) Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

No que diz respeito aos impactes susceptíveis de ocorrer durante esta fase, seria expectável que estes correspondessem aos impactes identificados na fase de construção e que se prolongassem a toda a fase de exploração. No entanto, como foi referido, anteriormente, os impactes produzidos na fase de construção sobre este descritor resultarão, basicamente, da abertura da vala, situação essa que terá um cariz temporário, cessando, após cobertura das mesmas. Neste sentido, caso seja reposta a situação anterior à perturbação, não são expectáveis impactes, em termos de condicionantes resultantes da exploração da conduta.

É, igualmente, expectável a afectação do troço da ribeira da Lampreia, o qual se encontra classificado com área de REN, pela criação do plano de água, impacte identificado na fase de construção. No entanto, este impacte não é considerado significativo, uma vez que a área ocupada pela albufeira passará a ser, igualmente, uma área de REN.

No que se refere às áreas de empréstimo, caso se preveja que as mesmas afectem alguma área de uso condicionado, se as mesmas forem alvo de recuperação, o impacte negativo produzido poderá ser minimizado.

b) Classes de Espaço de Uso

Na fase de exploração serão perpetuados os impactes identificados na fase de construção, em especial, os resultantes da implementação da barragem e da albufeira. Assim, os impactes identificados na fase de construção resultantes da implementação da barragem e respectiva albufeira, assumirão nesta fase um carácter definitivo, considerando-se, como um impacte negativo, de reduzida a moderada magnitude e significativo, dada as características das áreas afectadas (áreas agro-pastoris e estrutura biofísica fundamental, sendo esta última, a que se traduz numa perda mais significativa).

No que se refere à conduta projectada, salienta-se que, na fase de exploração, não são expectáveis impactes negativos.

5.13. Património Arqueológico e Edificado

5.13.1. Considerações Gerais

Como se constatou na caracterização deste descritor (ver capítulo 4.12), foram identificados diversos elementos de interesse variável, verificando-se, assim, a necessidade de proceder à avaliação dos potenciais impactes que sobre eles possam ser exercidos, em consequência das diversas actuações propostas pelo projecto em estudo.

De facto, a movimentação de terras (escavação ou aterro) promovida nas zonas afectadas pela implantação das diversas infra-estruturas propostas, poderá, eventualmente, ocasionar a perda irreversível de elementos patrimoniais, caso a sua ocorrência coincida com a localização proposta para as infra-estruturas projectadas (à excepção de casos de transladação, destruindo-se, contudo o respectivo habitat). O mesmo se poderá verificar nos elementos que, eventualmente, possam ficar submersos pela criação da albufeira (podendo, no entanto, ser permitida a sua recuperação futura, em caso de esvaziamento da mesma).

5.13.2. Fase de Construção

Pelo trabalho de gabinete e de campo realizado, apenas se prevê que venham a ser afectados, directamente, pela construção das novas estruturas os seguintes elementos:

- elemento patrimonial 1 - cercado para gado, localizado na área onde será construído o paredão da barragem;
- elemento patrimonial 4 – poço;
- elemento patrimonial 5 – forno, localizado na área da albufeira da barragem.

Salienta-se que não se prevêem quaisquer outros impactes, quer ao nível do património edificado, quer ao nível do património arqueológico, em virtude de não terem sido identificados outros elementos patrimoniais, ou vestígios arqueológicos nas áreas a serem afectadas pela construção das novas infra-estruturas.

5.13.3. Fase de Exploração

No decurso da fase de exploração os impactes expectáveis poderão revelar-se positivos, quer pelo contributo que podem conferir ao incremento de actividades científicas, de recreio e turismo, na área de estudo, função do valor patrimonial dos elementos detectados, quer pelo contributo à criação de projectos e estudos e/ou unidades museológicas com espólio, eventualmente, recolhido, em particular na zona da albufeira, ou mesmo, pela valorização de elementos localizados na área envolvente, como é o caso da própria área afecta ao empreendimento turístico e ao campo de golfe, e que contribuam, quer para potenciar o uso turístico-recreativo da albufeira, quer da própria região.

Estes impactes dependem, contudo, quer do valor científico e patrimonial dos elementos que possam, ainda, ser identificados, quer do acompanhamento de obra a realizar, quer, ainda, das medidas mitigadoras a adoptar, podendo-se classificar como positivo, directo, permanente, de magnitude reduzida e, potencialmente, significativo.

5.14. Sócio-Economia

5.14.1. Considerações Gerais

Os impactes sócio-económicos de um empreendimento com as presentes características poderão, potencialmente, incidir nos seguintes aspectos:

- afectação de famílias, em consequência de desalojamento;
- afectação de habitações;
- afectação da rede viária;
- afectação de unidades produtivas, incluindo construções de apoio, diminuição da superfície agrícola e/ou inviabilização de explorações agrícolas que deixam de ser economicamente viáveis;
- degradação das condições de habitabilidade;
- dinamização da economia local.

Além das incidências locais, haverá, ainda, que considerar a possível influência desta obra na economia regional, não só pela própria obra em si, mas também porque a sua viabilização permite a implementação do campo de golfe do empreendimento turístico. Neste sentido, importa

proceder a uma avaliação dos impactes expectáveis nas duas fases consideradas para o presente projecto, designadamente, as fases de construção e de exploração.

5.14.2. Fase de Construção

Com a construção da barragem e o enchimento da albufeira, irá surgir no território, uma nova barreira física que irá alterar as relações população/território existentes até à data. Assim, será efectuada uma avaliação pormenorizada dos impactes expectáveis, em resultado de potenciais alterações que este tipo de projecto poderá promover, nomeadamente, nos seguintes aspectos:

a) Afecção de populações

Considerando a barragem e respectiva albufeira, assim como, a conduta adutora projectada, verifica-se que a sua construção não implicará o desalojamento de nenhum agregado familiar. Apesar de se constatar a existência de um monte nas imediações da futura barragem, denominado Monte de Á-da-Gorda, este não é habitado, servindo unicamente como armazém agrícola e pecuário. Neste sentido, não são expectáveis impactes a este nível, na fase de construção das infra-estruturas propostas.

b) Afecção da rede viária

A localização da barragem e respectiva albufeira não irá afectar qualquer caminho, ou estrada existente.

c) Afecção de unidades produtivas, incluindo construções de apoio, diminuição da superfície agrícola e/ou inviabilização de explorações agrícolas que deixem de ser economicamente viáveis

No que se refere aos impactes produzidos, em termos de economia local, refira-se que a barragem projectada e respectiva albufeira interferirá numa única propriedade pertencente a um único dono. Esta propriedade é alvo frequente do pastoreio de gado, no entanto, o seu aproveitamento agrícola é quase nulo. Verifica-se algum aproveitamento florestal recente, com pinheiro-manso. Assim, conclui-se que a interferência potencial residirá principalmente ao nível da área de pastoreio que verá a sua área reduzida em cerca de 23,5 ha. Este impacte pode considerar-se negativo, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo.

d) Degradação das condições de habitabilidade

A perturbação das condições de qualidade de vida e a degradação das condições de habitabilidade e laboração, em virtude da desorganização, ainda, que temporária da paisagem, nomeadamente, em termos de acessibilidade, bem como, o aumento do ruído e da emissão de poeiras, constitui outro dos potenciais impactes a ocorrer na fase de construção.

Um outro impacte expectável, na fase de construção, é o resultante da circulação de maquinaria pesada afecta à obra, estando o seu significado, dependente das vias utilizadas para acesso às diversas obras propostas.

A circulação de veículos pesados, do ponto de vista sócio-económico, causa, sobretudo, incómodo nas povoações atravessadas, devido, essencialmente, ao aumento de ruído produzido e às poeiras que levantam com a sua passagem, contribuindo, concomitantemente, para a degradação do pavimento das vias mais utilizadas e para uma diminuição da qualidade de vida das populações afectadas. Neste sentido, o tipo de perturbação causada pela circulação de pesados, é considerado como um impacte negativo e significativo, apesar de temporário (circunscrito à duração da obra) e minimizável, quando a circulação deste tipo de veículos se encontra, devidamente, calendarizada, de acordo com as normas de segurança exigíveis para estas situações.

No entanto, em termos gerais, dada a reduzida ocupação humana que se verifica nesta zona, os impactes expectáveis sobre este descritor, são classificados como negativos, indirectos, temporários, de magnitude baixa e pouco significativos.

e) Dinamização da economia

No decurso da fase de construção da barragem é provável que a oferta de emprego local, na construção civil, aumente. A criação de postos de trabalho, no sector da construção civil, constitui sempre um impacte positivo, dado promover uma certa dinamização económica, cujo significado irá depender do volume de mão-de-obra contratada na região, que, neste caso específico, estará dependente das necessidades do empreiteiro, assumindo, sempre, um carácter de emprego temporário.

Assim, os impactes expectáveis, durante a fase de construção, serão positivos, para os trabalhadores e as empresas ligadas à construção civil e ao fornecimento de materiais e equipamento para a mesma, que poderão, por esta via, aumentar os seus rendimentos em função da obra. Este é um impacte positivo, significativo, directo e de carácter temporário.

O impacto mais significativo a ocorrer no sector terciário localizado na área de influência do empreendimento, durante a fase de construção, prevê-se que esteja associado ao aumento dos rendimentos dos estabelecimentos relacionados com a restauração, onde os trabalhadores afectos à obra farão as suas refeições.

Neste sentido são expectáveis impactes positivos, em termos de economia regional, devido ao potencial incremento gerado em diversos sectores económicos durante esta fase, apesar da sua magnitude ser moderada e os mesmos poderem ser considerados pouco significativos.

5.14.3. Fase de Exploração

Na fase de exploração do presente projecto poderão ocorrer impactes negativos e positivos, associados, por um lado, ao prolongamento dos impactes decorrentes da fase de construção e, por outro, ao desenvolvimento turístico que, indirectamente, irá promover. No que se refere aos impactes negativos, estes poderão resultar, como foi anteriormente referido, de uma eventual perda de rendimento da actividade agro-pastoril, em virtude da diminuição da superfície, presentemente, pastoreada, conforme já identificado na fase de construção [alínea c)].

A economia local e, mesmo, a economia regional, irão beneficiar, significativamente, com o presente empreendimento, uma vez que:

- por um lado, a implementação do projecto em estudo funcionará, por via do desenvolvimento turístico que irá proporcionar, como factor de atracção, para que a Águas do Algarve proceda, igualmente, à instalação da conduta distribuidora de água para abastecimento público na região;
- por outro, e no que se refere ao sector terciário, prevê-se que ocorram alguns impactes indirectos positivos, uma vez que o projecto proposto terá, necessariamente, uma influência indirecta no incremento da actividade turística da região.

Foi aliás reconhecido o elevado interesse municipal do projecto turístico que a Mount Eden Golf and Country Club – Propriedades, Lda., pretende desenvolver na Herdade do Cerro Alto (ver **Anexo II**), entre outros aspectos (criação de emprego, promoção da região, crescimento económico e turístico da zona de Mértola), devido à importância para o município das infra-estruturas que irão ser criadas em associação com o projecto, como é o caso da futura barragem de Á-da-Gorda.

5.15. Síntese da Avaliação de Impactes

De acordo com a categorização estabelecida anteriormente (ver Capítulo 5.1), para a avaliação dos impactes induzidos pelo projecto em apreço, elaborou-se um quadro síntese dos principais impactes com vista a apresentar a sua avaliação qualitativa (**Quadro 5.15.1**).

Quadro 5.15.1 – Síntese de impactes associados à construção/enchimento e exploração da barragem de Á-da-Gorda

Factor ambiental	Fase	Impacte	Avaliação*
Clima	Construção e Enchimento	Alteração de albedo	-, I, T, MR, PS
	Exploração	Aumento da humidade atmosférica	+, I, P, MR, PS
Geologia e Geomorfologia	Construção e Enchimento	Movimentações de terras	-, D, T, MM, PS
		Exploração de inertes (caso as áreas se localizem na albufeira, ou no interior dos limites do terreno destinado ao empreendimento turístico)	-, D, T, MM, PS
		Exploração de inertes (caso as áreas se localizem fora da albufeira, ou dos limites do terreno destinado ao empreendimento turístico)	-, D, T/P, MM, S
		Aumento da erosão	-, I, T, MR, PS
		Construção de novos caminhos e melhoria dos existentes	-, I, T/P, MM, PS
	Exploração	Diminuição dos fenómenos de erosão do leito a jusante da barragem pelo amortecimento de cheias	+, I, P, MM, S
Hidrologia Superficial	Construção e Enchimento	Retenção do escoamento na albufeira durante o enchimento	-, I, T, MM, S
	Exploração	Alteração do regime de escoamento na ribeira da Lampreia a jusante da barragem	-, D, P, MM, PS (anos médios ou húmidos) -, D, P, MM, S (anos secos)
		Perdas de água por evaporação	-, D, P, MM, S
		Afectação dos usos a jusante	-, D, P, MM, PS
		Alteração dos níveis da albufeira	-, D, P, MM, PS
		Alteração do regime de cheias	+, I, P, MM, S
Qualidade das Águas Superficiais	Construção e Enchimento	Degradação da qualidade devido a acréscimo de materiais em suspensão	-, I, T, MM/MR (dependendo dos níveis de precipitação), PS/S
		Eventual contaminação em resultado de derrames acidentais	-, I, T, MM, S
	Exploração	Potencial degradação da qualidade da água da albufeira	-, I, P, MM, S

Factor ambiental	Fase	Impacte	Avaliação*
Qualidade das Águas Superficiais (cont.)	Exploração (cont.)	Potencial degradação da qualidade da água no troço fluvial a jusante da albufeira	-, I, P, MM/MR, S/PS (dependendo da qualidade da água descarregada)
Hidrogeologia (aspectos quantitativos)	Construção e Enchimento	Redução das condições de permeabilidade de terrenos (acessos, estaleiro)	-, I, T/P, MR, PS
	Exploração	Aumento da recarga de lençóis freáticos	+, D, P, MR, PS
Qualidade das Águas Subterrâneas	Construção e Enchimento	Eventual contaminação em resultado de derrames acidentais	-, I, T, MR, PS
	Exploração	Eventual degradação de qualidade em função dos níveis de qualidade da água da albufeira	-, D, T, MR, PS
Solo	Construção e Enchimento	Aumento dos processos erosivos, sobretudo após a desmatação	-, I, T, MR, PS
		Implantação da conduta do sistema adutor	-, D, T, MR, PS
	Exploração	Redução da superfície de terreno disponível	-, D, P, MR, PS
Uso do Solo	Construção e Enchimento	Afectação das tipologias de uso	-, D, P, MR, PS
	Exploração	(Perpetuam-se os impactes gerados na fase de construção e enchimento)	
Flora e Vegetação	Construção e Enchimento	Destruição de vegetação na área a inundar	-, D, P, MR, S
		Destruição de vegetação numa estreita faixa (1-2 m) correspondente ao traçado da conduta adutora	-, D, T, MR, PS
	Exploração	Alteração do coberto vegetal junto ao perímetro da futura albufeira	-, I, P, MR, PS
		Afectação da galeria ripícola do troço da ribeira da Lampreia a jusante da futura barragem	-, I, P, MR, PS (uma vez que se garante a libertação do caudal ecológico)
Fauna Terrestre	Construção e Enchimento	Perdas de habitat	-, D, P, MM, PS
		Geração de perturbação pela movimentação de veículos e pessoas afectas à obra	-, I, T, MM, PS
		Aumento dos níveis de mortalidade	-, I, T, MR, PS
	Exploração	Criação de efeito de barreira	-, D, P, MR, PS
Fauna Aquática	Construção e Enchimento	Alteração da qualidade da água (aumento sólidos em suspensão) no troço da rib.ª da Lampreia a jusante da barragem	-, I, T, MR, PS
	Exploração	Impedimento da livre circulação das espécies piscícolas entre os troços montante e jusante da albufeira	-, D, P, MR, PS
		Criação de um novo habitat aquático (albufeira) na rib.ª da Lampreia	+, I, P, MR, PS

Factor ambiental	Fase	Impacte	Avaliação*
Qualidade do Ar	Construção e Enchimento	Emissão de poeiras e material particulado para a atmosfera	-, D, T, MM, PS
		Emissão de gases de escape	-, D, T, MR, PS
	Exploração	Não foram identificados impactes na qualidade do ar nesta fase	
Qualidade Acústica	Construção e Enchimento	Funcionamento de veículos e equipamentos ruidosos	-, D, T, MM, PS
	Exploração	Funcionamento das bombas da estação elevatória	Não aplicável
Paisagem	Construção e Enchimento	Desorganização do espaço de intervenção (introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional e/ou de difícil integração)	-, D, T/P, MM, PS
	Exploração	Surgimento na área da albufeira de faixa inter-níveis desprovida de vegetação	-, D, P, MM, PS
Figuras de Planeamento e Ordenamento	Construção e Enchimento	Afectação da estrutura biofísica fundamental (REN)	-, D, T/P, MM, PS
		Afectação das classes de uso	-, D, T/P, MM, PS
		Cumprimento das normas orientadoras do PBH do Guadiana	+, D, P, MM, S
	Exploração	Na fase de exploração serão perpetuados os impactes identificados na fase de construção	
Património Arqueológico	Construção e Enchimento	Afectação de elementos patrimoniais	-, D/I, P/T, MR, PS
	Exploração	Incremento de actividades científicas, de recreio e turismo	+, D, P, MR, S
Sócio-economia	Construção e Enchimento	Afectação de terrenos	-, D, P, MR, PS
		Afectação de qualidade de vida	-, I, T, MR, PS
		Dinamização da economia local/regional	+, D, T, MM, PS
	Exploração	Eventual perda de rendimento da actividade agro-pastoril	-, I, P, MR, PS
		Dinamização da economia local/regional	+, I, P, MR, S

* - negativo; + positivo; D – directo; I – indirecto; T – temporário; P – permanente; MR – magnitude reduzida; MM – magnitude moderada; ME – magnitude elevada; PS – pouco significativo; S – significativo; MS – muito significativo

6. IMPACTES CUMULATIVOS

Neste capítulo serão avaliados os impactes cumulativos resultantes da eventual proximidade entre o projecto proposto e estruturas similares.

Como já foi referido no decurso deste trabalho constata-se a proximidade da barragem dos Choupos face à futura barragem de Á-da-Gorda, o que poderia levar a supor eventuais conflitos ao nível do regime de escoamentos na secção da barragem dos Choupos.

No entanto, os estudos desenvolvidos (ver Capítulo 5.4 e **Anexo I**) permitiram identificar que a redução nos escoamentos anuais afluentes à Barragem dos Choupos, após construção da Barragem de A-da-Gorda, variará somente entre 5 % e 14 % em relação aos escoamentos que se verificam em regime natural.

Para a série de dados considerada, o valor médio do escoamento na secção da Barragem dos Choupos será de cerca de **88,5 %** do escoamento em regime natural, concluindo-se por conseguinte que o impacte cumulativo não será significativo.

7. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Tal como foi referido no início deste trabalho, apesar da Revisão 04 do Estudo Prévio da Adução de Água ao Empreendimento Turístico em Diogo Martins incorporar ainda, para além da solução base (dependência exclusiva das águas da ribeira da Lampreia para fornecimentos da água de rega do campo de golfe), a reanálise de uma variante do projecto em que se complementa a regularização de caudais da ribeira da Lampreia com a bombagem de água proveniente da ribeira do Vascão (caso em que a solução técnica toma a designação de Alternativa II), por razões que se prendem com a conclusão desta fase do projecto por parte do promotor, esta última alternativa não foi tida em consideração na presente avaliação ambiental.

As razões subjacentes ao acima referido, fundamentam-se no facto desta solução de projecto apesar de ser, em abstracto, viável do ponto de vista da engenharia, foi considerada ambientalmente inviável no processo de AIA a que foi sujeita a anterior versão do projecto (Revisão 03, sujeita ao processo de AIA n.º 1486), uma vez que afecta de forma potencialmente significativa uma área sensível do ponto de vista da conservação da natureza (mais precisamente um pego de água situado na ribeira do Vascão, que está integrada no Sítio de Interesse Comunitário do Guadiana, classificada igualmente no PBH do Guadiana como ecossistema aquático a preservar).

É, ainda, de referir a este respeito que a Alternativa II apresenta, na nova simulação, características mais desfavoráveis do que as que já possuía na anterior versão do Estudo Prévio (EP-Rev03), uma vez que a redução verificada no valor do escoamento médio da Lampreia leva ao aumento dos caudais que seria necessário transferir do Vascão e, conseqüente, a um aumento dos consumos energéticos.

8. ANÁLISE DE RISCO DE RUPTURA DA BARRAGEM

As barragens são obras que têm uma importância vital no desenvolvimento sócio-económico de um país. No entanto, devido às suas características, constituem um risco potencial para pessoas e bens que, directa ou indirectamente, delas dependem.

Em consequência desta situação, os aspectos relacionados com a segurança têm constituído sempre uma preocupação fundamental dos projectistas, assim como, das autoridades, no sentido de adoptar legislação, visando os aspectos de segurança, bem como, de se estabelecerem normas, bem definidas, no que diz respeito às diversas fases que compõem a implementação deste tipo de empreendimento (projecto, de construção e de exploração).

Por ruptura de uma barragem entende-se qualquer ocorrência associada ao seu comportamento, dos respectivos órgãos de segurança e de exploração, susceptível de originar uma onda de inundação. Como exemplos deste tipo de ocorrências, associados a factores de natureza hidráulica e/ou operacionais, citam-se a abertura intempestiva duma comporta e a ocorrência de afluições excepcionais que excedam a capacidade de vazão dos órgãos de descarga, levando ao galgamento da barragem e, em certos casos, à sua destruição.

A onda de cheia causada pela ruptura de uma barragem pode resultar numa perda significativa de vidas humanas e em grandes prejuízos materiais. Se bem que o segundo aspecto possa ser, de forma, mais ou menos, aproximada, contabilizado, já o mesmo não sucede relativamente ao primeiro, uma vez que a atribuição de valor à vida humana é um aspecto que levanta questões de ordem moral muito mais profundas.

Os efeitos da onda de cheia, em geral, podem ser devastadores, principalmente para as zonas situadas, imediatamente, a jusante da barragem, podendo afectar o meio ambiente de forma violenta, devido às elevadas velocidades do escoamento e à subida dos níveis de água, resultante dos efeitos amplificadores da topografia do leito.

De entre muitas causas possíveis de ruptura envolvendo os órgãos de segurança e exploração de barragens, são predominantes os seguintes:

- a insuficiente capacidade de vazão ou o mau funcionamento dos órgãos de descarga de cheias (incluindo a deficiente avaliação do valor do caudal de dimensionamento, incorrecta utilização dos critérios de dimensionamento hidráulico e o não funcionamento das comportas) representando cerca de 42% do número total de rupturas em barragens;

- as relacionadas com as fundações (percolação, erosão interna), com as erosões localizadas e com o deficiente comportamento estrutural – correspondendo a cerca de 23%, dos casos de ruptura.

Salienta-se, no entanto, que a ruptura de uma barragem, projectada e construída de acordo com as normas, actualmente, em vigor e os conhecimentos actuais, é um acidente cuja probabilidade de ocorrência é diminuta.

Da análise das cartas topográficas à escala 1:25 000 verificou-se que ao longo do vale a jusante da barragem da Á-da-Gorda, até à barragem dos Choupos, não se regista qualquer tipo de ocupação habitacional. A jusante da barragem, apenas se encontra a localidade de S. Bartolomeu de Via Glória que se encontra relativamente afastada do local da barragem, cerca de 10 km. Por outro lado, esta localidade encontra-se a uma cota mais elevada (170-190) relativamente ao leito (~162) por onde escoia a ribeira da Lampreia. Também não são atravessadas infra-estruturas significativas: apenas alguns caminhos cruzam a ribeira da Lampreia, em diversos sectores.

Assim, o risco potencial induzido pela uma eventual ruptura barragem da Á-da-Gorda é reduzido, dado que, não existirem casas ou acessos rodoviários importantes que possam ser afectados por uma eventual inundação.

No EP-Rev04 é expressamente referido que na fase seguinte de projecto será desenvolvido um estudo dos riscos potenciais induzidos pela barragem, pelo que na fase seguinte dos estudos ambientais este assunto será retomado e analisado em função do conteúdo e das conclusões do referido estudo de risco.

9. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

9.1. Considerações Gerais

Após a identificação, caracterização e avaliação de impactes, em particular, dos impactes de carácter negativo, associados às fases de construção e exploração do projecto alvo do presente estudo, torna-se necessário estabelecer algumas medidas prévias, acções correctivas e minimizadoras que visem, de algum modo, a manutenção do equilíbrio do meio envolvente.

Nesse sentido, as medidas de minimização surgem como uma forma de alteração da natureza e atenuação da magnitude e significância dos impactes negativos, de modo a que o projecto se integre, correctamente, no meio, tanto em termos biofísicos, como socio-económicos.

As medidas que se apresentam em seguida visam, sempre que viável, restabelecer a situação o mais próximo possível do seu estado inicial, antes da perturbação, através da redução e/ou eliminação dos impactes negativos susceptíveis de ocorrer, bem como, evitar o surgimento de outros impactes indirectos, não desejáveis. De acordo com as características do projecto, foram contempladas as medidas de minimização de impactes susceptíveis de se aplicarem em ambas as fases de implementação do projecto, nomeadamente, a sua construção e exploração.

9.2. Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

Grande parte das actividades relacionadas com a fase de construção podem provocar uma série de impactes temporários que, no cômputo geral, não são considerados significativos. No entanto, verifica-se a ocorrência de actividades indutoras de alguns impactes significativos, as quais deverão, necessariamente, ser alvo de medidas de controlo. Entre estas, destacam-se a destruição do coberto vegetal, devido à desmatação e posterior submersão do mesmo, as alterações do regime hidrológico, durante a fase de enchimento, a alteração da qualidade do habitat para a fauna piscícola e as alterações na paisagem. Algumas destas medidas, pelo seu carácter abrangente e comum a vários dos aspectos ambientais abordados no presente estudo foram consideradas medidas de carácter geral, as quais se apresentam de seguida.

Foram igualmente consideradas as medidas de minimização gerais da fase de construção propostas pela APA (no âmbito do AIA Simplex), as quais se encontram identificadas com a sigla (M) seguida do número atribuído no referido documento.

Medidas de Carácter Geral

- Limitar a extensão das intervenções a realizar no local, durante esta fase, ao mínimo indispensável para a execução da obra, evitando a construção de novas vias (**M9**);
- Minimizar terraplenagens ou outras movimentações de solo;
- Vedar os estaleiros e parques de materiais, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento (**M8**);
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local (**M25**);
- Manter adequada vigilância no local, por forma a prevenir eventuais incêndios, resultantes dos trabalhos. Nas épocas mais quentes do ano, de acordo com as indicações das autoridades competentes, todos os veículos deverão estar equipados com extintor e protector de fagulhas no escape;
- Realizar as acções de limpeza das máquinas e o enchimento do depósito dos camiões com combustíveis e outros materiais em locais impermeabilizados, onde seja possível fazer a sua recolha e armazenagem. A recolha dos óleos e outros produtos deve ser realizada, de acordo com as normas nacionais;
- Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respectiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras.

O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

As medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar em fase de RECAPE, sempre que se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias (**M6**);

- Promover uma adequada gestão dos resíduos produzidos, a qual deverá estar enquadrada no PGA;

- Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos (PGR), considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos (**M40**);
- Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração (**M41**);
- São proibidas queimas a céu aberto (**M42**);
- Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem (**M43**);
- Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados (**M44**);
- Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem (**M45**);
- Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos (**M46**);
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento (**M47**);
- Drenar a zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos (**M48**);

- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado (**M49**);
- Seleccionar criteriosamente as áreas destinadas a estaleiros, assim como, as de depósito e empréstimo devendo ser privilegiada a área a inundar pela albufeira. Caso sejam seleccionadas outras áreas, designadamente de empréstimo, as mesmas deverão localizar-se em zonas já descaracterizadas, afastadas de centros populacionais e das linhas de água, não podendo as mesmas inserir-se em zonas de REN. Todas estas áreas deverão ser alvo de uma posterior recuperação ambiental (paisagística) (**M7**).

Geologia e Geomorfologia

- As obras deverão ser executadas no período do ano em que, normalmente, não ocorrem precipitações, para que o movimento de terras para a construção da barragem, a fase de limpeza e todas as acções que envolvam a exposição do solo a descoberto (desmatações, decapagem superficial da terra vegetal) não coincidam com a época chuvosa, limitando-se, assim, com razoável eficiência os riscos da erosão.
- Deverão ser definidos os acessos aos locais de obra, de modo a que a movimentação de pessoas e máquinas e o transporte de materiais se faça sempre por caminhos, previamente, definidos, limitando ao máximo a movimentação dos terrenos e o conseqüente aumento da acção erosiva (**M23**);
- O volume e as características do material de empréstimo deverão ser prévia e correctamente avaliados, para evitar a extracção de massas de terreno superiores às que sejam necessárias na realidade ou com características diferentes das pretendidas (**M17**);
- O armazenamento de materiais (terras e rochas), necessárias para a construção da barragem deverão ficar situados na zona da albufeira, assim como, o estaleiro da obra;
- No caso de ser necessário locais para deposição de terras sem utilidade para a obra, deverão excluir-se locais geomorfologicamente instáveis ou pela Reserva Ecológica Nacional (REN). Recomenda-se que a deposição destes materiais se realize nas zonas da anterior extracção (**M7**);

- Deverá ser feita uma fiscalização atenta durante a construção da barragem, de modo a serem, rigorosamente, cumpridas as especificações geotécnicas descritas no projecto, no sentido de se minimizar qualquer possibilidade de instabilidade de vertentes;
- Sempre que possível situar as áreas de empréstimo e extracção de inertes na área destinada à albufeira. Caso tal não seja possível, deverá optar-se por localizar estas áreas no interior do campo de golfe, prevendo-se a sua adequada recuperação, no âmbito do projecto de modelação e integração paisagística do mesmo. Caso sejam, ainda, seleccionados outros locais para a extracção de inertes, estes deverão estar, devidamente, licenciados (**M22**);

Recursos Hídricos Superficiais - Quantidade

- Deverá ser feita a programação das obras, de modo, a que as movimentações de terras para a execução da barragem, ocorra no período seco, limitando, assim, o arraste de material sólido para a ribeira da Lampreia e o conseqüente transporte sólido e sedimentação (**M16**);
- O material proveniente das movimentações de terras deverá ser depositado sempre fora das linhas de água e das suas margens, enquanto não for colocado nos locais definitivos. Esta acção limitará o arraste de material sólido para as linhas de água e o seu eventual assoreamento (**M21**);
- Proceder à desmatção e limpeza da área a inundar pela futura albufeira, com vista a prevenir e evitar a degradação da qualidade da água da albufeira ao longo da sua exploração. A desmatção deve efectuar-se, por fases, acompanhando as obras de construção da barragem e o enchimento da albufeira. A desmatção deverá ser uma operação planificada e programada, acompanhando a subida do nível de água da albufeira. Deverão ser evitadas, sempre que possível, desmatções no período primaveril, por forma a permitir a utilização do coberto vegetal existente (apesar de esparso) pela fauna (**M4, M9**);
- Todas as acções relativas aos trabalhos de desmatção, movimento de terras e áreas de empréstimo, devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e, se possível, no período da época seca (Junho a Setembro). Devem-se adoptar todos os cuidados, tentando alterar o mínimo possível o curso natural da ribeira da Lampreia. Após cessação dos trabalhos dever-se-á repor, com prontidão, a situação inicial (**M22**);

Qualidade das Águas Superficiais

- Implementar nos estaleiros um sistema de drenagem simples que permita isolar os produtos tóxicos e/ou perigosos, manuseados durante a fase de construção;
- O estaleiro deverá ser equipado com instalações sanitárias convenientes, de acordo com o número de pessoas afectas à obra e as condições hidrogeológicas e de vulnerabilidade dos terrenos, para que se possa fazer a recolha adequada de águas residuais e evitar a sua descarga nas linhas de água. Dever-se-á, ainda, prever a instalação de um sistema adequado de tratamento de águas residuais, nomeadamente, com separação da matéria em suspensão, partículas e hidrocarbonetos;
- As operações de escavação e transporte de terras deverão restringir-se às zonas projectadas para esse fim e ser efectuadas no período de tempo mais curto possível e sempre no período seco. Estas medidas são particularmente importantes, no caso de ocorrerem precipitações ocasionais que originam escorrências carregadas de sedimentos e que poderão provocar alterações na qualidade da água da ribeira da Lampreia;
- Controlar as actividades, nomeadamente agro-pecuárias na área envolvente da albufeira;
- Prever, se possível, a descarga de águas de diferentes estratos (torre e tomada de água), para controlo da temperatura e qualidade das águas descarregadas, quando da elaboração do Projecto de Execução;
- Desmatação total da vegetação da área da albufeira que será inundada em permanência;
- Recuperação do coberto vegetal que, eventualmente, seja afectado por desmatamentos abusivos fora dos limites da albufeira, de modo a conservar o solo e evitar a ocorrência de processos erosivos importantes e, conseqüentemente, o agravamento do assoreamento da albufeira;
- Recomenda-se a realização de um programa de monitorização da qualidade da água, durante as fases de construção, enchimento e exploração da albufeira com campanhas periódicas de caracterização, de modo a identificar, acompanhar e avaliar eventuais impactes permitindo, ainda, estabelecer um registo histórico;
- Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria (**M36**).

Recursos Hídricos Subterrâneos

- Recomenda-se que se adoptem medidas preventivas de forma a salvaguardar eventuais situações acidentais de derrames de substâncias perigosas e que se proceda ao correcto acondicionamento deste tipo de materiais, para se evitar ao máximo a infiltração nos terrenos de qualquer substância poluente. No caso de acontecer algum derramamento, deverá proceder-se à sua limpeza imediata da área afectada.

Solos e Uso do Solo

- A camada superficial (terra vegetal) dos solos situados na área da albufeira deverá ser alvo de uma cuidadosa remoção e, posterior, armazenamento em pargas, podendo ser, posteriormente, utilizada na recuperação de zonas degradadas (**M9, M10**);
- A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização (**M11**);
- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas (**M14**);
- Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido (**M15**);
- Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade (**M20**);
- De modo a evitar a erosão dos solos nas margens da albufeira, recomenda-se a elaboração de um plano de recuperação paisagística das zonas inter-níveis, onde conste as técnicas a utilizar na recuperação, as plantas adequadas à estabilização das margens, assim como, a adequada calendarização para este tipo de acções;
- Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos (**M50**).

Ecologia

- As obras deverão ser maioritariamente efectuadas de Agosto a Fevereiro, ou seja, fora da época de reprodução para a maioria das espécies.
- Os trabalhos de construção deverão ser, sempre que possível, calendarizados de forma a minimizar a perturbação e a mortalidade sobre a fauna, compatibilizando estas actuações, se possível, com os períodos considerados críticos para a vida animal (migrações, reprodução), quer terrestre, quer aquática;
- A afectação da área deverá restringir-se ao estritamente necessário, promovendo-se a colocação das estruturas temporárias afectas à obra, na área a alagar.
- Tendo em consideração os ciclos biológicos da ictiofauna, recomenda-se que as obras de intervenção directa na linha de água se iniciem, se possível, no fim do Verão, coincidindo, assim, com o final do período de crescimento das larvas (caso dos ciprinídeos que se reproduzem na Primavera);
- Evitar o derrame no solo e linhas de água de substâncias utilizadas na obra, evitando a sua contaminação;
- Deverá proceder-se à remoção prévia da vegetação arbustiva e arbórea da área da albufeira;
- Propõe-se a plantação de folhosas autóctones como a azinheira, após a conclusão da obra. Tal procedimento permitirá um aumento da estrutura de mosaico da área, com a consequente subida da diversidade e densidade das zoocenoses;
- O coberto vegetal que, eventualmente, seja afectado, e que se encontre inserido fora dos limites da albufeira, deverá ser repostado de modo a conservar o solo, evitando a ocorrência de processos erosivos importantes e o assoreamento da albufeira.

Qualidade do Ar

- Recomenda-se que o transporte de materiais de construção e o acondicionamento e depósito de inertes passíveis de serem arrastados pelo vento seja feito tendo em conta as seguintes medidas: o transporte não deve ser feito utilizando camiões de caixa aberta, sem cobertura; o acondicionamento e depósito de terras deve minimizar as possibilidades de arrastamento de partículas pela acção do vento, quer cobrindo estes locais de forma adequada, quer humedecendo, regularmente, o solo com água (rega por aspersão);

- Dever-se-á, também, proceder à rega das áreas sujeitas a uma maior libertação de partículas, durante a fase de construção, em particular, nas zonas de implantação da barragem e da conduta principal (**M37**);
- Durante o período da fase de construção, o tráfego de veículos pesados deve, sempre que possível, realizar-se em vias asfaltadas, de modo a minimizar as emissões de poeiras (**M27**);
- Recomenda-se que os materiais usados na construção da barragem sejam, sempre que possível, os existentes na região onde se irá inserir o projecto, por forma a minimizar os impactes com o transporte;
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras (**M30**).

Ambiente Sonoro

- Deve-se privilegiar a localização do(s) estaleiro(s) junto dos locais de obra;
- Adoptar medidas de protecção individual contra o ruído gerado, no caso dos trabalhadores mais expostos durante a fase de construção. A responsabilidade da adopção desta medida será do(s) empreiteiro(s). A este propósito refere-se, ainda, a necessidade de que os equipamentos utilizados respeitem as normas legais e as especificações técnicas estabelecidas, em termos de controlo e protecção de ruído;
- Recomenda-se que seja circunscrita a execução das obras, apenas ao período diurno nos dias úteis (evitando-se, deste modo, o período nocturno e os dias de descanso da população), minimizando os impactes negativos resultantes e evitando-se a ocorrência de situações significativas de incomodidade nos receptores mais expostos. Esta medida é, também, aplicável à circulação de veículos pesados associados às obras, os quais deverão evitar estes mesmos períodos;
- Adopção das boas práticas de gestão e manutenção do estaleiro e do respectivo parque de máquinas, tendo em atenção que os equipamentos utilizados devem respeitar as normas e especificações técnicas estabelecidas em termos de controlo e protecção de ruído;
- os equipamentos utilizados na obra deverão possuir indicação, aposta pelo fabricante ou importador, do respectivo nível de potência sonora – conforme Artigo 5º do Decreto-Lei

n.º 221/2006, de 8 de Novembro, o qual deverá cumprir os valores limite constantes no Anexo V do mesmo diploma (**M32**);

- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído (**M33**);
- Para os equipamentos que, por alguma razão, não possuam indicação do respectivo nível de potência sonora, deverão ser tomadas diligências no sentido da sua obtenção, por parte do empreiteiro, nomeadamente através da sua solicitação ao fabricante ou importador, ou através da realização de medições *in situ*, por entidade devidamente credenciada, para sua caracterização;
- Relativamente aos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, em acordo com o n.º 1 do Artigo 22º do Regulamento Geral de Ruído, e devem ser evitadas, a todo o custo, situações de aceleração/desaceleração excessivas assim como buzinas desnecessárias, sobretudo quando os veículos se encontrem próximos de Zonas Sensíveis ou Mistas;

- Em situações que estejam previstos desmontes recorrendo a cargas explosivas, estas actividades deverão ter lugar em horário de menor sensibilidade dos receptores expostos tornando-se indispensável que, com antecedência, as populações sejam informadas da data e local da ocorrência.

Paisagem

- Todas as áreas afectadas, durante a fase de construção, que se localizem fora do perímetro da albufeira deverão ser totalmente recuperadas, após a conclusão da obra.
- Limitar as movimentações de maquinaria pesada e planear a recuperação paisagística das áreas afectadas não submergíveis. O material a utilizar na construção da barragem deve ser preferencialmente transportado da área que futuramente ficará inundada e não das encostas adjacentes;
- Manter, dentro dos possíveis, a actual estrutura dos campos sem destruir a galeria ripícola;
- A instalação de estaleiros e estradas de acesso à obra deverá afectar, sempre que possível, a área de enchimento da albufeira, evitando-se as galerias ripícolas que se situam a montante ou a jusante;
- Deverão, ainda, ser plantadas, na área a montante do regolfo, *Salix salvifolia* e *Tamarix africana*, espécies tolerantes a intensas variações dos níveis freáticos, como aquelas produzidas pelo regime sazonal das albufeiras;
- De modo a evitar a erosão do solo nas margens da albufeira, recomenda-se a elaboração de um plano de recuperação paisagística das zonas inter-níveis, onde conste as técnicas a utilizar, na recuperação, as plantas adequadas à estabilização das margens, assim como, a adequada calendarização para este tipo de acções.

Figuras de Planeamento e Ordenamento

- Devem existir cuidados particulares na localização do estaleiro e no estacionamento de maquinaria. Recomenda-se que sejam ocupadas as zonas actualmente livres para este fim, nomeadamente, a área da futura albufeira, evitando a ocupação das zonas marginais, em particular, as que apresentam alguma sensibilidade, nomeadamente, aglomerados urbanos, cursos de água, áreas de interesse paisagístico e faunístico, e zonas pertencentes à REN.

- Após terminada a fase de construção, as áreas afectadas pela implantação dos estaleiros, na hipótese de se localizarem fora da área a submergir, deverão ser alvo de recuperação, de modo a conseguir uma aproximação, o mais possível, à situação de referência actual.

Património

- Para preservar a memória dos elementos patrimoniais que serão destruídos pela construção da barragem (elementos patrimoniais 1 – cercado para gado -, 4 – poço - e 5 - Forno), preconiza-se o seu registo através de desenho técnico, fotografia e memória descritiva, acompanhado da sua localização cartográfica exacta nas cartas do empreendimento.
- Como medida geral de minimização o acompanhamento arqueológico sistemático e presencial através da presença de um Arqueólogo residente, de todos os trabalhos que impliquem revolvimentos de terras, nomeadamente: escavações, terraplanagens, abertura de caminhos de acesso, construção de estaleiros, empréstimo e depósito de solos, entre outros que possam afectar o património arqueológico enterrado.
- O Arqueólogo residente deverá estar presente em obra, desde o início dos trabalhos, por forma a poder acompanhar efectivamente todos os trabalhos de revolvimentos de solos (M13).

Sócio-Economia

- Recomenda-se, que se proceda à lavagem dos rodados das viaturas responsáveis pelo transporte dos materiais de construção, de modo a manter as melhores condições de circulação nas vias rodoviárias utilizadas.
- Conceder indemnizações justas a todos os proprietários cujas terras sejam afectadas, considerando para tal o valor real dos terrenos, assim como, as afectações sociais produzidas.
- Privilegiar sempre que possível, a utilização de mão-de-obra local, nas actividades construtivas associadas ao empreendimento.
- Recomenda-se uma campanha de sensibilização das populações com o objectivo principal de informar quanto aos prazos de construção e duração da obra, assim como, a sua finalidade.

9.3. Fase de Exploração

São, de seguida, propostas uma série de medidas, que se consideram fundamentais para uma adequada gestão da futura área e que poderão ter notáveis repercussões positivas, no sentido de evitar, ou reduzir, muitos dos impactes mais adversos relacionados com a transformação imposta no meio aquático pelo empreendimento em questão.

Na fase de exploração da albufeira, as medidas minimizadoras dos impactes dizem respeito, sobretudo, à implementação de acções/actividades por forma a recuperar e melhorar o habitat, compensando-se, assim, os efeitos associados à criação da albufeira e, conseqüente, regularização dos caudais a jusante da barragem.

As zonas sedimentares estéreis de variação do regolfo, que causam um impacte estético negativo, devem ser, se possível, cobertas com vegetação, para estabilizar as margens, evitando a erosão hídrica e eólica, e para incrementar os habitats disponíveis para a fauna selvagem (Stamm, 1973 *in* Lousã, 1986).

A minimização do impacte associado às zonas de variação do regolfo poderá ser assegurada pela:

- revegetação com espécies autóctones que revelem capacidade adaptativa a flutuações de nível freático: sugerem-se amieiros, choupos, ulmeiros, freixos, loendros e tamargueiras;
- manutenção regular (sazonal) deste processo de recuperação das margens (plantações, ou outras operações adequadas).

Os órgãos hidráulicos anexos à barragem deverão, igualmente, ser objecto de integração paisagística, nomeadamente, através de aplicação de material vegetal na envolvente e de um estudo dos materiais de revestimento, de modo a dissimular as estruturas em betão.

Dever-se-á assegurar que as operações de limpeza e manutenção da barragem e albufeira se realizam fora da época de reprodução para a maioria das espécies (de Agosto a Fevereiro).

Seria importante interditar, ou pelo menos condicionar, a caça na albufeira e zona envolvente, como forma de permitir a fixação de populações de aves aquáticas invernantes com algum significado, assim como, proibir a introdução de quaisquer espécies exóticas na barragem.

Com vista a minimizar os impactes do aproveitamento hidráulico proposto para a ribeira da Lampreia, resultantes da modificação do regime hidrológico, a jusante da barragem, devido ao efeito de regularização de caudais, captação e derivação de água e às perdas por evaporação, estabeleceu-se um regime adequado de caudais ecológicos.

Os regimes de caudais ecológicos constituem regimes de caudais mínimos que permitam manter as características do canal fluvial, assegurar a conservação dos ecossistemas aquáticos naturais, a produção das espécies com interesse desportivo ou comercial, assim como, a conservação dos ecossistemas ripícolas e a manutenção dos aspectos estéticos da paisagem ou outros de interesse científico ou cultural.

De acordo com Alves & Bernardo (2003), a obrigatoriedade de manter um caudal que permita a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos está incluída no articulado da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril), ao ser referida a necessidade de tomar em consideração a protecção e conservação do ambiente no processo de planeamento, administração e utilização do domínio hídrico.

Esta legislação constitui a base legal que tem permitido desde 1989 incluir no licenciamento de novos aproveitamentos hidráulicos, a obrigação de manter um caudal mínimo. O valor deste caudal é independente do caudal reservado, que tem de ser sempre garantido a jusante dos aproveitamentos hidráulicos, para a manutenção de usos já existentes.

O Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro, que estabelece o regime de licenciamento da utilização do domínio público, refere, no seu Art.º 43, a necessidade de estabelecer os caudais ecológicos e reservado para salvaguarda do interesse público e legítimos interesses de terceiros.

Além da legislação mencionada, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, que aprova o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental, tem permitido estabelecer, no âmbito do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental de aproveitamentos hidráulicos, caudais ecológicos para a minimização dos impactes ambientais gerados. No entanto, a actual legislação não define valores de caudal ecológico ou métodos para a sua determinação.

A necessidade de garantir determinados regimes de caudais face a objectivos de recuperação ou manutenção de estados de boa ou elevada qualidade ecológica é implicitamente reconhecida pela Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água (transposta para a ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro). Com efeito, esta directiva considera, no respectivo Anexo V, o regime hidrológico, incluído nos elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos, como um dos elementos de qualidade para a classificação do estado ecológico dos cursos de água.

Mais recentemente, o Decreto-Regulamentar n.º 16/2001 (que aprova o PBH do Guadiana), refere expressamente, no Ponto 1 da alínea o), "Caudais e Volumes para fins ambientais", da Parte VI (Normas Orientadoras), que "enquanto não for estabelecido um regime definitivo para os caudais

ambientais, será adoptado, casuisticamente, o método do caudal básico modificado (com redistribuição)" e, no Ponto 3 da mesma alínea, que "Os estudos de impacte ambiental que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, se realizem para projectos de construção de novas barragens deverão ter em conta o caudal ecológico necessário a jusante."

O caudal ecológico para a futura barragem da Á-da-Gorda foi definido com base na metodologia proposta por Alves & Bernardo (2003), a qual tem subjacente a filosofia da Metodologia de Avaliação de Caudais Ecológicos, em Cursos de Regime Torrencial Mediterrânico (Bernardo, 2001; Alves et al., 2002). Esta realça a importância de o regime modificado mimetizar o regime natural e, dada a forte expressão de alguns constrangimentos hídricos a que é submetido o biota, considera que o caudal ecológico deve responder, direccionadamente, no sentido de não os agravar.

Os grupos alvo preconizados são a ictiofauna (que, no geral, constitui o grupo faunístico aquático mais exigente) e a vegetação ripária. Assim, para manter a integridade do ecossistema aquático e ripícola, deve ser estabelecido um regime de caudais cuja magnitude e distribuição anual garantam:

- (i) Condições de continuidade hídrica que possibilitem a recolonização/migração outono-invernal das populações piscícolas (Outubro-Março);
- (ii) Condições de corrente e turbulência no Inverno/Primavera compatíveis com os processos de reprodução, designadamente das espécies piscícolas reófilas; estes caudais funcionam, igualmente, como "caudais de chamamento" para as espécies migradoras diádromas (Dezembro-Abril);
- (iii) Persistência de condições ambientais nos pegos estivais que não agravem a sobrevivência de organismos aquáticos e de outros dependentes do sistema aquático (Março-Setembro);
- (iv) Condições para a manutenção do canal fluvial e da estrutura e composição da vegetação ripícola, contrariando a tendência para a alteração dos processos de dinâmica sedimentar e consequente modificação da geomorfologia dos cursos; inclui os chamados caudais de limpeza (*flushing flows*).

Esta metodologia consiste, muito simplificada, na definição do regime de caudais ecológicos à escala mensal, com base nos quantis obtidos a partir das curvas de duração do caudal médio,

para cada mês. Considera-se que esta metodologia é a mais adequada tendo em conta que a definição do regime de caudal ecológico é feita com base naqueles quantis e a utilização de modelos de regressão múltipla possibilita a aplicação em cursos de água para os quais não existem séries de registos de caudais, como é o caso da ribeira da Lampreia.

No **Anexo III**, encontra-se a listagem das variáveis independentes utilizadas no modelo, que descrevem as características hidrológicas, fisiográficas, climáticas e de uso do solo da bacia hidrográfica da futura barragem (**Quadro III.1**), as equações de regressão múltipla necessárias para o cálculo das variáveis hidrológicas intermédias (**Quadro III.2**), as equações regionais necessárias para o cálculo dos quantis das curvas medianas de duração dos caudais médios diários (**Quadro III.3**) e, também, os valores obtidos para as referidas variáveis independentes (**Quadro III.4**).

No **Quadro 9.1**, apresentam-se os valores do caudal ecológico obtidos com a aplicação desta metodologia, para ano médio e para ano seco (com probabilidade de não excedência de 20%) e as aflúncias médias mensais estimadas para a ribeira da Lampreia, na secção da barragem.

Em anos secos deverá ser adoptado um regime de caudal ecológico com valores mensais significativamente inferiores. De acordo com Alves & Bernardo (2003), o factor de redução é dado pela razão entre o escoamento anual, em ano seco, com a probabilidade de não excedência de 20%, e o escoamento anual, em ano médio. Assim, tendo em conta que o volume afluente à albufeira de Á-da-Gorda é de 969 563 m³, em ano médio, e de 133 000 m³, em ano seco de probabilidade de não excedência de 20%, o factor de redução do caudal ecológico é de 13,7%.

Quadro 9.1 – Valores mensais (l/s) das aflúncias à secção da barragem e do caudal ecológico, em ano médio e em ano seco (probabilidade de não excedência de 20%).

		Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Caudal ecológico	Ano médio	0	2,12	24,69	24,89	32,18	14,41	2,34	0	0	0	0	0
	Ano seco	0	0,29	3,44	3,47	4,48	2,01	0,33	0	0	0	0	0

No **Quadro 9.2**, apresentam-se os valores do caudal ecológico para ano médio e para ano seco expressos em termos de volume mensal e anual. Verifica-se que o volume de escoamento natural afecto ao caudal ecológico é da ordem dos 27%, em ano médio, e de 54%, em ano seco com a probabilidade de não excedência de 20%.

Quadro 9.2 – Valores do caudal ecológico, para ano médio e para ano seco, expressos em termos de volume mensal e anual

Meses	Ano médio (m³)	Ano seco (m³)
Nov.	5488,85	764,26
Dez.	66118,03	9206,14
Jan.	66665,45	9282,36
Fev.	77860,19	10841,09
Março	38585,53	5372,57
Abril	6069,65	845,13
Total	260787,69	36311,55

Posteriormente, será necessário ajustar os valores mensais do caudal ecológico obtidos com este método com os caudais realmente afluentes à albufeira, tanto para ano médio como para ano seco, em função do programa de monitorização previsto.

Quando for necessário proceder à limpeza por acumulação do caudal sólido afluente à albufeira, o total esvaziamento da barragem deve ser efectuado por descargas lentas no período de Inverno.

10. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

10.1. Considerações Gerais

De acordo com o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), disposto no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, corrigido pela Declaração de Rectificação n.º 7-D/2000, de 30 de Junho, o EIA deve incluir a referência a planos de monitorização que identifiquem os parâmetros ambientais a avaliar pela importância que assumem, ao nível da incidência de impactes.

Devem, também, ser indicadas quais as fases do projecto em que o plano de monitorização irá incidir (isto é, se será nas fases de construção e/ou de funcionamento), a sua duração, bem como, a periodicidade prevista para a apresentação de relatórios de monitorização à Autoridade de AIA.

Atendendo ao conjunto de impactes ambientais resultantes da implantação presente projecto e às infra-estruturas a ele associadas, salientam-se os impactes ao nível dos recursos hídricos e da fauna, como os mais relevantes, pelo que se procedeu à elaboração de planos de monitorização referentes a estes descritores.

10.2. Recursos Hídricos

Os objectivos da monitorização incidirão, principalmente, sobre as alterações que poderão ser provocadas na fase de exploração. Assim, será objecto de monitorização:

1. o escoamento natural/qualidade da água da ribeira da Lampreia;
2. a qualidade das águas subterrâneas e piezometria.

O controlo dos caudais da ribeira deverá ser posto em prática quando se iniciar a fase de exploração da barragem. Deverá para o efeito construir-se duas estações hidrométricas na ribeira da Lampreia, uma a montante da albufeira de A-da-Gorda, a outra a jusante do ponto de descarga da ETAR do Empreendimento Turístico. Recomenda-se que a periodicidade do controlo de caudais seja pelo menos semanal, nos meses em que se verifica a existência de caudais. A medição dos caudais deve ser feita nas duas estações no menor intervalo de tempo possível.

A qualidade da água da ribeira da Lampreia deverá efectuar-se mensalmente nos meses em que se verifica a ocorrência de escoamento na ribeira, nas proximidades da estação hidrométrica localizada a jusante do ponto de descarga da ETAR do Empreendimento. A amostragem deverá ser efectuada de forma a coincidir com uma das leituras de caudal da ribeira nesse mesmo local. Os parâmetros físico-químicos e biológicos a analisar deverão ser os estabelecidos no Decreto-Lei nº 236/98, para águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas (Anexo X).

No que se refere ao controlo das águas subterrâneas, propõe-se que este se efectue num dos poços existentes em redor do Monte de A-da-Gorda, situado a jusante da barragem. A medição do nível piezométrico deverá ser realizada trimestralmente. A qualidade das águas subterrâneas deverá ser analisada semestralmente devendo ser amostrados, no mínimo, os seguintes parâmetros: temperatura, pH, condutividade, oxigénio dissolvido, cloreto, sulfato, fosfato, azoto amoniacal, nitrato, nitrito e carbono orgânico total. Anualmente, na estação de águas altas, deverão ser também analisados o cálcio, magnésio, sódio, potássio, bicarbonato, sílica, alumínio, manganês, ferro, cobre, cádmio, mercúrio, hidrocarbonetos totais, pesticidas totais, coliformes totais e fecais.

10.3. Fauna

Os principais impactes do projecto em análise sobre este descritor incidirão essencialmente sobre a fauna aquática, tendo particular relevo a este nível os aspectos relacionados com a ictiofauna.

Deste modo, considera-se importante o acompanhamento dos efeitos do projecto sobre este grupo faunístico.

A criação de um registo histórico que complemente os escassos dados existentes revela-se preponderante para uma avaliação posterior dos impactes produzidos. Este registo deverá efectuar-se antes de qualquer intervenção na área. No caso da ribeira da Lampreia deverá proceder-se a uma amostragem da ictiofauna do troço entre o ponto de descarga da ETAR e o início da albufeira dos Choupos, a realizar entre Dezembro e Março.

Durante a fase de exploração deverá ser efectuado um acompanhamento anual dos locais anteriormente referidos, ao longo de um período mínimo de 10 anos, e proceder à avaliação da tendência evolutiva que os mesmos possam evidenciar.

Considera-se interesse a adopção de um plano de monitorização da avifauna ocorrente na zona envolvente da albufeira, no sentido de avaliar o efectivo benefício que a criação de um espelho de água nesta região poderá ter sobre este grupo. Estes censos deverão ser realizados após o início da exploração e, pelo menos de três em três anos, abrangendo a época de nidificação e de migração.

11. LACUNAS DE CONHECIMENTO

De entre a informação base necessária para a prestação do presente EIA, foram detectadas algumas lacunas de informação, tendo-se verificado dificuldades, essencialmente, ao nível da aquisição de dados. Situação esta que, em alguns casos, limitou e/ou impossibilitou uma caracterização ambiental mais aprofundada.

Verificou-se que a informação referente a alguns dos descritores em análise é inexistente, não disponível, ou não se encontra desagregada, de acordo com a escala de análise, constatando-se ainda que, nalguns casos, se encontra desactualizada.

No que respeita à qualidade do ambiente é de referir que, para a zona em estudo, nomeadamente, no que se refere à qualidade do ar não existem dados desagregados que permitam fundamentar uma análise mais detalhada para o local.

No que respeita ao ruído e atendendo ao carácter recente do Regulamento Geral do Ruído apesar de ter sido possível realizar uma caracterização do ambiente sonoro baseada nos seus pressupostos, a delimitação de zonas sensíveis e mistas não foi, ainda, efectuada nos planos municipais adequados.

No que se refere ao Património, as principais dificuldades identificadas prenderam-se fundamentalmente com dois aspectos:

- Ausência quase total de bibliografia referente ao património cultural, fundamentalmente arqueológico, para o concelho do Mértola é excepção das intervenções realizadas na vila e num ou outro local do concelho;
- As dificuldades de visibilidade da superfície do solo, em algumas áreas, ocultada por mato rasteiro (do qual se destaca a esteva).

12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente relatório apresenta, de acordo com a estrutura metodológica definida pelo quadro legal vigente para processos de AIA, uma caracterização do empreendimento, o diagnóstico da situação ambiental actual, a identificação e avaliação dos impactes considerados de maior significância, incluindo os impactes cumulativos, a proposta das respectivas medidas de controlo e a apresentação de planos de monitorização.

Cabe, assim, neste capítulo, apresentar algumas conclusões, assim como, elaborar algumas considerações finais, de modo a fornecer um suporte, do ponto de vista ambiental, à tomada de decisão relativa à viabilidade ambiental do projecto proposto.

No que se refere ao projecto em estudo, nomeadamente, à sua barragem, esta, dada a sua capacidade de armazenamento, permitirá fazer a regularização inter-anual de caudais da ribeira da Lampreia, necessários e suficientes para satisfazer, sem falhas significativas, as necessidades hídricas para a rega do campo de golfe, assim como, permitirá garantir a manutenção de um caudal ecológico adequado nesta ribeira (a jusante do empreendimento) e, ainda, terá efeitos positivos ao nível do controlo de cheias, pelo menos, no que se refere às de pequeno período de retorno.

Salienta-se que o projecto em análise recorre, apenas, à regularização das águas da ribeira da Lampreia, num sector, próximo das cabeceiras, em que os escoamentos são de carácter torrencial e intermitentes, directamente, dependentes da ocorrência de precipitação, sector esse que apresenta uma reduzida capacidade de suporte, do ponto de vista da ecologia fluvial. Neste sentido, como já foi oportunamente referido, considera-se que a solução de projecto em questão responde às necessidades do empreendimento, fazendo um bom aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis nesta ribeira, não afectando de forma significativa, os usos existentes a montante e a jusante do empreendimento proposto, pelo que não se prevê que a sua exploração possa vir a provocar alterações significativas, em termos ambientais.

Dado o exposto, verifica-se que o projecto alvo do presente EIA se afigura como viável, em termos ambientais, recomendando-se que se passe à fase seguinte do projecto, para que se possa dar continuidade ao desenvolvimento de estudos mais detalhados.

13. BIBLIOGRAFIA

- AHRENS, C. (1999). *Meteorology Today, Sixth Edition*, Brooks/Cole.
- ALARCÃO, J. (1971). “Vidros Romanos de Aramenhos e Mértola”, *O Arqueólogo Português*, 3ª Série, 5, Lisboa, pp. 191-200.
- ALARCÃO, J. (1976). *The Princeton Encyclopedia of Classical Sites*, Princeton, New Jersey.
- ALMEIDA, J. M. (1958). “Vária Epigráfica. V – Nota a Propósito de uma Inscrição Existente no Pavimento do Adro da Matriz de Mértola”, *Revista da Faculdade de Letras*, 3ª Série, Lisboa, pp. 132-178.
- ALVES, M. H. & BERNARDO, J. M. (Eds) (2003). *Caudais Ecológicos em Portugal. Tema tratado no âmbito do Plano Nacional da Água. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, Instituto da Água, Direcção de Serviços de Planeamento.*
- ALVES, M. H., J. M. BERNARDO, P. MATIAS & L. RIBEIRO (2002). *Contributos para a determinação do caudal ecológico em Portugal. Prémio Água e Progresso do Biénio 1996/1997. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, Lisboa.*
- ALVES, J. M. S.; M. D. ESPÍRITO-SANTO; J. C. COSTA; J. H. CAPELO & M. LOUSÃ (1998). *Habitats naturais e seminaturais de Portugal Continental – Tipos de habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 167 pp.*
- ALVES, L. D. (1956). “Aspectos da Arqueologia em Myrtilis”, *Arquivo de Beja*, 13(1-4), Beja, pp. 21-104.
- AMADOR DE LOS RIOS, R. (1877). “Fragmento de Lápide Sepulcral Árábica Descubierto en Mértola. Carta al Excmo sr. Joaquim p. Narciso da Silva”, *Boletim da Real Associação dos Architectos Civis e Archeólogos Portuguezes*, 2ª Série, 3(4), Lisboa, pp. 58-60.
- ANÓNIMO (1996). *Interpretation Manual of European Union Habitats. Version Eur 15, European Comission. DGXI.*
- ARRAIS, A. (1945). “Mértola. Cidade do Antigo Lácio”, *Arquivo de Beja*, 2(3-4), Beja, p. 289.
- AZEVEDO, P. A. (1902). “Notícias Archeológicas”, *O Archeólogo Português*, 7, Lisboa, pp. 58-67.
- AZEVEDO, P. A. (1905). “Notícias Várias”, *O Archeólogo Português*, 10, Lisboa, pp. 278-283.
- BERNARDO, J. M. (2001). *Ecologia da ictiofauna do Guadiana e contribuição para o desenvolvimento de um método de determinação de caudais ecológicos em cursos mediterrânicos. Instituto da Água, Universidade de Évora.*

- BURTUN, M. (1978). Guia de Los Mamíferos de España y Europa. OMEGA (Ed.).
- CAPELO, J. H. (1996). Esboço da Paisagem Vegetal da Bacia Portuguesa do Rio Guadiana, Silva Lusitana, n.º especial, pp. 13-64.
- CARDOSO, A.C. & CARRAPATO, C. (2007). Intervenção Saramugo 2007 – Resultados. Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB). 27 pp.
- CARDOSO, J. C. (1965). Os Solos de Portugal - Sua Classificação, caracterização e génese 1 - A Sul do Rio Tejo - Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- CARDOSO, J.C.; BESSA, M.T.; MARADO, M.B. (1973). Carta de Solos de Portugal (1:1 000 000) - Agronomia Lusitana, Vol. XXXIII, Tomo I-IV, pp 481-602
- CARMONA RODRIGUES, A. (1998). A Concepção e a Reabilitação de Barragens tendo em vista a Qualidade da Água, *Seminário Barragens e Ambiente*, 7 a 9 de Maio. Porto.
- CARNEIRO, R. (Coordenação) (2001). Memória de Portugal. O Milénio Português, Lisboa, Círculo de Leitores.
- CASTROVIEJO, S. (cord.) (1986-2001). Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. I – VIII, XIV. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.
- CHAVES, L. (1944). "Mértola Cristã (Myrtilis), Arquivo de Beja, 1(2), Beja, pp.97-104.
- COLLARES-PEREIRA, M.J., I.G. COWX, F. RIBEIRO, J.A. RODRIGUES & L. ROGADO (2000). *Threats imposed by water resource development schemes on the conservation of endangered fish species in the Guadiana River Basin in Portugal*. Fisheries Management and Ecology (7) 167-178.
- COSTA, J.C., C. AGUIAR, J.H. CAPELO, M. LOUSÃ, & C. NETO (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.
- COWX, I.G. & M.J. COLLARES-PEREIRA (2000). *Conservation of endangered fish species in the face of water resource development schemes in the Guadiana River, Portugal: harmony of the incompatible*. In Management and Ecology of River Fisheries. I.G. Cowx. Pp 428-438. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford.
- CRESPO, E.G. & OLIVEIRA, M. E. (1989). Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental. SNPRCN (Ed.). Lisboa.
- DGRAH (1981). Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal, Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Ministério da Habitação e Obras Públicas. Lisboa.

- FEIO, M. (1951). Evolução do Relevo no Baixo Alentejo e Algarve - Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal Tomo XXXII 2ª parte pp.303 - 477
- FERNANDEZ-VÍTORA, V. C. (1997). Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 412 pp.
- FERREIRA, F. B. (1965). “Uma Planta Arqueológica do Rossio do Carmo, em Mértola”, Revista de Guimarães, 75, Guimarães, pp. 59-72.
- FERREIRA, S. da V. (1977-1979). “O Jarro Litúrgico Visigótico da Coleção José Régio”, Estudos Italianos em Portugal, 40/42, Lisboa, pp. 127-149.
- BORGES DE FIGUEIREDO, A. C. (1887). “Inscrição Christã Descoberta em Mértola”, Revista Archeológica e Histórica, 1, Lisboa, p. 64.
- BORGES DE FIGUEIREDO, A. C. (1888). “Miscellânea II. Inscrição de Myrtilis”, Revista Archeológica, 2, Lisboa, p. 126.
- FILIPE, A.M. (1998). *Modelação espacial da distribuição de algumas espécies da ictiofauna dulciaquícola, em duas épocas do regime hidrológico anual, no Baixo Guadiana (Portugal)*. Relatório de estágio não publicado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- FRANCO, J. A. & M. L. R. AFONSO (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores).Volume III - Fascículo I. Alismataceae - Iridaceae. Escolar Editora. Lisboa. 181 pp.
- FRANCO, J. A. & M. L. R. AFONSO (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores).Volume III - Fascículo II. Gramineae. Escolar Editora. Lisboa. 283 pp.
- FRANCO, J.A. (1971) - Nova Flora de Portugal. (1). Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1984) - Nova Flora de Portugal. (2). Lisboa.
- GEYGER, R. (1961). Manual de Microclimatologia – O Clima da Camada de Ar Junto ao Solo, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- HUBNER, E. (1888). “Nova Inscrição Cristã de Mértola”, Revista Archeológica, 2, Lisboa, p. 65.
- INAG (1995). Recursos Hídricos de Portugal Continental e sua Utilização, Volume 1, Instituto da Água. Ministério do Ambiente, Dezembro, Lisboa.
- INAG (1996). Recursos Hídricos de Portugal Continental e sua Utilização, Volume 2. Instituto da Água, Ministério do Ambiente, Janeiro, Lisboa.
- INAG (1995). Exploração das Principais Albufeiras de Portugal Continental.
- INE (1997). Anuário Estatístico, Região do Alentejo. Instituto Nacional de Estatística (INE).

- INE (1997). Estatísticas Agrícolas. Instituto Nacional de Estatística (INE).
- INE (1997). Estatísticas do Turismo. Instituto Nacional de Estatística (INE).
- INE (s/ data). Recenseamento Geral da População – 1981. Instituto Nacional de Estatística (INE).
- INE Recenseamento Geral da População – 1991. Instituto Nacional de Estatística (INE).
- INE Recenseamento Geral da População – 2001. Instituto Nacional de Estatística (INE).
- JAVIER, L. & ESCRIVA, B. (1987). La Guia de Incafo de los Anfíbios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas Baleares y Canarias. Incafo (Ed.). Madrid.
- LENCASTRE, ARMANDO E FRANCO, F. M. (1992). Lições de Hidrologia, F.C.T., U.N.L., Monte de Caparica.
- LNEC (1986). Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes.
- LOPES, D. (1896). “Cousas Arábico-portuguesas”, O Arqueólogo Português. 2, Lisboa, pp. 204-210.
- LOUREIRO, J. E. & COSTA, L. C. (1983). Caudal máximo de cheia – Cursos de Água a Sul do Tejo. Lisboa, Revista Recursos Hídricos 1 (1)
- LOUREIRO, J. E. & PINTO, M. S. (1980). Expressão para o Cálculo do Caudal Máximo de Cheia nas Regiões a Norte da Bacia do Rio Tejo. Lisboa, DGRAH.
- MA (1999). Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana. 1º Fase Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Maio. Lisboa.
- MAIA, M. (1973). “Primeira Campanha de Escavações Realizada no Cerro do castelo de Manuel Galo (Mértola). Uma Possível Fortaleza Romana”, Actas das 2ª Jornadas Arqueológicas, Lisboa, 1972, Vol. 1, Lisboa, Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 139-155.
- MAIA, M. (1974). “Fortaleza Romana do Monte de Manuel Galo. Actas do 3º Congresso Nacional de Arqueologia, Porto, 1973, Vol. 1, Porto, Junta Nacional de Educação, pp. 325-332.
- MAIA, M. (1974-1977). “Escavações no Manuel Galo”, O Arqueólogo Português, 3ª Série, Lisboa, pp. 396-397.
- MAIA, M. (1973). “Notas sobre a «Terra Sigillata» do Manuel Galo (Mértola). Enquadramento Cronológico”, Actas das 2ª Jornadas Arqueológicas, Lisboa, 1972, Vol. 1, Lisboa, Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 157-174.
- PARTIDÁRIO, M. DO R. & JESUS J. (1994). Avaliação do Impacte Ambiental, Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente.

- MATHIAS, M. L. (1999). *Guia dos mamíferos terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza e Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- MATOS, L. (1984). Elementos para a conservação do Paúl de Budens (Lontreira). Breve caracterização avifaunística. Actas do Colóquio Nacional para a Conservação das zonas Ribeirinhas. Vol. 1: 127-137.
- MA (v/ datas). Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente (MA), Lisboa.
- MOPT (1991). “El paisaje”, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Publicas y Transportes (MOPT), Madrid.
- MOPT (1992). “Guia para la elaboración de estúdios del médio físico”. Ministerio de Obras Publicas y Transportes (MOPT), Secretaria de Estado para las Políticas del Agua e Medio Ambiente; Madrid.
- MOPT (1992). “Paisage y Educación Ambiental, Evaluación de Cambios de Actitudes Hacia el contorno»; Centro de Publicaciones; Ministerio de Obras Publicas y Transportes (MOPT), Madrid.
- OLIVEIRA, E. P. (1984). Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1935-1969), Lisboa, SEC.
- OLIVEIRA, E. P. (1985). Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1970-1979), Lisboa, SEC.
- OLIVEIRA, E. P. (1993). Bibliografia Arqueológica Portuguesa (Séc. XVI-1934), Lisboa, SEC.
- OLIVEIRA, M. E. & E. G. CRESPO (1989). Atlas da distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.
- PALMA, L.; ROSÁRIO & ONOFRE, N. (1986). Sugestões para a conservação e valorização económica da fauna silvestre dos montados. Actas do 1º. Encontro Sobre Montados de Sobro e Azinho. Eds. Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais.
- PDM do concelho de Mértola (1994).
- Peixoto, J. (1987). Influência do Homem no Clima e no Ambiente, Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais, Lisboa.
- INAG (1998). Plano da Bacia Hidrográfica do Guadiana.
- INAG (2001). Plano Nacional da Água.
- M.A. (2001). Relatório do Estado do Ambiente.

- RIBEIRO, M. (1963). “Construções de Falsa Cúpula e de Planta Circular no Sítio do Álamo (Mértola)”, *Revista de Guimarães*, 73, Guimarães, pp. 391-404.
- RIBEIRO, O. (1965). *Mapa Oro-hidrográfico de Portugal* - Centro de Estudos Geográficos, Lisboa
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Nociones sobre Fitosociologia, Biogeografía y Bioclimatología in La Vegetación de España*, M. Peinado-Lorca & S. Rivas-Martinez eds., *Coleccion Aula Abierta*, Universidad de Alcalá de Henares, pp. 17-46.
- ROCHA J. S. (1998). *O Assoreamento das Albufeiras e o Ambiente*, *Seminário Barragens e Ambiente*, 7 a 9 de Maio. Porto.
- RODRIGUEZ JIMENEZ, A. J. (1988) - Fenologia de una comunidade de anfíbios associada a cursos fluviales temporales. Doñana - *Acta Vertebrata*.XV. (1).
- RUFINO, R. (1989). *Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental*. Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Centro de Estudos de Migração e Protecção das Aves. Lisboa.
- RUFINO, R. (Comp.) 1989: *Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental*. Lisboa.
- SA (1875). “Notice sur la mine de Pyrite Cuivreuse de S. Domingos, Commune (Concelho) de Mértola, Province de Alentejo”, *O Instituto*, 21, Coimbra, pp. 180-185.
- SÁ, B. A. (1904). “Explorações Archeológicas em Mértola”, *O Archeólogo Português*, 10, Lisboa, pp. 95-100.
- SILVA, J. P. (1876). “Inscrição Antiga Árabe (Descoberta em Mértola)”, *Boletim Architectónico e de Archeologia*, 2ª Série, 1(11), Lisboa, p. 174; 1(12), p. 192.
- SNPRCN (1990). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol.I – Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios*, Secretaria de Estado do Ambiente e Defesa do Consumidor, Lisboa.
- SROA (1970). *Carta dos Solos de Portugal I - Classificação e caracterização morfológica dos solos*. Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), Lisboa
- SROA (1972). *Carta de Capacidade de Uso do Solo. Bases e Normas adaptadas na sua elaboração* - Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), Lisboa
- TORRES, C. (coordenador) (1992-1999). *Arqueologia Medieval*, 6 Volumes, Porto.
- TORRES, C. (1986). “Mértola, Campo Arqueológico de Mértola”, *Informação Arqueológica*, 7, Lisboa, SEC/IPPC, pp. 15-16.

- TORRES, C. (1994). "Mértola, Campo Arqueológico", *Informação Arqueológica*, 9, Lisboa, MC/IPPAR, p. 106.
- TUTIN, T. G.; V. H. HEYWOOD; N. A. BURGESS; D. M. MOORE; D. H. VALENTINE; S. M. WALTERS; D. A. WEBB (eds.) (1980). *Flora Europaea V, Alismataceae - Orchidaceae*. Cambridge University Press. Cambridge. 452 pp.
- VASCONCELLOS, J. L. (1895a). "Inscrição Christã de Mértola (Do séc. VI)", *O Archeólogo Português*, 1, Lisboa, pp. 7-9.
- VASCONCELLOS, J. L. (1895b). "Nota a Uma Inscrição Christã de Mértola", *O Archeólogo Português*, 1, Lisboa, p. 311.
- VASCONCELLOS, J. L. (1897). "Notícias Várias", *O Archeólogo Português*, 3, Lisboa, pp.142, 197.
- VASCONCELLOS, J. L. (1900). "Da Lusitânia à Bética", *O Archeólogo Português*, 5, Lisboa, pp. 224-249.
- VASCONCELLOS, J. L. (1902). "Inscrição Christã de Mértola Do séc. VI", *O Archeólogo Português*, 7, Lisboa, p. 145.
- VASCONCELLOS; JOSÉ LEITE de, 1904. "Inscrição Romana de Myrtilis", *O Archeólogo Português*, 9, Lisboa, pp. 31-32.
- VASCONCELLOS, J. L. (1910). "Analecta Epigráfica Lusitano-romana", *O Archeólogo Português*, 15, Lisboa, pp. 138-143.
- VASCONCELLOS, J. L. (1916, 1918, 1920). "Coisas Velhas", *O Archeólogo Português*, 21, 23, 24, Lisboa, pp. 107-169, 356-359, 215-237.
- VASCONCELLOS, J. L. (1933). "Excursão pelo Baixo Alentejo", *O Archeólogo Português*, 29, Lisboa, pp. 230-246.
- VEIGA, E. (1880). *Memória das Antiguidades de Mértola. Observadas em 1876 e Relatadas*. Lisboa, Imprensa Nacional.

ANEXOS

Separador

Separador

ANEXO I

RECURSOS HÍDRICOS – ESTUDO DOS EFEITOS HIDROLÓGICOS DA EXPLORAÇÃO DO FUTURO APROVEITAMENTO HIDRÁULICO DE Á-DA- GORDA NA SECÇÃO DA BARRAGEM DOS CHOUPOS

Estudo dos Efeitos Hidrológicos da Exploração do Futuro Aproveitamento Hidráulico de Á-da-Gorda na Secção da Barragem dos Choupos

Técnico Responsável: Eng. António Relvas

1. INTRODUÇÃO

A Barragem dos Choupos situa-se cerca de 20 km a jusante da secção prevista para a construção da Barragem de A-da-Gorda pelo que se avaliará o impacte desta no regime natural das afluições à Barragem dos Choupos.

Nos capítulos seguintes são apresentados os estudos hidrológicos realizados para caracterizar o regime natural de escoamentos na secção da bacia hidrográfica da Barragem dos Choupos, o que constitui a situação de referência antes da construção da barragem de A-da-Gorda, e será avaliada a redução dos escoamentos afluentes à Barragem dos Choupos após a construção da barragem de Á-da-Gorda.

2. BARRAGEM DOS CHOUPOS

A Barragem dos Choupos localiza-se na ribeira da Lampreia, na freguesia de S. Sebastião dos Carros, concelho de Mértola. É uma barragem privada cuja principal finalidade consiste em potenciar um conjunto de actividades de lazer: pesca desportiva, remo e caça.

No **Quadro 2.1** indicam-se as principais características da barragem dos Choupos e respectiva albufeira, disponíveis para consulta no Serv. Nac. Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Quadro 2.1- Principais características da barragem dos Choupos

	Barragem	Albufeira
Localização (coordenadas militares)	XX= 236258,51 YY= 67631,07	
Tipo	Betão	
Comprimento (m)	~85	-
Altura (m)	10-15	-
Volume útil (m ³)	-	420 000
Formato	-	Rectangular
Área em planta (m x m)	-	700 x 100
Profundidade média	-	6

Fonte: INAG, SNIRH.

3. CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

Na **Figura 3.1** apresenta-se a delimitação das bacias hidrográficas da barragem dos Choupos, à escala 1:50 000, e, também, a da futura barragem de A-da-Gorda, que constitui uma sub-bacia da primeira.

A bacia hidrográfica da barragem de dos Choupos, com cerca de 63,9 km² de área, apresenta uma forma alongada desenvolvendo-se aproximadamente no sentido Sudoeste (SW) –Nordeste (NE). Com uma extensão de cerca de 30,8 km desde a nascente até à barragem, a ribeira da Lampreia vence um desnível entre a cota 320 m e 120 m, o que corresponde a uma inclinação média de 0,65 %. A ribeira da Lampreia é afluente da margem direita da ribeira de Carreiras (que é afluente do rio Guadiana) e tem a classificação decimal de 401 30 04.

No **Quadro 3.1** é apresentado um resumo dos principais parâmetros morfométricos para a bacia hidrográfica.

Quadro 3.1- Principais parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica controlada pela barragem dos Choupos

Parâmetros morfométricos	Barragem dos Choupos
Área (km ²)	63,9
Comprimento da Linha de Água principal (km)	30,8
Perímetro (km)	48,5
Altitude máxima (m)	333
Altitude mínima (m)	120
Coef. de compacidade, Kc*	1,70

* - Para Kc=1 a bacia é circular

4. METODOLOGIA GERAL DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A metodologia utilizada para a realização dos estudos hidrológicos foi considerada a mais adequada em face dos elementos de base disponíveis: registos de precipitações e escoamentos na região.

Figura 3.1 – Localização e delimitação das bacias hidrográficas.

Costas da Figura 3.1

Foi possível dispor de registos de precipitações (valores anuais, mensais e máximos diários) em vários postos udométricos, que dominam a área das bacias hidrográficas, e de registos de escoamentos (valores anuais e mensais médios e máximos diários) na estação hidrométrica (E.H.) do Vascão, localizada na ribeira do mesmo nome, e ainda na estação hidrométrica (E.H.) de Entradas, localizada no rio Terges, a apenas cerca de 30 km a noroeste da bacia da barragem dos Choupos, apresentando características morfométricas, incluindo a área, equivalentes à bacia da barragem dos Choupos. Verificou-se também que as precipitações médias nas bacias da barragem dos Choupos e da E.H. de Entradas são da mesma ordem.

Assim, para estimativa dos escoamentos (em mm) na bacia da barragem dos Choupos foram adoptados os escoamentos obtidos na bacia da E.H. de Entradas (em mm).

Como ficou demonstrado no Estudo Prévio da “Adução de Água ao Campo de Golfe” – Volume I, Revisão 04, 2008, – Cap. 9, os escoamentos na bacia da E.H. de Entradas são uma estimativa conservativa comparativamente com os escoamentos estimados pela recta de regressão precipitação-escoamento obtida na E.H. do Vascão.

Os estudos hidrológicos foram realizados segundo a metodologia geral descrita nas alíneas seguintes:

- Análise dos dados de base referentes a precipitações (séries históricas), escolha de um período para estudo;
- Cálculo das precipitações mensais e anuais ponderadas sobre a bacia hidrográfica;
- Cálculo da precipitação média anual e precipitação em anos secos com probabilidade de não excedência de 0,05 (uma vez em 20 anos) e 0,2 (uma vez em 5 anos);
- Cálculo dos escoamentos mensais e anuais na bacia da barragem dos Choupos por extrapolação dos escoamentos registados na bacia vizinha da E.H. de Entradas, no período de 1971/72 a 2005/06, pois ambas as bacias apresentam características morfométricas e de capacidade do solo relativamente próximas.

5. PRECIPITAÇÕES

5.1. Dados de base

Como dados de base foram consideradas as séries de valores mensais e anuais de precipitação registados nos postos udométricos que dominam a área das bacias hidrográficas em estudo, disponíveis na base de dados electrónica do SNIRH. No **Quadro 5.1** identificam-se os postos udométricos considerados indicando-se os respectivos períodos de registos (valores medidos).

Quadro 5.1 – Postos udométricos e respectivos períodos de registo

Postos udométricos	Período de registos
28K01	10/79-03/2007
28K02	04/80-11/2007
28L02	02/80-08/2007
29J03	11/80-06/2007
29J05	11/79-06/2007
29K01	09/41-10/2007
29K02	03/80-02/2005
29K04	11/80-02/2007
29L01	07/56-09/91*
30I02	05/42-12/2006
30J01	04/35-10/2007

* - extinto

Consultando o Quadro 5.1 verifica-se que se dispõe em cada posto udométrico de um número razoável de registos (superior a 25 anos) em todos os postos e que se dispõe na região de alguns postos com uma extensa série de registos (postos 29K01 e 30I02: mais de 50 anos) o que levaria a considerar o interesse em estabelecer correlações entre os diferentes postos visando preencher os valores de precipitação em anos onde não existam registos e passando, assim, a dispor de séries de precipitações mais alargadas. Este tipo de análise foi exaustivamente realizada no âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Guadiana, tendo sido estabelecidos neste plano valores de precipitação mensal para todos os postos udométricos com interesse para o presente estudo, para o período 1931-32 a 1996-97.

No presente trabalho as referidas séries foram actualizadas com os registos de precipitação mais recentes (após 1996-97) dando origem a séries de precipitação para o período de 1931-32 a 2005-06.

Nos Quadros A1.1 a A1.4 do Anexo 1 apresentam-se as séries de precipitações consideradas para cada um dos quatro postos com influência na bacia hidrográfica da barragem dos Choupos, no período considerado.

Na **Figura 5.1** localizam-se os postos udométricos e estação hidrométrica considerados.

5.2. Precipitação ponderada sobre a bacia

Apresente-se neste ponto o cálculo da precipitação ponderada sobre a bacia da barragem dos Choupos. No Estudo Prévio da “Adução de Água ao Campo de Golfe” – Volume I, Revisão 04, 2008, – Cap. 9, apresenta-se o cálculo das precipitações ponderadas para as bacias de A-da-Gorda e Ribeira do Vascão na E.H.

Para cálculo da precipitação ponderada sobre a bacia hidrográfica recorreu-se ao método dos polígonos de Thiessen. Na **Figura 5.2** apresenta-se o traçado dos polígonos e indica-se, para cada bacia considerada no estudo, a percentagem da sua área que está na zona de influência de cada posto udométrico.

Após determinar o peso (ou área de influência) de cada posto udométrico são calculadas as respectivas precipitações ponderadas para o período de análise considerado (1931-32 a 2006-2007).

No Quadro A1.5 do Anexo 1, apresentam-se as precipitações anuais e mensais ponderadas sobre a bacia hidrográfica da barragem dos Choupos, enquanto na **Figura 5.3** apresenta-se a distribuição mensal da precipitação média anual ponderada.

No **Quadro 5.2** apresentam-se os valores da precipitação calculados para ano médio e ano seco com probabilidade de não excedência de 0,20 (uma vez em 5 anos) e 0,05 (uma vez em 20 anos). Para o cálculo das precipitações em ano seco adoptou-se a lei estatística de distribuição de Gauss que revelou uma boa adaptação gráfica.

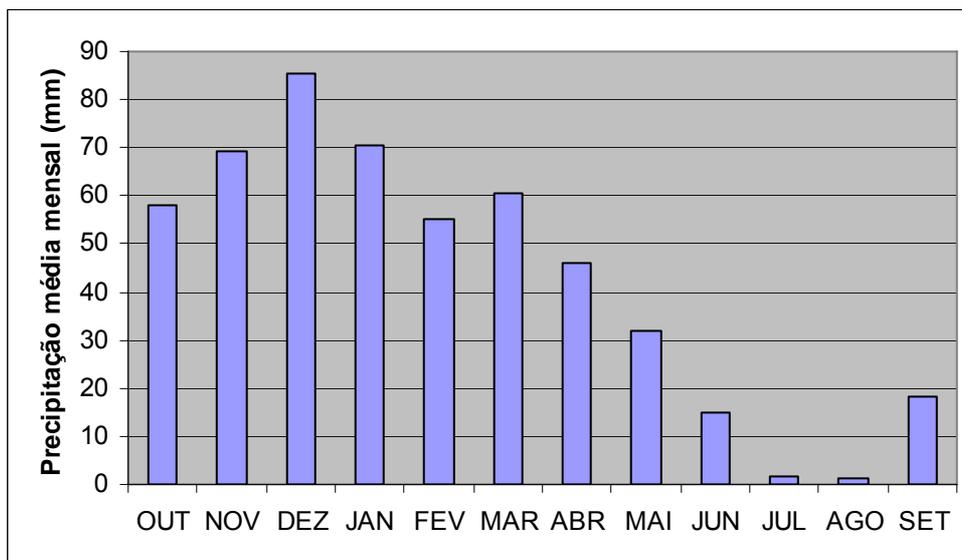


Figura 5.3 – Distribuição mensal da precipitação média anual ponderada sobre a bacia hidrográfica da barragem dos Choupos

Quadro 5.2 – Precipitações em ano médio e ano seco na bacia hidrográfica da Barragem dos Choupos

Bacia hidrográfica	Prec. média (mm)	Prec. ano seco, P0,2 (mm)	Prec. ano seco, P0,05 (mm)
Barragem dos Choupos	519	374	275

Figura 5.1

Costas da figura 5.1

Figura 5.2

Costas da figura 5.2

6. ESCOAMENTOS

6.1. Escoamentos mensais e anuais

Como atrás referido, as estimativas dos escoamentos mensais e anuais na bacia da barragem dos Choupos foram efectuadas a partir dos escoamentos na E.H. de Entradas. Este procedimento foi objecto de análise detalhada no Estudo Prévio (Volume I, Cap.9 – revisão 04 de 2008), tendo sido estabelecida comparação com os valores de escoamentos estimados a partir de uma recta de regressão precipitação-escoamento calculada para a bacia hidrográfica da E.H. do Vascão. Da referida análise, concluiu-se que os escoamentos obtidos na E.H. de Entradas seriam uma estimativa aceitável e, em geral, conservativa dos escoamentos da bacia da barragem de A-da-Gorda, que é uma sub-bacia da bacia da barragem dos Choupos.

No caso da bacia da barragem dos Choupos, considera-se que a extrapolação dos escoamentos registados na E.H. de Entradas é particularmente adequada pois as duas bacias têm morfometria muito semelhante, com forma alongada e orientação SW-NE, e albufeiras com área da mesma ordem (63,9 km² e 51,3 km², respectivamente para a bacia dos Choupos e a E.H. de Entradas) (ver **Figura 5.1**).

Em relação às precipitações verifica-se que a bacia hidrográfica da E.H. de Entradas apresenta valores de precipitação média mensal um pouco inferiores, tal como já tinha sido evidenciado no Estudo Prévio. Analisando as precipitações mensais obtidas no posto udométrico de Castro Verde (271/01), que domina a totalidade a bacia hidrográfica da E.H. de Entradas, e os valores obtidos na bacia da barragem dos Choupos (Quadro A1.5), no período contínuo de 01/1981 a 12/2000 (cerca de 20 anos) em que se dispõe de valores medidos, verifica-se que nesse período a precipitação anual média em Castro Verde é apenas 9% inferior (**Figura 6.1**).

Precipitações médias mensais (mm)

Período: 01/1981 - 12/2000

Meses	Precipitações (mm)		(Pp-Pcv)/Pcv
	Castro Verde	B.H. Choupos	
Out	46	54	18%
Nov	82	91	11%
Dez	92	116	26%
Jan	58	62	7%
Fev	45	39	-13%
Mar	37	37	0%
Abr	59	53	-10%
Mai	34	41	19%
Jun	7	13	91%
Jul	3	2	-22%
Ago	2	3	38%
Set	28	27	-3%
Anual	493	538	9%

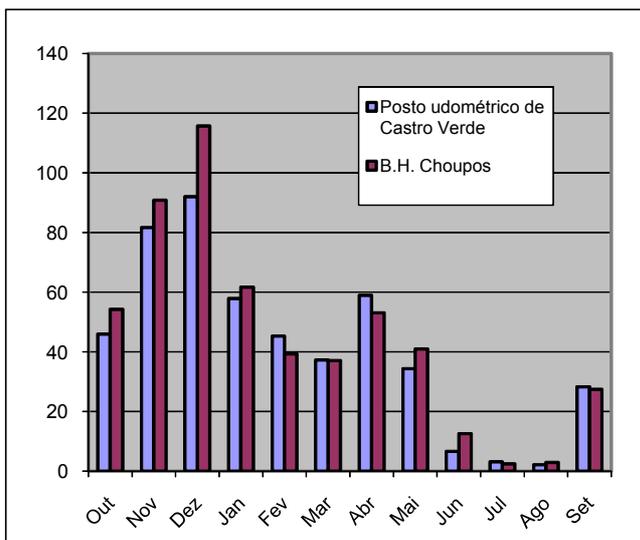


Figura 6.1 - Precipitações médias mensais nos postos udométricos de Castro Verde (27/01) e bacia da barragem dos Choupos no período de 01/1981 a 12/2000 (dados SNIRH).

Nos Quadros A1.6 e A1.7 do Anexo 1, apresentam-se os escoamentos mensais e anuais estimados na secção da barragem dos Choupos, em altura de escoamento (mm) e em volume (m³), no período 1971/72 a 2005/06.

Na **Figura 6.2** apresenta-se, para o mesmo período, a distribuição mensal do escoamento médio anual na secção da barragem dos Choupos.

No **Quadro 6.1** apresentam-se os valores de escoamento calculados para ano médio e ano seco com probabilidade de não excedência de 0,20 (uma vez em 5 anos) e 0,05 (uma vez em 20 anos). Para o cálculo das precipitações em ano seco adoptou-se a lei estatística de distribuição de Gauss que revelou uma boa adaptação gráfica.

Quadro 6.1 – Escoamentos em ano médio e ano seco na secção da Barragem dos Choupos

Bacias hidrográficas	Esc. médio anual (mm)	Esc. ano seco, P0,2 (mm)	Esc. ano seco, P0,05 (mm)
Barragem dos Choupos	143	21	0

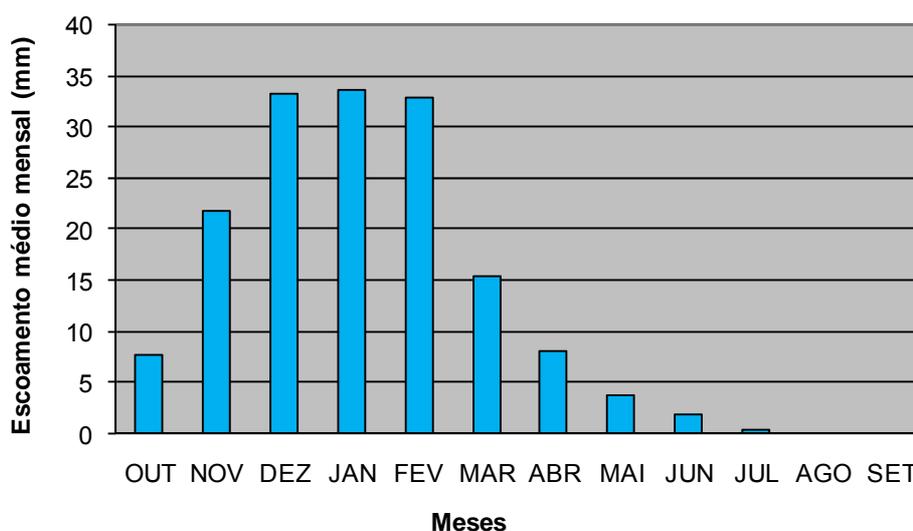


Figura 6.2 – Distribuição mensal do escoamento médio anual na secção da barragem dos Choupos (período 1952-89)

Para analisar os resultados obtidos consultou-se a publicação “Recursos de águas superficiais em Portugal Continental”, Quintela (1967), onde são apresentadas cartas de isolinhas de escoamento anual em ano médio e em ano seco de probabilidade $P(X) = 0,20$ e $0,05$. De acordo com as referidas cartas de isolinhas verifica-se que, na zona da bacia hidrográfica dos Choupos, o escoamento anual em ano médio será cerca de 150 mm e em anos secos de probabilidade 0,2 e 0,05 será, respectivamente, cerca de 25 mm e inferior a 10 mm. Comparativamente com os valores determinados no presente estudo verifica-se que estes são relativamente aproximados.

Em resumo, estimam-se as afluências anuais à barragem dos Choupos em cerca de 7,0 milhões de m^3 (7 hm^3), em ano médio, e de $0,96 \text{ hm}^3$ e 0 m^3 em anos secos de probabilidade 0,2 e 0,05, respectivamente.

6.2. Impactes no regime natural de escoamentos na secção da barragem dos Choupos

A barragem dos Choupos situa-se cerca de 25 km a jusante da secção prevista para a construção da barragem de A-da-Gorda, pelo que existirão necessariamente impactes no regime natural de escoamentos na secção da barragem dos Choupos (redução das afluências). Na presente alínea serão avaliados esses impactes.

No capítulo 6.1 foi feita a caracterização do regime natural de escoamentos na secção da barragem dos Choupos, o que corresponde à situação de referência antes da construção da barragem de A-da-Gorda.

A avaliação das aflúncias à secção da barragem dos Choupos após a construção da barragem de A-da-Gorda foi feita para a série de escoamentos anuais calculada na situação de regime natural (período 1971/72-2005/06), de acordo com a seguinte metodologia:

- Avaliação dos escoamentos anuais na secção da barragem dos Choupos admitindo a não contribuição da sub-bacia definida na secção da barragem de A-da-Gorda (E_s).
- Soma dos volumes anuais descarregados na Barragem de A-da-Gorda (valores indicados no Estudo Prévio de “Adução de Água ao Campo de Golfe”, Volume 2, Capítulo 4, Revisão 04 de 2008).

Para cálculo de E_s considerou-se a seguinte expressão:

$$E_s = \left(1 - \frac{A_G}{A_C}\right) \times \frac{Em_C}{Em_G} \times E_{C_RN}$$

Com,

E_s – Escoamento anual na secção da barragem dos Choupos sem a contribuição da bacia da barragem de A-da-Gorda. (m^3)

E_{C_RN} – Escoamento anual na secção da barragem dos Choupos em regime natural.

A_C – Área da bacia hidrográfica na secção da barragem dos Choupos ($63,9 \text{ km}^2$).

A_G – Área da bacia hidrográfica na secção da barragem de A-da-Gorda ($8,85 \text{ km}^2$).

Em_C – Escoamento médio anual na bacia da barragem dos Choupos (143 mm).

Em_G – Escoamento médio anual na bacia da barragem de A-da-Gorda ($175 \text{ mm}^{(*)}$).

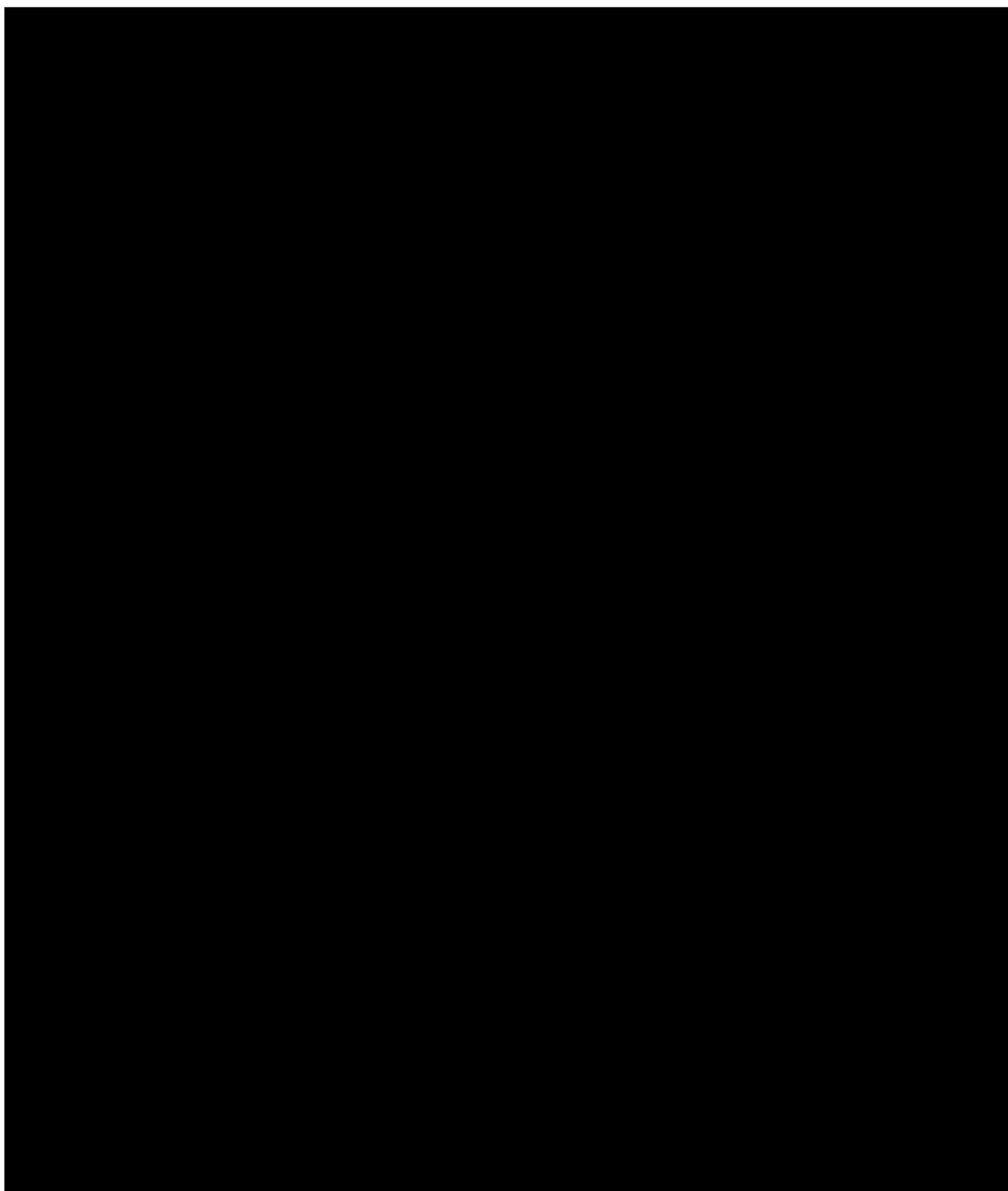
(*) – Segundo Estudo Prévio de “Adução de Água ao Campo de Golfe”, Vol. I, Capítulo 9.5, Revisão 03 de 2005.

Os valores dos escoamentos Em_C e Em_G são iguais pois ambos resultaram da extrapolação dos escoamentos da E.H. de Entradas. No entanto, não é de prever que exista uma diferença significativa entre eles, pois as precipitações médias em ambas as bacias são relativamente próximos (no período 1931/32 a 2005/06: 541 mm na bacia de A-da-Gorda e 509 mm na bacia da barragem dos Choupos) e apresentam morfometria e tipo de solos semelhantes.

No **Quadro 6.2** apresentam-se os resultados obtidos. Da sua análise verifica-se que, no caso da solução base do projecto (Alternativa I), a redução nos escoamentos anuais afluentes à barragem

dos Choupos, após construção da barragem de A-da-Gorda, variará entre 5% e 14% em relação aos escoamentos em regime natural a montante. Para a série considerada, o valor médio do escoamento afluente à secção da barragem dos Choupos será cerca de **89%** do escoamento em regime natural (sem a construção da barragem de A-da-Gorda).

Quadro 6.2 – Escoamentos anuais na secção da barragem dos Choupos após a construção da barragem de A-da-Gorda



Analisando os resultados obtidos considera-se que a construção da barragem de A-da-Gorda não terá impactes significativos no regime de escoamentos na secção da barragem dos Choupos. Atendendo ainda a que a utilização da Barragem dos Choupos é para fins recreativos e que tem um volume de armazenamento relativamente reduzido, 420 000 m³, considera-se que não se farão sentir impactes significativos na actual exploração da barragem dos Choupos.

ANEXOS

QUADRO A1.1 - PRECIPITAÇÕES ANUAIS E MENSAIS REGISTRADAS NO PERÍODO 1931-32 - 1996-97.

POSTO 28K01

Nome:	S. João do Caldeirão	Código:	28K01		
X=	232237	Y=	70322	Z=	170

(mm)

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
1931-32	66,0	45,1	0,3	40,7	84,1	66,2	27,4	39,0	18,2	0,0	0,6	33,4	425,9
1932-33	0,9	96,4	111,0	71,0	29,7	53,9	15,9	24,7	0,9	0,0	0,0	0,2	424,5
1933-34	82,2	61,9	63,5	13,9	0,0	82,0	74,8	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0	388,2
1934-35	0,3	73,0	104,6	0,7	18,2	44,0	40,9	64,2	15,7	0,0	0,9	0,0	373,6
1935-36	26,3	46,8	56,1	130,8	115,0	84,7	61,0	54,5	21,7	0,0	0,0	0,0	597,1
1936-37	24,2	56,3	25,9	155,3	0,8	88,0	30,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,1	401,4
1937-38	73,1	84,9	58,8	27,9	16,3	23,4	85,5	41,1	0,0	0,0	0,4	68,7	480,0
1938-39	0,0	25,1	86,5	75,2	22,3	34,3	46,2	0,2	46,3	0,0	0,0	47,2	398,5
1939-40	189,7	46,4	98,9	148,4	80,1	59,4	25,2	31,1	32,9	0,0	0,2	16,2	736,5
1940-41	92,1	38,1	0,0	177,5	110,8	58,6	116,9	17,5	0,9	0,6	0,1	15,2	643,4
1941-42	0,3	92,3	16,1	55,9	34,1	115,5	81,1	0,9	0,8	0,0	0,0	24,0	436,9
1942-43	118,1	91,8	111,6	82,1	17,3	128,2	92,8	15,7	0,0	0,9	0,0	58,7	717,3
1943-44	30,5	12,4	27,6	21,9	50,0	47,9	36,1	0,3	94,0	0,2	0,0	12,8	340,6
1944-45	16,8	30,6	25,7	43,3	0,1	25,8	0,7	0,9	15,5	0,0	0,0	0,0	159,4
1945-46	48,9	111,7	85,8	43,5	19,0	78,1	92,6	102,8	0,0	0,0	0,0	10,7	593,2
1946-47	21,7	62,6	19,0	86,9	180,1	161,1	0,2	23,2	0,0	0,0	0,8	14,9	580,7
1947-48	50,9	37,5	67,8	90,8	83,2	27,3	84,3	125,6	0,5	0,0	0,9	0,0	574,9
1948-49	94,8	0,9	119,3	14,5	0,6	92,3	88,7	0,1	11,1	0,5	0,0	131,6	563,4
1949-50	0,3	111,3	166,5	80,4	24,0	31,9	14,0	65,2	0,7	0,8	0,0	0,5	506,5
1950-51	0,5	37,9	89,4	67,3	58,4	60,0	18,9	11,1	10,4	0,0	0,0	33,8	395,9
1951-52	0,4	120,4	64,2	27,8	82,1	125,5	21,5	69,3	21,9	0,0	0,5	0,0	548,5
1952-53	33,6	26,8	40,9	50,2	27,0	54,9	86,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	331,9
1953-54	86,4	54,6	166,2	29,7	12,1	78,8	23,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	452,2
1954-55	0,5	49,1	28,4	114,9	67,8	98,6	18,9	18,2	0,9	0,0	0,0	0,3	401,7
1955-56	134,3	92,0	78,4	123,8	65,1	98,8	79,9	16,2	0,0	0,0	0,0	35,7	724,2
1956-57	57,6	0,3	37,5	14,0	31,1	67,1	51,5	42,6	0,4	0,4	0,0	0,5	319,1
1957-58	53,0	56,4	36,0	35,8	29,5	34,2	10,2	0,2	0,8	0,0	0,9	0,4	267,3
1958-59	0,9	24,5	267,0	68,4	43,4	83,7	23,8	76,3	0,0	0,0	0,0	24,7	616,6
1959-60	56,8	64,7	43,7	81,3	109,7	111,3	33,1	53,1	31,6	0,2	0,6	12,1	598,2
1960-61	87,8	41,9	23,3	18,2	0,0	107,2	16,3	49,7	13,3	0,0	0,0	31,6	390,3
1961-62	20,7	101,5	79,8	90,8	20,9	85,5	21,7	10,7	25,4	0,0	0,0	0,7	460,9
1962-63	117,6	53,2	98,9	160,0	134,4	31,6	63,5	42,6	0,3	0,0	0,0	0,2	708,3
1963-64	10,1	69,9	197,4	33,4	74,4	67,6	25,7	0,8	0,8	0,6	0,0	22,1	514,7
1964-65	0,0	34,7	27,3	48,2	46,5	39,8	0,1	0,0	23,7	0,0	0,0	24,9	246,4
1965-66	185,6	72,2	14,1	52,8	93,7	0,0	38,2	0,2	0,5	0,0	0,0	0,4	480,7
1966-67	46,6	35,5	0,7	33,1	73,9	18,1	33,5	36,6	22,2	0,0	0,0	0,4	305,5
1967-68	129,8	130,5	10,7	0,3	123,5	58,3	16,0	10,6	0,6	0,0	0,3	0,3	495,9
1968-69	17,9	146,0	106,7	109,7	131,3	85,2	32,9	23,5	31,5	0,3	0,0	18,4	703,4
1969-70	89,3	92,1	41,0	183,0	0,6	28,0	33,4	20,2	37,6	0,0	0,1	0,0	531,3
1970-71	0,0	32,9	41,6	84,7	13,5	20,5	75,4	65,8	17,4	0,2	0,7	0,0	361,7
1971-72	19,4	0,2	27,6	70,9	96,0	85,7	0,6	13,4	0,1	0,0	0,0	15,6	338,6
1972-73	126,5	28,7	59,2	47,3	26,2	16,7	0,0	27,5	20,3	0,0	0,0	0,0	353,4
1973-74	14,4	25,1	43,3	20,6	33,0	70,9	97,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	315,0

ECOMIND

Consultadoria Ambiental Lda

1974-75	0,0	33,3	0,6	35,2	74,4	72,3	32,4	54,7	30,2	0,0	0,4	0,2	343,6
1975-76	13,9	0,4	93,6	14,2	40,6	35,0	55,9	18,2	29,6	14,3	15,0	49,4	389,2
1976-77	57,4	34,8	117,9	94,2	66,8	0,5	0,6	0,2	24,7	17,4	0,3	0,4	426,2
1977-78	114,9	64,1	143,1	55,8	60,3	41,0	46,7	36,5	0,8	0,0	0,0	0,0	570,2
1978-79	51,3	105,7	80,7	144,1	105,0	44,5	50,2	0,3	0,4	0,8	0,0	0,6	594,7
1979-80	127,2	2,5	30,1	41,6	44,4	32,0	31,3	39,3	0,0	2,0	3,6	14,2	368,2
1980-81	41,0	109,6	0,0	2,0	5,5	23,1	30,4	4,5	18,2	0,0	0,0	18,0	252,3
1981-82	7,5	2,1	173,0	50,5	29,2	45,0	22,5	0,0	33,0	14,0	9,5	55,0	441,3
1982-83	8,0	72,0	25,0	0,0	28,0	10,0	43,0	5,0	1,0	0,0	0,0	28,7	220,7
1983-84	60,7	219,4	56,9	14,5	8,5	89,5	57,2	51,1	0,0	0,0	0,0	0,0	557,8
1984-85	15,3	73,5	40,6	71,7	56,3	4,3	44,1	15,3	9,5	0,0	0,0	29,4	360,0
1985-86	0,0	55,2	44,1	22,8	74,0	46,1	75,8	2,0	0,0	0,0	0,0	72,6	392,6
1986-87	27,4	49,0	19,8	92,9	67,0	11,8	44,8	0,0	3,8	17,3	19,8	49,5	403,1
1987-88	114,4	70,1	211,1	45,3	28,5	4,5	4,1	145,3	40,1	6,5	0,0	0,0	669,9
1988-89	73,3	145,1	4,5	51,6	19,1	56,1	70,7	96,5	0,0	0,0	2,0	54,9	573,8
1989-90	244,1	141,7	300,4	36,7	4,0	48,5	118,7	1,3	1,2	0,0	0,0	4,7	901,3
1990-91	61,2	40,1	59,7	13,0	81,9	50,1	47,2	0,0	16,3	0,0	0,0	47,2	416,7
1991-92	94,4	7,5	33,6	47,8	26,8	18,5	26,3	7,8	49,4	3,0	4,2	12,0	331,3
1992-93	21,4	0,8	300,6	23,2	10,3	76,1	64,0	54,8	12,2	0,0	0,0	5,0	568,4
1993-94	71,1	136,3	2,6	26,0	56,2	13,8	20,8	25,1	0,0	1,3	0,0	46,2	399,4
1994-95	18,5	36,5	36,5	17,8	46,0	22,5	20,5	24,5	2,9	0,0	0,0	0,0	225,7
1995-96	4,0	186,3	230,5	236,5	40,0	55,5	15,5	97,5	0,0	0,0	0,0	41,0	906,8
1996-97	24,0	5,0	221,5	120,0	7,0	0,0	63,5	24,5	26,5	13,0	0,0	1,5	506,5
Media	53,5	62,5	77,6	63,4	49,7	55,1	43,0	29,8	13,5	1,8	1,4	18,6	470,1
Media%	0,11	0,13	0,17	0,13	0,11	0,12	0,09	0,06	0,03	0,00	0,00	0,04	1,00

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana, 1999. Instituto da Água.

Nota: Os valores que resultam de estimativas feitas a partir de correlações com valores registados, no mesmo período, em postos próximos apresentam-se sublinhados.

QUADRO A1.2 - PRECIPITAÇÕES ANUAIS E MENSAIS REGISTRADAS NO PERÍODO 1931-32 - 1996-97.
POSTO 28K02

Nome: Álamo	Código: 28K02
X= 241100	Y= 68500
Z= 150	

(mm)

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
1931-32	101,2	82,7	0,3	58,9	63,6	71,2	28,3	41,0	13,0	0,0	0,4	30,8	497,3
1932-33	11,7	93,6	117,5	74,4	24,7	53,5	13,6	24,3	14,6	0,0	0,0	0,9	431,0
1933-34	73,7	55,5	51,6	16,2	0,5	78,5	62,3	0,9	0,0	0,0	0,3	0,0	346,6
1934-35	0,2	66,1	98,5	0,5	17,8	38,3	33,4	57,8	11,5	0,0	0,9	0,1	334,0
1935-36	33,2	43,4	46,9	104,0	98,3	70,4	58,5	47,1	17,9	0,1	0,0	0,0	519,7
1936-37	31,3	58,1	18,6	169,3	0,4	82,6	29,8	0,6	0,2	0,0	0,0	0,5	411,4
1937-38	51,1	76,4	48,0	17,6	10,9	15,5	70,7	40,8	0,0	0,0	0,4	70,4	401,9
1938-39	0,8	27,6	81,1	82,4	27,5	36,9	47,4	0,0	60,4	0,0	0,0	37,6	413,6
1939-40	216,3	32,2	90,1	144,2	72,4	48,2	21,7	31,2	44,4	0,0	0,2	14,6	720,6
1940-41	89,1	42,4	0,2	159,4	107,9	57,5	108,1	13,2	0,7	11,2	0,6	0,4	607,8
1941-42	0,5	83,8	17,4	58,6	32,2	102,4	76,0	10,1	0,9	0,0	0,4	26,9	413,3
1942-43	123,8	70,5	103,7	70,7	14,0	134,3	94,8	12,9	0,0	0,2	0,0	57,4	683,4
1943-44	27,5	13,4	39,6	25,5	49,6	49,7	39,2	0,0	82,6	0,2	0,4	20,6	353,3
1944-45	18,7	28,2	27,4	39,4	0,6	26,7	0,9	0,2	20,2	0,0	0,2	0,0	171,5
1945-46	52,9	142,1	94,4	43,7	17,7	76,9	96,6	98,8	0,0	0,0	0,0	13,6	636,7
1946-47	26,6	64,6	21,0	91,4	184,0	161,8	0,6	23,7	0,1	0,0	0,5	14,2	598,6
1947-48	43,9	34,7	73,0	76,9	80,8	34,8	74,1	117,3	0,2	0,0	0,4	0,0	542,2
1948-49	82,7	0,6	129,0	12,0	0,8	83,7	82,0	0,2	0,7	0,2	0,0	126,0	537,8
1949-50	0,8	127,6	193,2	93,6	34,8	52,1	18,2	74,1	10,3	0,3	0,0	0,9	612,8
1950-51	0,9	33,6	83,5	58,7	60,2	55,0	27,5	16,4	11,8	0,0	0,0	29,2	386,0
1951-52	12,0	129,1	71,0	27,7	73,9	131,2	25,4	64,4	33,8	0,0	0,4	12,4	582,3
1952-53	34,7	27,4	44,6	46,7	25,4	50,9	83,6	0,8	0,2	0,0	0,0	0,7	323,1
1953-54	84,4	44,1	135,9	24,5	12,4	78,1	32,2	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	415,1
1954-55	0,0	55,6	28,7	117,1	64,7	102,5	15,0	22,1	0,9	0,0	0,1	0,0	413,7
1955-56	114,9	87,0	78,3	119,5	57,2	104,8	93,1	15,6	0,0	0,0	0,2	37,7	708,2
1956-57	52,8	10,0	36,1	14,5	33,0	64,3	52,5	36,5	10,6	0,3	0,0	0,3	322,9
1957-58	66,4	59,2	38,6	38,0	25,4	29,8	12,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	283,1
1958-59	0,2	28,9	256,6	46,9	42,6	81,0	31,8	73,4	0,0	0,0	0,0	33,6	600,0
1959-60	56,7	61,1	43,1	78,1	95,7	115,8	32,2	58,0	30,0	0,2	0,9	11,5	583,5
1960-61	96,6	43,6	29,3	22,8	0,0	89,6	17,1	44,7	14,6	0,0	0,0	34,5	396,7
1961-62	27,2	106,4	78,5	87,4	23,6	87,8	21,6	12,0	25,5	0,0	0,0	0,9	472,8
1962-63	111,4	53,7	100,4	147,3	117,6	35,7	76,0	43,1	10,4	0,9	0,0	0,1	699,7
1963-64	11,8	70,3	207,7	36,4	69,7	80,7	24,5	13,6	0,5	0,3	0,1	23,5	547,0
1964-65	0,3	39,1	31,3	52,4	44,0	38,0	0,2	0,9	25,2	0,0	0,0	35,0	268,2
1965-66	177,5	92,8	18,6	61,1	96,7	0,0	44,8	0,0	12,6	0,0	0,0	22,3	531,5
1966-67	51,2	36,0	0,6	30,7	71,8	19,4	31,7	38,8	32,6	0,0	0,0	0,8	318,5
1967-68	141,1	123,6	0,6	0,1	126,3	58,8	27,6	11,8	10,4	0,0	0,0	0,8	517,1
1968-69	21,7	137,9	95,4	107,9	136,1	85,1	56,7	27,4	34,2	0,6	0,0	20,6	730,3
1969-70	89,1	90,4	40,1	193,9	0,9	30,7	28,2	20,7	43,8	0,0	0,0	0,0	544,8
1970-71	0,5	31,6	36,7	84,1	0,9	22,2	91,9	68,3	21,6	0,8	0,9	0,1	380,8
1971-72	21,2	0,2	29,8	72,8	88,9	77,2	0,8	17,1	0,1	0,9	0,0	15,6	340,5
1972-73	114,1	25,2	51,6	48,2	22,9	15,9	0,1	30,4	21,4	0,2	0,5	0,0	332,4
1973-74	12,5	25,3	46,4	22,7	34,9	63,4	86,3	0,2	10,8	0,2	0,0	0,0	306,8
1974-75	0,3	33,8	12,1	35,9	73,5	87,3	28,9	50,6	39,4	0,0	0,0	0,0	362,9
1975-76	13,4	0,4	80,0	12,6	44,1	42,0	65,0	19,8	35,2	12,9	12,5	47,9	394,8
1976-77	69,3	48,8	113,1	99,8	75,8	0,9	0,3	0,0	29,6	12,1	0,3	0,0	465,1
1977-78	117,1	52,5	157,3	40,2	56,1	45,1	51,4	39,5	0,3	0,0	0,0	0,6	572,1
1978-79	55,3	92,3	88,1	148,6	115,9	43,7	53,1	0,7	0,2	16,3	0,0	0,6	620,9
1979-80	128,4	0,3	0,9	20,5	51,5	35,7	44,6	39,5	6,1	2,5	2,3	5,8	351,2
1980-81	51,9	107,0	0,1	1,3	8,6	26,9	26,1	7,0	10,6	0,0	0,0	32,5	272,0

Anexo I - Página 27

EIA do Estudo Prévio da Adução de Água ao Campo de Golfe de Diogo Martins

Relatório Base (Tomo 1) – Impactes, Medidas, Análise de Risco, Monitorização e Conclusões (Parte 2)

Julho de 2008

ECOMIND

Consultadoria Ambiental Lda

1981-82	<u>7,0</u>	<u>1,0</u>	<u>155,5</u>	<u>65,9</u>	<u>21,9</u>	<u>40,3</u>	<u>16,8</u>	<u>0,0</u>	<u>3,1</u>	<u>15,7</u>	<u>14,1</u>	<u>71,7</u>	<u>413,0</u>
1982-83	<u>10,1</u>	<u>70,5</u>	<u>24,8</u>	<u>0,9</u>	<u>36,7</u>	<u>4,6</u>	<u>35,1</u>	<u>10,1</u>	<u>1,5</u>	<u>0,0</u>	<u>3,5</u>	<u>22,8</u>	<u>220,6</u>
1983-84	<u>74,0</u>	<u>225,3</u>	<u>56,4</u>	<u>17,7</u>	<u>9,8</u>	<u>60,9</u>	<u>39,8</u>	<u>25,8</u>	<u>1,8</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	<u>512,2</u>
1984-85	<u>15,7</u>	<u>84,6</u>	<u>26,4</u>	<u>67,7</u>	<u>69,3</u>	<u>4,5</u>	<u>44,2</u>	<u>29,6</u>	<u>7,5</u>	<u>3,1</u>	<u>0,0</u>	<u>4,5</u>	<u>357,1</u>
1985-86	<u>0,0</u>	<u>40,1</u>	<u>51,5</u>	<u>23,3</u>	<u>56,7</u>	<u>46,8</u>	<u>65,5</u>	<u>4,8</u>	<u>1,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>62,3</u>	<u>352,1</u>
1986-87	<u>42,8</u>	<u>41,6</u>	<u>20,6</u>	<u>81,1</u>	<u>67,1</u>	<u>16,5</u>	<u>37,0</u>	<u>0,5</u>	<u>1,8</u>	<u>14,0</u>	<u>16,2</u>	<u>22,2</u>	<u>361,4</u>
1987-88	<u>97,0</u>	<u>68,3</u>	<u>159,8</u>	<u>45,2</u>	<u>26,9</u>	<u>4,0</u>	<u>6,3</u>	<u>97,2</u>	<u>53,3</u>	<u>2,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>560,0</u>
1988-89	<u>48,8</u>	<u>201,4</u>	<u>4,0</u>	<u>61,9</u>	<u>24,2</u>	<u>28,1</u>	<u>74,7</u>	<u>125,2</u>	<u>1,6</u>	<u>0,0</u>	<u>2,5</u>	<u>92,8</u>	<u>665,2</u>
1989-90	<u>232,7</u>	<u>164,8</u>	<u>306,6</u>	<u>30,9</u>	<u>4,5</u>	<u>43,6</u>	<u>149,7</u>	<u>1,7</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>4,7</u>	<u>3,5</u>	<u>942,7</u>
1990-91	<u>54,8</u>	<u>34,5</u>	<u>62,5</u>	<u>7,8</u>	<u>67,8</u>	<u>55,6</u>	<u>114,3</u>	<u>0,0</u>	<u>20,3</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>10,2</u>	<u>427,8</u>
1991-92	<u>68,0</u>	<u>5,5</u>	<u>28,4</u>	<u>46,0</u>	<u>21,8</u>	<u>16,5</u>	<u>20,9</u>	<u>6,2</u>	<u>51,9</u>	<u>0,6</u>	<u>5,3</u>	<u>14,0</u>	<u>285,1</u>
1992-93	<u>28,0</u>	<u>0,0</u>	<u>222,1</u>	<u>26,4</u>	<u>26,9</u>	<u>62,9</u>	<u>54,0</u>	<u>52,2</u>	<u>0,6</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>12,0</u>	<u>485,1</u>
1993-94	<u>70,1</u>	<u>114,4</u>	<u>2,2</u>	<u>25,3</u>	<u>47,9</u>	<u>11,2</u>	<u>15,4</u>	<u>21,4</u>	<u>0,0</u>	<u>3,4</u>	<u>0,0</u>	<u>25,2</u>	<u>336,5</u>
1994-95	<u>12,0</u>	<u>41,3</u>	<u>37,5</u>	<u>25,5</u>	<u>48,3</u>	<u>21,7</u>	<u>23,7</u>	<u>18,7</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>228,7</u>
1995-96	<u>4,5</u>	<u>173,2</u>	<u>237,8</u>	<u>203,4</u>	<u>39,2</u>	<u>33,3</u>	<u>28,4</u>	<u>94,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>48,8</u>	<u>862,6</u>
1996-97	<u>28,5</u>	<u>13,0</u>	<u>238,9</u>	<u>121,9</u>	<u>16,2</u>	<u>0,0</u>	<u>35,6</u>	<u>36,3</u>	<u>32,0</u>	<u>4,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1,2</u>	<u>527,6</u>
1997-98	79,1	227,9	96,7	59,1	41,9	5,5	19,8	63	0	0	0	59,7	652,7
1998-99	0,6	6,3	9,9	54,8	23,3	81,2	20,1	25,1	0	0	0	74,8	296,1
1999-00	<u>110,7</u>	<u>22,3</u>	<u>49,8</u>	<u>41,3</u>	<u>2,3</u>	<u>32,8</u>	<u>109,7</u>	<u>124,6</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2,9</u>	<u>496,4</u>
2000-01	<u>22,8</u>	<u>42,5</u>	<u>209,2</u>	<u>27,8</u>	<u>51,3</u>	<u>75,1</u>	<u>2,7</u>	<u>17,6</u>	<u>3,7</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>61,9</u>	<u>514,6</u>
2001-02	<u>68,4</u>	<u>18,6</u>	<u>64</u>	<u>55</u>	<u>9,8</u>	<u>76,8</u>	<u>60,7</u>	<u>7</u>	<u>0,9</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>	<u>90,2</u>	<u>451,7</u>
2002-03	<u>107</u>	<u>69,9</u>	<u>84,5</u>	<u>35,3</u>	<u>47,7</u>	<u>28,1</u>	<u>97,5</u>	<u>7,5</u>	<u>0</u>	<u>0,8</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>478,3</u>
2003-04	<u>164,3</u>	<u>93</u>	<u>54,6</u>	<u>14,1</u>	<u>55,8</u>	<u>26,1</u>	<u>10,8</u>	<u>44,5</u>	<u>6,1</u>	<u>0</u>	<u>9,2</u>	<u>1,1</u>	<u>479,6</u>
2004-05	<u>53,5</u>	<u>13,8</u>	<u>18,2</u>	<u>1,7</u>	<u>21,1</u>	<u>25,8</u>	<u>0,7</u>	<u>20,5</u>	<u>3,7</u>	<u>3,2</u>	<u>0,1</u>	<u>2,0</u>	<u>164,2</u>
2005-06	<u>71,7</u>	<u>110,6</u>	<u>24,4</u>	<u>57,6</u>	<u>40,5</u>	<u>55,8</u>	<u>33,3</u>	<u>1</u>	<u>36,6</u>	<u>1,1</u>	<u>55,7</u>	<u>18,9</u>	<u>507,3</u>
Media	<u>55,9</u>	<u>63,7</u>	<u>73,8</u>	<u>59,1</u>	<u>46,2</u>	<u>52,4</u>	<u>43,4</u>	<u>29,4</u>	<u>13,0</u>	<u>1,4</u>	<u>1,8</u>	<u>19,8</u>	<u>460,0</u>
Media%	<u>0,12</u>	<u>0,14</u>	<u>0,16</u>	<u>0,13</u>	<u>0,10</u>	<u>0,11</u>	<u>0,09</u>	<u>0,06</u>	<u>0,03</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>1,00</u>

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana, 1999. Instituto da Água.

Nota: Os valores que resultam de estimativas feitas a partir de correlações com valores registados, no mesmo período, em postos próximos apresentam-se sublinhados.

QUADRO A1.3 - PRECIPITAÇÕES ANUAIS E MENSAIS REGISTRADAS NO PERÍODO 1931-32 - 1996-97.
POSTO 29K02

Nome:	Giães	Código:	29K02			
X=	239700	Y=	55600	Z=	213	

(mm)

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
1931-32	101,1	80,7	0,6	62,6	69,1	78,7	28,9	45,4	13,0	0,0	0,1	31,0	517,3
1932-33	11,0	96,8	127,3	79,6	33,8	55,2	13,8	25,0	14,3	0,0	0,0	0,3	462,1
1933-34	80,7	60,2	52,3	15,4	0,7	83,4	68,3	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	370,6
1934-35	0,7	69,3	98,7	0,6	17,9	38,0	33,0	58,9	12,2	0,0	0,7	0,1	339,2
1935-36	35,8	48,1	49,8	107,1	102,7	77,4	59,2	48,7	17,5	0,1	0,0	0,0	546,4
1936-37	31,8	61,9	21,6	172,2	0,3	85,9	34,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	430,6
1937-38	62,7	83,0	52,9	16,7	14,0	16,0	69,4	41,5	0,0	0,0	0,6	76,0	432,9
1938-39	0,6	27,8	93,8	83,5	27,2	38,2	50,2	0,6	65,8	0,0	0,0	39,1	438,7
1939-40	218,4	42,0	99,0	149,9	75,5	51,2	22,5	30,7	41,9	0,0	0,1	17,4	753,6
1940-41	96,8	41,8	0,7	169,7	115,9	63,1	113,1	13,9	0,7	10,4	0,5	11,4	645,7
1941-42	0,2	69,7	0,5	41,0	24,5	109,8	73,7	0,6	0,8	0,0	0,2	32,1	367,0
1942-43	137,7	71,9	82,9	61,8	10,3	118,6	99,2	13,0	0,0	0,7	0,0	55,6	652,9
1943-44	45,2	0,5	14,9	31,6	55,4	42,8	26,4	0,5	72,2	0,1	0,2	0,3	304,0
1944-45	0,7	16,3	29,7	25,7	0,6	19,4	0,1	0,8	0,9	0,0	0,0	0,0	116,2
1945-46	36,7	106,0	73,6	42,9	18,1	64,6	155,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,6	601,3
1946-47	33,9	60,1	19,7	80,8	160,4	158,3	0,0	25,2	0,1	0,9	0,7	0,4	556,5
1947-48	38,2	29,3	46,4	70,1	77,2	27,3	69,8	102,2	0,5	0,0	0,4	0,0	469,4
1948-49	58,4	0,5	141,3	11,5	0,3	83,2	84,3	0,5	0,8	0,4	0,0	112,3	510,6
1949-50	0,1	124,9	233,5	112,1	27,7	56,5	12,2	77,1	12,4	0,2	0,0	0,5	665,3
1950-51	14,3	52,9	93,3	55,9	55,7	66,1	15,7	17,3	0,5	0,0	0,0	35,4	414,1
1951-52	0,8	120,4	72,6	30,2	114,9	119,6	15,8	71,4	24,6	0,0	0,4	12,0	596,7
1952-53	37,3	39,1	39,3	94,4	40,5	65,7	85,4	10,9	0,1	0,0	0,0	0,0	421,8
1953-54	70,2	86,4	211,0	40,2	13,9	78,1	34,6	0,6	0,1	0,0	0,1	0,0	536,2
1954-55	0,5	59,0	20,8	130,8	76,3	142,2	11,6	17,9	0,5	0,0	0,1	0,6	468,2
1955-56	154,3	115,3	68,2	96,0	62,6	94,5	70,1	0,5	0,0	0,0	0,3	37,5	704,2
1956-57	72,1	10,9	28,1	11,3	34,2	67,6	71,7	36,7	10,8	0,8	0,0	0,6	353,7
1957-58	67,6	52,3	26,4	62,6	18,1	47,9	11,6	0,1	0,4	0,2	0,7	0,3	306,1
1958-59	0,6	36,5	260,8	73,2	39,6	86,0	26,4	73,6	0,0	0,0	0,0	19,1	623,9
1959-60	55,2	68,7	33,2	83,0	128,5	83,7	30,7	40,2	19,8	0,0	0,1	12,3	556,2
1960-61	105,0	47,6	27,6	21,5	0,8	119,6	28,7	60,4	25,3	0,0	0,0	22,4	460,8
1961-62	27,1	121,9	66,9	104,6	19,4	96,4	15,1	0,1	25,5	0,0	0,0	0,1	488,1
1962-63	137,7	45,7	94,5	173,2	121,4	34,0	66,7	39,5	14,2	0,1	0,0	0,7	729,8
1963-64	0,5	72,2	190,5	61,3	84,0	69,1	12,9	0,4	12,1	0,8	0,0	14,8	531,6
1964-65	0,7	32,1	30,9	54,4	46,2	41,4	0,0	0,5	14,1	0,0	0,0	33,8	255,0
1965-66	190,1	80,3	14,5	47,7	100,2	0,0	37,8	16,6	0,6	0,0	0,0	0,2	507,0
1966-67	44,3	41,2	0,5	46,1	75,0	16,2	19,2	31,6	12,0	0,0	0,0	0,5	290,6
1967-68	131,0	122,3	10,1	0,9	121,7	61,3	17,9	12,6	0,5	0,2	0,2	0,7	493,4
1968-69	20,9	153,4	117,8	119,4	132,9	93,7	37,6	25,0	36,5	0,2	0,0	24,2	765,7
1969-70	81,6	86,8	30,2	183,8	0,9	34,1	40,0	25,6	39,7	0,0	0,3	0,0	528,9
1970-71	0,7	29,2	54,2	86,8	14,4	20,2	91,0	66,6	18,6	0,2	10,3	0,1	403,3
1971-72	15,3	10,4	26,6	80,0	111,3	89,9	0,1	12,0	0,3	0,7	0,0	33,1	388,6
1972-73	95,6	37,1	76,8	48,7	27,0	26,0	0,0	34,9	29,3	0,1	0,9	0,0	378,5
1973-74	15,9	20,0	33,5	20,9	28,2	80,0	87,0	0,8	16,4	0,6	0,0	0,0	311,4
1974-75	0,8	25,6	10,8	37,7	86,4	72,7	35,1	53,8	10,6	0,0	0,1	0,6	338,2

Anexo I - Página 29

ECOMIND

Consultadoria Ambiental Lda

1975-76	0,8	11,3	100,0	12,6	40,7	27,6	57,9	18,1	21,3	0,3	13,6	48,0	359,1
1976-77	63,8	33,4	174,5	113,6	64,2	0,0	0,6	0,5	22,3	10,4	0,1	0,5	493,9
1977-78	109,2	77,4	151,6	94,6	70,7	30,0	40,1	37,9	13,9	0,0	0,0	0,0	630,4
1978-79	46,8	84,6	74,1	138,2	95,0	43,9	36,4	0,7	0,2	0,7	0,0	0,2	535,7
1979-80	117,1	0,8	0,5	19,3	53,6	44,9	55,3	37,3	3,8	7,9	1,6	11,8	363,9
1980-81	33,4	88,9	0,6	2,4	11,2	24,8	29,3	4,8	0,0	0,0	0,0	28,7	224,1
1981-82	15,2	0,0	132,5	48,1	16,8	54,1	25,4	0,0	0,0	4,8	8,0	100,7	405,6
1982-83	0,0	97,2	30,2	7,0	75,5	2,6	36,0	9,1	0,0	0,0	16,0	0,0	273,6
1983-84	78,5	269,4	62,1	18,0	15,5	65,9	51,7	18,8	2,6	0,0	0,0	1,6	584,1
1984-85	14,3	91,0	44,4	87,6	84,9	2,2	61,0	13,6	11,7	9,9	0,0	0,0	420,6
1985-86	0,0	45,4	57,3	26,3	65,0	70,7	87,8	24,1	13,2	0,0	0,0	70,9	460,7
1986-87	64,7	44,5	16,6	82,6	66,1	21,4	43,4	4,2	2,4	14,8	11,6	43,1	415,4
1987-88	119,2	98,7	218,3	62,0	38,4	5,6	5,3	62,1	28,4	0,0	0,0	0,0	638,0
1988-89	37,1	234,2	0,3	109,3	21,3	32,3	96,1	92,9	0,0	0,0	0,8	17,3	641,6
1989-90	223,7	206,0	397,9	35,4	0,0	61,6	156,5	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1104,6
1990-91	54,5	26,8	51,4	6,8	79,6	61,7	65,8	0,0	22,2	0,0	0,0	7,3	376,1
1991-92	70,2	3,3	40,4	69,6	27,2	32,5	34,5	15,6	53,2	0,0	0,0	17,6	364,1
1992-93	6,8	0,8	278,9	11,1	9,8	77,6	44,2	66,4	0,2	0,0	0,0	7,0	502,8
1993-94	85,6	154,0	0,6	26,5	60,4	28,2	23,6	36,5	0,0	0,0	0,0	41,8	457,2
1994-95	24,4	38,0	41,5	34,2	47,9	28,0	0,8	37,2	0,4	0,0	0,0	0,0	252,4
1995-96	0,4	108,1	192,2	235,6	51,6	65,4	33,9	74,5	0,0	0,0	0,0	11,4	773,1
1996-97	12,0	17,4	242,6	90,6	6,2	0,0	37,6	29,1	18,7	0,6	6,2	13,2	474,2
1997-98	61,5	257,2	107,2	73,6	56,6	7,5	11,7	60,5	0	0	0	57,8	693,6
1998-99	0	4,5	8,2	43,8	12,3	95,4	28	69,6	2,1	0	0	59,7	323,6
1999-00	77,8	30	27,4	41,2	4	6,4	98,6	92,2	0	0	0	2,5	380,1
2000-01	23,9	23,5	188,5	29,4	54,2	95,4	1,1	17,9	1,4	0	0	15,4	450,7
2001-02	8,5	23,2	57,8	65,7	10,6	79,7	46	8,3	0,6	0,0	0,4	80	380,8
2002-03	126,4	60,9	103,7	35,6	72	41,6	79,2	7,1	0,1	0,8	0,8	0,2	528,4
2003-04	91,4	62,5	40,5	13,2	41,3	25,9	9,3	65,3	0,1	0	9,3	0,5	359,2
2004-05	51	9,1	19,9	1,5	17,7	25,0	1,2	5,8	1,4	1,8	0,1	0,3	134,6
2005-06	78,2	117,0	31,1	51,9	33,6	54,3	38,5	0,4	29,3	1,4	43,4	1,4	480,6
Media	53,7	66,4	76,9	63,8	49,2	55,8	42,8	28,9	10,9	0,9	1,7	16,9	468,0
Media%	0,11	0,14	0,16	0,14	0,11	0,12	0,09	0,06	0,02	0,00	0,00	0,04	1,00

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana, 1999. Instituto da Água.

Nota: Os valores que resultam de estimativas feitas a partir de correlações com valores registados, no mesmo período, em postos próximos apresentam-se sublinhados.

QUADRO A1.4 - PRECIPITAÇÕES ANUAIS E MENSAIS REGISTRADAS NO PERÍODO 1931-32 - 1996-97.

POSTO 29K04

Nome:	Penedos		Código:	29K04		
X=	230800		Y=	57400	Z=	265

(mm)

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
1931-32	76,8	53,0	0,5	41,3	114,2	80,4	24,6	38,9	24,8	0,0	0,9	38,6	498,2
1932-33	0,1	109,2	140,5	85,2	42,3	57,3	13,8	28,5	0,0	0,0	0,0	0,3	498,2
1933-34	90,9	67,4	63,1	11,4	0,8	94,1	87,6	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	424,8
1934-35	0,3	76,8	115,6	0,6	19,6	49,4	35,8	64,6	15,8	0,0	0,0	0,0	390,5
1935-36	30,7	56,5	66,2	139,9	125,5	99,7	64,2	53,2	21,3	0,0	0,0	0,0	657,0
1936-37	23,8	66,7	33,3	179,3	13,4	98,6	33,2	0,9	0,4	0,0	0,0	0,9	460,4
1937-38	86,6	93,5	63,8	28,9	22,7	26,5	86,5	40,9	0,0	0,0	0,6	73,9	524,0
1938-39	0,3	25,7	105,2	86,5	30,6	45,8	45,5	0,6	63,1	0,0	0,0	42,7	461,1
1939-40	236,2	41,4	106,8	139,1	90,0	62,1	22,6	38,5	39,0	0,1	12,4	14,6	802,8
1940-41	120,0	46,3	0,5	191,4	116,4	67,6	121,6	22,2	0,6	11,0	0,1	17,4	724,9
1941-42	0,1	77,7	0,8	44,9	31,3	125,5	77,1	0,5	0,8	0,0	0,0	31,2	405,9
1942-43	152,0	92,3	106,5	82,8	15,1	135,2	116,4	16,6	0,0	0,8	0,0	66,9	784,7
1943-44	49,2	0,5	12,0	34,1	58,5	46,6	29,4	0,7	101,3	0,2	0,0	0,6	349,1
1944-45	12,6	24,7	35,7	37,6	0,0	24,9	0,6	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	145,5
1945-46	44,1	102,2	84,8	45,0	21,2	73,2	103,6	117,0	0,0	0,0	0,0	0,0	596,1
1946-47	37,8	77,1	20,9	83,7	179,2	189,5	0,1	27,6	0,0	0,1	0,6	10,1	640,8
1947-48	47,1	38,6	55,5	88,6	91,3	32,3	97,5	133,6	0,0	0,0	0,9	0,0	592,5
1948-49	93,1	0,3	151,2	14,8	0,6	103,6	106,0	0,7	11,1	0,1	0,0	142,8	634,4
1949-50	0,8	128,2	220,3	106,0	19,2	57,1	13,9	82,1	10,3	0,3	0,0	0,4	645,5
1950-51	13,5	58,3	110,4	70,0	69,0	71,7	22,1	18,9	12,3	0,0	0,0	44,6	490,8
1951-52	0,8	131,8	82,1	28,9	122,4	139,6	19,8	86,5	25,2	0,0	0,0	16,9	666,8
1952-53	43,4	47,0	45,9	97,7	44,2	76,1	99,4	13,2	0,5	0,0	0,0	10,2	477,4
1953-54	88,3	97,2	255,3	42,3	19,1	88,0	32,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	624,2
1954-55	0,7	71,3	24,5	132,4	86,5	158,6	12,3	34,0	0,1	0,0	0,0	0,2	529,6
1955-56	178,0	131,4	97,2	131,5	76,1	108,2	84,2	18,3	0,0	0,0	0,0	47,5	872,4
1956-57	82,7	0,7	35,4	14,7	39,9	81,6	78,1	42,3	12,0	0,1	0,0	0,4	407,9
1957-58	72,7	55,8	34,6	61,8	24,9	49,4	12,7	0,9	0,3	0,7	0,4	0,8	331,9
1958-59	10,2	40,4	312,2	89,1	49,9	104,3	27,1	106,2	0,0	0,0	0,0	35,6	775,0
1959-60	66,1	82,3	51,1	90,4	141,4	112,3	38,5	47,5	20,1	0,1	0,0	16,6	667,6
1960-61	109,7	59,0	34,0	24,7	0,8	136,2	30,8	65,0	27,3	0,0	0,0	26,2	514,8
1961-62	31,4	134,9	79,1	116,7	23,4	110,9	16,7	11,1	36,5	0,0	0,0	0,4	569,1
1962-63	167,4	56,2	108,2	206,5	142,6	40,7	61,9	50,0	16,0	0,0	0,0	0,9	850,2
1963-64	0,8	75,5	220,7	63,2	96,3	84,5	14,7	0,3	11,8	0,1	0,0	20,8	605,7
1964-65	0,4	34,3	33,9	52,6	55,9	47,8	0,1	0,6	21,9	0,0	0,0	36,3	285,5
1965-66	228,7	90,4	16,3	56,5	113,3	0,0	44,2	26,6	12,8	0,0	0,1	0,4	597,4
1966-67	47,1	53,6	0,3	44,5	85,9	16,3	26,8	34,4	15,1	0,0	0,0	0,4	330,4
1967-68	163,1	148,9	10,4	0,9	148,3	71,7	18,4	11,8	0,4	0,0	10,0	0,3	594,4
1968-69	24,5	192,1	148,9	144,5	165,0	108,4	38,0	27,6	39,1	0,4	0,0	27,9	920,3
1969-70	106,8	110,3	40,0	203,6	0,4	31,1	40,2	28,0	53,9	0,0	0,3	0,0	622,6
1970-71	0,5	35,4	53,9	104,7	14,1	27,0	94,6	79,4	21,7	0,0	0,5	0,0	447,7
1971-72	30,0	10,8	30,3	81,6	124,1	107,6	0,6	13,1	0,2	0,0	0,0	36,0	439,2
1972-73	119,1	32,3	82,5	54,2	30,3	25,5	0,8	40,3	40,0	0,0	0,0	0,0	426,1
1973-74	18,8	21,0	40,9	24,4	37,6	87,8	111,6	0,3	11,4	0,5	0,0	0,0	361,4
1974-75	0,0	28,2	0,8	37,3	111,9	75,6	40,0	65,4	20,4	0,0	0,5	0,5	392,8

Anexo I - Página 31

EIA do Estudo Prévio da Adução de Água ao Campo de Golfe de Diogo Martins

Relatório Base (Tomo 1) – Impactes, Medidas, Análise de Risco, Monitorização e Conclusões (Parte 2)

Julho de 2008

1975-76	10,3	15,2	113,0	12,6	49,2	34,3	64,2	20,5	33,3	0,6	16,9	49,0	422,0
1976-77	76,9	40,6	202,9	130,3	77,3	0,6	0,4	0,9	24,1	12,7	0,8	0,3	575,7
1977-78	145,8	94,5	163,8	94,9	79,7	36,3	51,2	37,8	14,9	0,0	0,0	0,0	719,1
1978-79	61,4	115,1	108,1	141,8	112,8	55,5	52,2	0,5	0,2	17,8	0,0	0,4	671,7
1979-80	133,1	0,2	15,2	27,2	45,6	44,4	46,7	41,1	0,4	0,2	0,9	18,0	382,0
1980-81	40,8	85,0	0,0	2,5	11,9	28,8	22,5	7,4	60,9	0,0	0,0	39,6	299,4
1981-82	14,3	0,0	189,4	73,1	22,4	73,0	27,9	0,0	10,0	9,9	31,5	79,1	530,6
1982-83	11,4	86,0	19,8	0,0	55,7	5,4	49,3	14,6	0,0	0,0	0,0	33,0	275,2
1983-84	76,1	263,6	68,0	19,7	10,3	58,0	55,7	23,7	2,0	0,0	0,0	3,0	580,1
1984-85	22,9	112,0	37,8	100,4	82,4	6,9	78,6	23,1	10,4	8,0	0,0	9,6	492,1
1985-86	0,0	50,4	68,3	98,6	99,5	60,3	71,1	5,4	1,2	0,0	0,0	83,5	538,3
1986-87	39,8	43,3	20,3	106,3	81,2	11,8	59,0	4,3	4,0	20,0	23,4	14,6	428,0
1987-88	132,2	82,6	267,0	65,4	39,9	14,9	6,5	143,0	50,1	3,5	0,0	0,0	805,1
1988-89	50,6	178,7	3,1	85,9	26,2	42,3	83,1	134,6	0,0	0,0	0,0	28,5	633,0
1989-90	237,0	216,0	416,3	40,6	6,5	56,1	151,4	16,6	2,1	0,0	0,0	1,2	1143,8
1990-91	78,5	44,2	76,3	11,5	72,9	66,5	38,6	0,0	22,5	0,0	0,0	18,6	429,6
1991-92	85,0	6,3	56,8	70,2	17,1	25,7	43,9	9,8	81,1	3,1	2,1	16,3	417,4
1992-93	29,9	0,0	315,1	21,3	31,1	102,1	63,2	72,8	6,1	0,0	2,0	14,8	658,4
1993-94	29,9	158,0	2,8	27,3	61,5	15,8	28,3	33,5	0,0	0,0	0,0	21,1	378,2
1994-95	39,2	66,0	56,9	24,6	61,5	28,7	14,2	18,8	15,9	0,0	0,0	0,0	325,8
1995-96	4,7	155,8	261,0	293,8	63,1	84,2	29,7	107,6	0,0	0,0	0,0	43,1	1043,0
1996-97	35,7	33,7	287,8	125,2	11,5	0,0	48,5	39,8	24,4	4,1	1,1	4,7	616,5
1997-98	116,5	320,4	132,9	81,3	79,1	11,4	43,2	53,7	1	0	0	53	892,5
1998-99	10,1	1	18,5	66,6	22,9	96,2	43,1	33,1	0	1,8	7,4	56,3	357,0
1999-00	98,9	91	62,3	66,3	7,9	26	187,6	129,4	0	0	0	7,3	676,7
2000-01	20,5	68,5	136,1	36,8	67,8	91,1	0,6	13,6	1,7	0,2	0	42,4	479,2
2001-02	74,5	29	65	75,5	9,6	101,4	60,8	10,4	0,6	0,0	0,6	76,8	504,2
2002-03	83	62,9	86,7	42,7	49,1	22,3	77,1	3	0	1	1	0,2	429,0
2003-04	114,2	78,1	50,6	13,1	51,6	25,5	12,4	40	0,5	0	12,7	1,8	400,5
2004-05	67,3	8,7	29,4	1,7	16,1	31,2	1,5	7,2	1,7	2,2	0,1	0,4	167,5
2005-06	97,8	146,2	38,9	64,9	42	67,9	48,1	0,5	36,6	1,8	54,2	1,8	600,7
Media	63,3	75,1	89,4	72,5	57,1	63,4	48,1	33,8	14,6	1,4	2,4	19,8	540,7
Media%	0,12	0,14	0,17	0,13	0,11	0,12	0,09	0,06	0,03	0,00	0,00	0,04	1,00

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana, 1999. Instituto da Água.

Nota: Os valores que resultam de estimativas feitas a partir de correlações com valores registados, no mesmo período, em postos próximos apresentam-se sublinhados.

**QUADRO A1.5 - PRECIPITAÇÕES ANUAIS E MENSAS Ponderadas sobre a Bacia
Hidrográfica Definida na Secção da Barragem dos Choupos**

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	ANUAL
1931-32	82,1	60,1	0,4	46,2	96,7	76,3	26,0	39,6	20,7	0,0	0,7	35,8	489,6
1932-33	3,4	103,5	130,8	80,6	36,1	55,9	14,0	26,9	4,1	0,0	0,0	0,4	471,6
1933-34	85,4	63,6	60,1	13,0	0,6	88,5	79,3	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	399,8
1934-35	0,3	73,5	109,6	0,6	18,9	45,7	35,8	62,8	14,6	0,0	0,4	0,0	373,4
1935-36	30,9	51,8	59,8	129,1	117,0	90,0	62,3	51,8	20,4	0,0	0,0	0,0	613,1
1936-37	25,9	63,2	28,4	173,7	8,2	93,0	32,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,7	440,3
1937-38	75,6	88,0	59,0	25,7	18,8	23,1	82,1	41,0	0,0	0,0	0,5	72,5	486,3
1938-39	0,4	26,2	96,6	84,0	28,7	42,0	46,2	0,4	60,4	0,0	0,0	42,0	441,1
1939-40	225,0	39,8	101,6	142,0	84,1	58,1	22,7	35,6	39,7	0,1	7,5	14,9	773,4
1940-41	108,3	44,2	0,4	181,3	113,7	63,9	117,6	19,2	0,7	9,7	0,2	12,8	684,1
1941-42	0,2	81,0	6,9	49,6	31,7	118,2	77,3	2,9	0,8	0,0	0,1	29,3	411,1
1942-43	140,4	86,4	105,9	79,2	15,0	133,8	107,7	15,5	0,0	0,7	0,0	63,3	748,2
1943-44	41,4	5,2	20,9	30,4	55,2	47,5	32,6	0,5	95,1	0,2	0,1	7,1	348,2
1944-45	14,3	26,1	32,2	38,5	0,2	25,3	0,7	0,7	7,3	0,0	0,0	0,0	153,1
1945-46	46,7	113,5	87,1	44,5	20,0	74,6	101,9	110,3	0,0	0,0	0,0	4,8	606,4
1946-47	32,9	71,8	20,7	86,0	180,2	178,3	0,2	26,0	0,0	0,1	0,6	11,5	621,0
1947-48	46,6	37,3	61,2	85,6	87,4	32,2	89,4	127,8	0,1	0,0	0,8	0,0	575,1
1948-49	89,9	0,5	141,5	14,0	0,6	96,8	97,4	0,5	8,3	0,2	0,0	136,5	598,7
1949-50	0,7	125,9	207,2	99,9	23,9	52,6	14,9	77,9	9,1	0,4	0,0	0,5	620,6
1950-51	8,7	49,5	100,7	66,6	65,2	66,0	22,9	17,2	11,6	0,0	0,0	39,2	451,1
1951-52	3,5	129,5	76,9	28,5	105,1	135,3	21,3	78,5	26,9	0,0	0,2	13,5	629,4
1952-53	39,9	39,4	44,8	79,0	37,3	66,9	93,5	8,4	0,4	0,0	0,0	6,3	419,5
1953-54	86,7	78,4	213,4	36,3	16,4	84,2	31,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	548,6
1954-55	0,5	64,3	26,0	126,5	78,5	136,7	13,8	28,6	0,4	0,0	0,0	0,2	483,3
1955-56	156,3	115,1	89,4	126,7	69,7	105,9	85,5	16,9	0,0	0,0	0,1	43,3	809,1
1956-57	71,9	3,2	35,7	14,5	36,9	75,2	68,2	40,8	10,1	0,2	0,0	0,4	374,4
1957-58	68,5	56,7	35,6	52,6	25,5	42,6	12,2	0,6	0,3	0,5	0,4	0,7	311,1
1958-59	6,3	35,4	291,6	75,7	47,0	95,5	27,8	93,5	0,0	0,0	0,0	33,3	708,1
1959-60	62,4	74,5	47,7	86,1	125,8	112,4	36,1	50,7	24,0	0,1	0,3	14,7	635,5
1960-61	103,6	52,7	31,3	23,3	0,5	120,7	25,5	58,0	22,3	0,0	0,0	28,9	468,6
1961-62	28,9	123,3	78,8	105,9	23,0	101,6	18,5	11,0	32,1	0,0	0,0	0,6	529,7
1962-63	146,5	55,0	104,8	185,2	135,0	38,1	65,8	47,1	12,5	0,2	0,0	0,6	792,3
1963-64	4,7	73,5	213,9	52,7	86,7	81,0	18,5	3,6	7,6	0,2	0,0	21,5	578,0
1964-65	0,3	35,5	32,4	52,1	51,5	44,2	0,1	0,6	22,8	0,0	0,0	34,5	275,6
1965-66	209,7	88,4	16,5	57,0	106,4	0,0	43,4	16,4	10,8	0,0	0,1	5,8	564,2
1966-67	48,0	46,6	0,4	39,7	80,7	17,3	28,7	35,7	20,3	0,0	0,0	0,5	323,5
1967-68	152,7	139,7	8,0	0,6	139,1	66,6	20,4	11,7	2,9	0,0	6,0	0,4	560,4
1968-69	22,9	171,9	129,6	130,4	152,8	99,4	42,0	27,0	36,9	0,4	0,0	24,8	842,1
1969-70	99,6	102,5	39,9	198,2	0,6	30,7	36,4	25,2	49,0	0,0	0,2	0,0	589,7
1970-71	0,4	34,0	48,1	96,7	10,8	24,8	91,4	74,6	21,1	0,2	0,9	0,0	419,3
1971-72	26,1	6,8	29,8	78,1	111,6	96,9	0,6	14,1	0,2	0,2	0,0	28,3	400,9
1972-73	118,3	30,2	71,8	51,7	27,9	22,0	0,5	36,1	32,6	0,1	0,1	0,0	392,7
1973-74	16,6	22,6	42,4	23,4	36,1	79,5	102,9	0,3	9,9	0,4	0,0	0,0	340,9
1974-75	0,1	30,2	3,8	36,7	97,0	78,0	36,2	60,1	26,1	0,0	0,4	0,3	378,0
1975-76	11,3	9,5	102,1	12,8	46,6	36,1	63,2	20,0	33,0	5,4	15,5	48,8	409,8
1976-77	72,2	41,7	169,2	117,8	75,3	0,6	0,4	0,6	25,5	13,1	0,6	0,2	527,4

ECOMIND

Consultadoria Ambiental Lda

1977-78	133,9	79,8	159,3	76,4	71,2	38,9	50,4	38,1	9,5	0,0	0,0	0,1	661,9
1978-79	58,3	107,6	98,8	143,8	112,2	50,9	51,8	0,5	0,2	14,8	0,0	0,5	646,2
1979-80	130,9	0,5	13,2	27,2	47,2	40,7	44,5	40,4	1,8	1,2	1,6	14,4	372,5
1980-81	43,4	93,8	0,0	2,1	10,2	27,5	24,6	6,9	41,4	0,0	0,0	34,8	284,8
1981-82	11,7	0,5	177,6	67,8	23,0	60,9	24,4	0,0	11,0	11,7	23,8	74,8	487,2
1982-83	10,3	80,8	22,0	0,4	48,0	5,7	44,7	12,1	0,5	0,0	1,3	29,1	254,9
1983-84	73,7	248,9	63,6	18,5	10,1	63,1	51,9	27,7	1,7	0,0	0,0	1,9	561,2
1984-85	19,9	99,8	35,6	88,4	75,9	5,9	65,3	23,5	9,6	5,8	0,0	10,7	440,3
1985-86	0,0	48,4	60,8	68,4	84,8	55,5	70,9	5,3	1,3	0,0	0,0	76,6	472,0
1986-87	39,6	43,7	20,2	97,8	75,6	13,2	51,4	2,8	3,4	18,1	20,9	21,8	408,5
1987-88	121,0	78,0	232,3	57,8	35,2	10,6	6,1	130,0	49,1	3,4	0,0	0,0	723,5
1988-89	52,8	181,6	3,4	76,3	24,7	40,4	79,9	126,3	0,4	0,0	0,9	47,5	634,1
1989-90	236,7	193,7	374,2	37,6	5,5	52,2	147,0	11,1	1,4	0,0	1,2	2,2	1062,9
1990-91	69,9	40,9	70,2	10,7	73,1	61,6	59,1	0,0	21,2	0,0	0,0	20,0	426,5
1991-92	81,7	6,2	46,4	61,4	19,8	22,7	35,7	8,8	69,1	2,4	3,1	15,2	372,6
1992-93	27,7	0,1	289,7	22,5	26,8	88,5	60,6	65,3	5,4	0,0	1,2	12,6	600,5
1993-94	46,7	144,5	2,6	26,6	57,5	14,8	24,1	29,5	0,0	1,0	0,0	26,0	373,2
1994-95	29,5	55,4	49,1	24,2	55,9	26,2	17,0	20,0	9,9	0,0	0,0	0,0	287,2
1995-96	4,4	162,9	249,7	262,8	54,0	67,5	27,7	102,2	0,0	0,0	0,0	43,4	974,7
1996-97	31,8	24,5	266,2	122,9	11,9	0,0	47,0	36,7	26,4	5,1	0,8	3,7	577,1
Media	58,2	69,1	85,6	70,5	55,3	60,6	45,9	31,9	14,9	1,5	1,4	18,4	518,8
Media%	0,11	0,13	0,17	0,14	0,11	0,12	0,09	0,06	0,03	0,00	0,00	0,04	1,00

**QUADRO A1.6 - ESCOAMENTOS MENSIS E ANUAIS ESTIMADOS NA SECÇÃO DA BARRAGEM
DOS CHOUPOS (mm)**

- Recta de regressão linear do escoamento anual sobre a precipitação anual: $y=mx+b$, $m = 0,8971$, $b = -315,06$

- A distribuição mensal do escoamento segue a distribuição mensal verificada na E.H. do Vascão em iguais períodos.

Ano hidrológico	Precipitação Anual (mm)	Escoamento Anual (mm)	Escoamentos mensais (mm)											
			Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
1952-53	419,5	61,3	1,2	1,8	15,3	21,9	6,7	9,8	3,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2
1953-54	548,6	177,1	14,2	2,1	67,3	8,7	11,0	63,6	8,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
1954-55	483,3	118,5	0,0	4,7	5,7	27,3	47,4	29,6	2,4	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0
1955-56	809,1	410,8	0,0	4,7	79,9	162,5	9,4	109,8	37,6	4,7	0,5	0,2	0,0	1,4
1956-57	374,4	20,8	3,5	0,6	1,7	2,2	4,0	4,2	1,7	2,5	0,3	0,1	0,0	0,0
1957-58	311,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1958-59	708,1	320,1	0,0	0,0	86,4	72,6	76,8	73,6	6,4	3,2	1,0	0,0	0,0	0,0
1959-60	635,5	255,1	0,5	2,6	30,6	72,7	81,6	56,1	5,1	5,1	0,8	0,0	0,0	0,0
1960-61	468,6	105,3	16,5	19,6	6,2	5,2	2,9	27,9	10,6	7,1	7,3	2,1	0,0	0,0
1961-62	529,7	160,2	0,0	26,4	20,8	56,5	5,7	37,0	6,1	4,2	3,1	0,5	0,0	0,0
1962-63	792,3	395,7	39,4	16,4	61,9	152,7	71,3	28,8	21,7	2,1	1,3	0,1	0,0	0,0
1963-64	578,0	203,5	0,0	9,0	90,1	16,6	50,3	36,1	1,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
1964-65	275,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1965-66	564,2	191,1	60,1	33,9	7,3	23,6	53,8	5,1	5,3	1,4	0,6	0,0	0,0	0,0
1966-67	323,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1967-68	560,4	187,7	2,6	40,1	6,5	5,8	93,1	27,1	7,9	3,3	1,3	0,1	0,0	0,0
1968-69	842,1	440,4	0,5	35,4	66,9	100,4	152,6	65,2	10,4	4,8	3,1	1,1	0,1	0,1
1969-70	589,7	213,9	9,2	30,2	3,4	126,7	7,2	5,2	21,4	3,9	4,8	1,7	0,0	0,0
1970-71	419,3	61,1	0,0	0,0	3,0	19,3	7,4	3,0	11,5	8,1	7,3	1,4	0,0	0,0
1971-72	400,9	44,6	0,1	0,3	0,4	6,4	24,0	11,3	1,1	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0
1972-73	392,7	37,3	7,4	2,4	5,5	14,2	2,5	1,5	0,8	1,0	1,7	0,3	0,0	0,0
1973-74	340,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1974-75	378,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,8	7,5	10,0	2,3	2,0	1,2	0,2	0,0	0,0
1975-76	409,8	52,5	0,0	0,0	15,8	3,2	13,7	6,2	6,2	5,6	1,2	0,7	0,0	0,0
1976-77	527,4	158,1	1,0	3,7	94,8	35,3	18,8	3,0	0,9	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0
1977-78	661,9	278,7	13,6	15,9	140,5	29,7	54,4	17,2	1,1	6,0	0,3	0,0	0,0	0,0
1978-79	646,2	264,6	1,3	19,4	35,0	66,3	106,0	9,8	25,2	1,1	0,3	0,3	0,0	0,0
1979-80	372,5	19,1	5,2	1,2	1,0	1,2	1,6	6,2	1,3	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0
1980-81	284,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1981-82	487,2	122,0	0,0	0,0	50,5	38,7	7,7	11,7	11,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,9
1982-83	254,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984-85	440,3	79,9	0,0	1,9	10,3	30,9	26,3	3,3	4,4	2,5	0,4	0,0	0,0	0,0
1985-86	472,0	108,4	0,0	0,0	3,9	10,6	48,1	32,8	11,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1986-87	408,5	51,4	1,4	1,7	0,3	17,1	24,1	2,6	3,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1987-88	723,5	334,0	8,9	72,5	170,7	42,8	22,1	3,4	0,7	9,0	3,8	0,2	0,0	0,0
1988-89	634,1	253,8	0,0	142,0	7,9	30,6	8,2	6,1	28,9	24,4	5,7	0,0	0,0	0,0
Media	502	143	5	14	30	33	29	20	7	3	1	0	0	0
Media%		1,00	0,04	0,09	0,21	0,23	0,20	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00

Nota: A série de escoamentos tem a falha de um ano (1983-84) para o qual não existe registo de todos os meses na E.H. do Vascão.

QUADRO A1.7 - ESCOAMENTOS MENSIS E ANUAIS ESTIMADOS NA SECÇÃO DA BARRAGEM DOS CHOUPOS (m³)

Área da bacia hidrográfica = 63,90 km²

Ano hidrológico	Escoamentos mensais (m ³)												Total anual
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	
1952 / 53	78 305	117 457	978 892	1 397 917	430 717	626 479	234 914	39 152	0	0	0	11 733	3 915 568
1953 / 54	905 490	135 319	4 301 217	557 806	700 200	4 061 817	565 931	91 053	0	0	0	0	11 318 834
1954 / 55	0	302 949	362 112	1 742 196	3 029 810	1 893 671	151 475	75 737	15 147	1 507	0	0	7 574 603
1955 / 56	0	300 489	5 107 550	10 383 571	600 851	7 018 831	2 403 531	300 489	29 998	12 025	0	90 121	26 247 456
1956 / 57	226 017	39 890	106 348	143 568	252 611	265 907	106 348	159 534	18 711	7 882	2 669	0	1 329 485
1957 / 58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958 / 59	0	0	5 523 318	4 641 897	4 909 593	4 704 983	409 115	204 610	61 414	1 671	0	0	20 456 602
1959 / 60	32 604	163 018	1 956 032	4 644 276	5 216 116	3 586 027	326 037	326 037	48 858	1 323	0	0	16 300 327
1960 / 61	1 053 857	1 254 603	397 143	333 812	182 482	1 779 752	680 038	453 517	464 665	131 090	79	79	6 731 116
1961 / 62	693	1 683 985	1 327 908	3 607 688	365 987	2 364 329	391 837	265 776	196 612	29 246	0	0	10 234 062
1962 / 63	2 519 179	1 046 109	3 954 938	9 755 701	4 557 982	1 837 642	1 389 825	136 747	85 973	3 608	0	0	25 287 703
1963 / 64	0	574 109	5 757 550	1 059 579	3 215 818	2 305 383	75 733	11 336	3 551	273	0	0	13 003 332
1964 / 65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965 / 66	3 843 186	2 166 050	463 391	1 505 754	3 434 625	328 013	340 435	87 729	36 683	2 911	0	0	12 208 777
1966 / 67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967 / 68	164 625	2 564 401	412 482	367 781	5 947 488	1 730 454	503 182	211 382	84 531	8 767	0	0	11 995 094
1968 / 69	30 748	2 259 483	4 272 499	6 413 349	9 753 728	4 163 671	663 379	305 784	197 198	68 275	8 232	4 963	28 141 309
1969 / 70	590 654	1 932 910	220 048	8 093 191	460 170	331 791	1 369 489	252 265	308 769	109 778	2 106	0	13 671 170
1970 / 71	0	343	194 152	1 233 971	469 709	193 260	735 870	515 520	469 160	89 841	2 743	0	3 904 568
1971 / 72	8 953	21 981	25 079	409 933	1 535 735	724 839	67 312	41 702	14 072	377	0	0	2 849 983
1972 / 73	475 391	151 466	351 289	907 782	158 657	94 518	53 111	61 991	106 270	20 704	169	0	2 381 348
1973 / 74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974 / 75	0	0	0	53 500	482 181	637 489	145 263	127 302	77 973	10 811	0	0	1 534 519
1975 / 76	0	0	1 010 601	204 169	873 123	394 226	398 550	358 263	74 050	44 536	0	0	3 357 518
1976 / 77	63 729	235 456	6 055 862	2 252 969	1 202 569	188 731	58 816	33 430	10 405	145	0	0	10 102 112
1977 / 78	872 175	1 016 362	8 981 051	1 897 314	3 473 027	1 098 094	69 116	382 252	21 158	627	0	0	17 811 176
1978 / 79	80 096	1 239 783	2 234 166	4 237 417	6 770 665	627 134	1 612 144	70 723	17 894	20 450	0	0	16 910 474
1979 / 80	333 148	76 418	66 401	76 418	103 894	398 977	84 432	69 263	13 452	0	0	0	1 222 403
1980 / 81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981 / 82	0	0	3 230 035	2 474 962	493 394	745 085	761 066	33 958	799	0	0	57 929	7 797 229

ECOMIND

Consultadoria Ambiental Lda

Ano hidrológico	Escoamentos mensais (m ³)												Total anual
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	
1982 / 83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984 / 85	0	121 081	655 947	1 972 840	1 681 801	208 281	282 152	157 738	26 660	0	0	0	0
1985 / 86	0	0	250 761	678 783	3 073 980	2 098 319	759 488	63 411	0	0	0	0	0
1986 / 87	87 874	107 770	19 896	1 095 109	1 541 110	163 313	247 871	19 896	83	0	0	0	0
1987 / 88	567 643	4 631 387	10 904 572	2 733 421	1 410 375	216 869	46 576	572 010	245 979	14 555	0	0	0
1988 / 89	0	9 074 401	503 485	1 957 567	520 981	388 792	1 848 705	1 560 999	361 576	194	0	0	0
Média.....	331 510	867 145	1 934 020	2 134 285	1 856 927	1 254 908	466 159	194 156	83 101	16 128	444	4 578	9 143 362
Mínimo.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo.....	3 843 186	9 074 401	10 904 572	10 383 571	9 753 728	7 018 831	2 403 531	1 560 999	469 160	131 090	8 232	90 121	28 141 309

Nota: A série de escoamentos tem a falha de um ano (1983-84) para o qual não existe registo de todos os meses na E.H. do Vascão.

ANEXO II
RECONHECIMENTO DE INTERESSE MUNICIPAL DO PROJECTO

DECLARAÇÃO

Pela presente declaramos que os Serviços deste Município reconhecem o elevado interesse municipal do projecto turístico da Mount Eden Golf and Country Club – Propriedades, Lda para o crescimento económico e turístico da zona de Mértola, uma vez que irá permitir a construção de infraestruturas valiosas e há muito desejadas, bem como a criação de emprego e promoção de toda região, sendo um exemplo paradigmático de desenvolvimento sustentável.

Mértola, 6 de Abril de 2005

O Presidente da Câmara Municipal



- Jorge Pulido Valente -

ANEXO III

DADOS DE BASE PARA O CÁLCULO DO

CAUDAL ECOLÓGICO

Quadro A1 – Variáveis independentes utilizadas (Martins & Matias *in* Alves & Bernardo, 2003).

Hidroológicas	<p>BFI - Índice de escoamento de base (-)</p> <p>α - Coeficiente de exaurimento (dia-1)</p> <p>q50 - Caudal mediano da curva de duração mediana dos caudais médios diários (m³/s)</p> <p>q2 - Caudal máximo instantâneo, com o período de retorno de 2 anos (m³/s)</p> <p>CNII - N.º de escoamento correspondente à condição AMCII (-)</p>
Fisiográficas	<p>A - Área da bacia hidrográfica (km²)</p> <p>P - Perímetro da bacia (km)</p> <p>H - Altitude média da bacia (m)</p> <p>S - Declive médio da bacia (%)</p> <p>S₁₀₈₅ - Declive médio do curso de água principal (%)</p> <p>L_c - Comprimento do curso de água principal (km)</p> <p>L_s - Comprimento médio do escoamento superficial (m)</p>
Climáticas	<p>R - Precipitação média anual (mm)</p> <p>T - Temperatura média anual (°C)</p> <p>Tmin - Temperatura mínima média anual (°C)</p> <p>Tmax - Temperatura máxima média anual (°C)</p>
Cobertura do Solo	<p>AF - Fração da área da bacia ocupada por florestas (%)</p> <p>AA - Fração da área da bacia com ocupação agrícola (%)</p> <p>URBAN - Fração da área da bacia ocupada por zonas urbanas somada à unidade (-)</p>

Quadro A2 – Equações de regressão múltipla para o cálculo das variáveis hidrológicas intermédias (Martins & Matias in Alves & Bernardo, 2003).

Variável	Equações de regressão múltipla
BFI	$\text{BFI} = -49,6131 - 0,0209\alpha^{(\lambda_\alpha)} - 0,0252q50^{(\lambda_{q50})} - 0,0455q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0258A^{(\lambda_A)} -$ $- 0,0056\bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 37,9280 R^{(\lambda_R)}$ <p>$\lambda = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504$</p>
$\alpha^{(\lambda)}$	$\alpha^{(\lambda)} = -1131,292 - 22,3895\text{BFI} + 0,0194q50^{(\lambda_{q50})} - 0,7946q2^{(\lambda_{q2})} +$ $- 0,2557\bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 859,6628R^{(\lambda_R)} + 0,0012\text{AF}^{(\lambda_{\text{AF}})}$ <p>$\lambda = 0,182; \lambda_{\text{BFI}} = 1,2928; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504;$ $\lambda_R = -0,7577; \lambda_{\text{AF}} = 1,5779$</p>
q50	$q50^{(\lambda)} = -483,765 + 4,6004\text{BFI} + 0,2001q2^{(\lambda_{q2})} + 0,1595A^{(\lambda_A)} - 0,0875\bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} -$ $366,559 R^{(\lambda_R)} - 0,0017T^{(\lambda_T)}$ <p>$\lambda = 0,1781; \lambda_{\text{BFI}} = 1,2928; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504; \lambda_R = -0,7577; \lambda_T = 2,7854$</p>
$q2^{(\lambda)}$	$q2^{(\lambda)} = -1139,235 - 17,1699\text{BFI}^{(\lambda_{\text{BFI}})} - 0,2358\alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,8076A^{(\lambda_A)} -$ $- 0,1562Lc^{(\lambda_{Lc})} + 855,5712R^{(\lambda_R)} + 0,165T$ <p>$\lambda = 0,2101; \lambda_{\text{BFI}} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{Lc} = 0,4052; \lambda_R = -0,7577; \lambda_T = 2,7854$</p>

Quadro A3 – Equações de regressão mensais para o cálculo dos quantis das curvas medianas de duração dos caudais médios diários (Martins & Matias in Alves & Bernardo, 2003).

OUTUBRO	$qmed_{OUT}^{(\lambda)} = -1,1825 + 0,5139 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2581 q2^{(\lambda_{q2})} - 0,2028 A^{(\lambda_A)} + 0,2005 L_C^{(\lambda_{Lc})}$
	$\lambda = 0,2039; \lambda_{q50} = 0,1917; \lambda_{q2} = 0,2384; \lambda_A = 0,2175; \lambda_{Lc} = 0,3904$
NOVEMBRO	$q25_{NOV}^{(\lambda)} = -258,4266 + 0,5524 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1184 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0617 S^{(\lambda_S)} + 0,0939 L_C^{(\lambda_{Lc})} + 213,22 R^{(\lambda_R)}$
	$\lambda = 0,182; \lambda_{q50} = 0,1984; \lambda_{q2} = 0,2418; \lambda_S = 0,4996; \lambda_{Lc} = 0,4711; \lambda_R = -0,8253; \lambda_T = 3,8806$
DEZEMBRO	$\left(\frac{q50_{DEZ} + q25_{DEZ}}{2} \right)^{(\lambda)} = 0,509 + 3,3168 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,1852 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,3284 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,167 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0358 CN_{II} + 0,0813 S^{(\lambda_S)} + 0,0721 L_C^{(\lambda_{Lc})} - 0,0001 T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,0576; \lambda_{BFI} = 1,1019; \lambda_\alpha = -0,5936; \lambda_{q50} = 0,1984; \lambda_{q2} = 0,2418; \lambda_S = 0,4996; \lambda_{Lc} = 0,4711; \lambda_T = 3,8806$
JANEIRO	$q50_{JAN}^{(\lambda)} = 1,9429 + 5,7037 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,1163 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,4384 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2016 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0159 CN_{II} + 0,0785 \bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 0,0423 L_C^{(\lambda_{Lc})}$
	$\lambda = 0,0541; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504; \lambda_{Lc} = 0,4052$
FEVEREIRO	$q50_{FEV}^{(\lambda)} = 1,6435 + 6,6196 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0888 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,2403 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2362 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0331 CN_{II} + 0,0548 S^{(\lambda_S)} + 0,0967 L_C^{(\lambda_{Lc})} - 0,0009 T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,0557; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_S = 0,6121; \lambda_{Lc} = 0,4052; \lambda_T = 2,7854$
MARÇO	$q50_{MAR}^{(\lambda)} = 2,0064 + 4,7905 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,086 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,3948 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,2548 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0605 A^{(\lambda_A)} + 0,035 \bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 0,2373 S_{1085}^{(\lambda_{S_{1085}})}$
	$\lambda = 0,072; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_A = 0,2257; \lambda_{\bar{H}} = 0,2504; \lambda_{S_{1085}} = -0,4386$
ABRIL	$q50_{ABR}^{(\lambda)} = -128,0314 + 4,2552 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0758 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,4698 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1097 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0998 A^{(\lambda_A)} + 0,0395 S^{(\lambda_S)} + 99,349 R^{(\lambda_R)} - 0,0005 T^{(\lambda_T)} - 0,0003 AF^{(\lambda_{AF})}$
	$\lambda = 0,1133; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_{q2} = 0,2101; \lambda_S = 0,6121; \lambda_R = -0,7577; \lambda_T = 2,7854; \lambda_{AF} = 1,5779$
MAIO	$q50_{MAI}^{(\lambda)} = 1,2592 + 3,1484 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,0457 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,8189 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0714 A^{(\lambda_A)} + 0,074 S^{(\lambda_S)} + 0,0267 L_S^{(\lambda_{Ls})} - 0,0003 AF^{(\lambda_{AF})}$
	$\lambda = 0,1722; \lambda_{BFI} = 1,2928; \lambda_\alpha = -0,7877; \lambda_{q50} = 0,1781; \lambda_S = 0,6121; \lambda_{Ls} = 0,3914; \lambda_{AF} = 1,5779$

Quadro A3 – Continuação

JUNHO	$q50_{\text{JUN}}^{(\lambda)} = 1,979 + 3,9544 BFI^{(\lambda_{BFI})} + 0,8825 q50^{(\lambda_{q50})} - 0,0031 T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,152; \lambda_{BFI} = 1,5201; \lambda_{q50} = 0,1542; \lambda_T = 2,0504$
JULHO	$qmed_{\text{JUL}}^{(\lambda)} = -170,2949 + 1,9253 BFI^{(\lambda_{BFI})} - 0,049 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,545 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0478 A^{(\lambda_A)} - 0,0452 S^{(\lambda_S)} + 130,8392 R^{(\lambda_R)}$
	$\lambda = 0,2294; \lambda_{BFI} = 1,3465; \lambda_\alpha = -0,8597; \lambda_{q50} = 0,147; \lambda_A = 0,2426; \lambda_S = 0,5634; \lambda_R = -0,7677$
AGOSTO	$qmed_{\text{AGO}}^{(\lambda)} = -57,9515 - 0,3279 \alpha^{(\lambda_\alpha)} + 0,3411 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,0474 CN_{II} - 0,0579 \bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} + 34,5688 R^{(\lambda_R)} - 0,0149 T^{(\lambda_T)}$
	$\lambda = 0,2514; \lambda_\alpha = -0,3674; \lambda_{q50} = 0,2040; \lambda_{\bar{H}} = 0,3937; \lambda_R = -0,6281; \lambda_T = 2,0182$
SETEMBRO	$qmed_{\text{SET}}^{(\lambda)} = -3,4354 + 0,9605 q50^{(\lambda_{q50})} + 0,1185 q2^{(\lambda_{q2})} + 0,0622 CN_{II} - 0,0945 \bar{H}^{(\lambda_{\bar{H}})} - 0,2933 L_c^{(\lambda_{L_c})}$
	$\lambda = 0,0924; \lambda_{q50} = 0,1803; \lambda_{q2} = 0,2597; \lambda_{\bar{H}} = 0,2126; \lambda_{L_c} = 0,3154$

Quadro A4 – Valores obtidos para as variáveis independentes utilizadas no modelo para a determinação do caudal ecológico a libertar pela barragem de Á-da-Gorda

Características fisiográficas	Valor
A	8.182
H	289
S	4.31
S1085	1.11
Lc	6.15
Ls	85
R	581
T	16.32
AF	5.74
CNII	72
Características hidrológicas	Valor
BFI	0.133
Alfa	0.063
q50	0
q2	2.2